

**LOS SIMULADORES VIRTUALES EN LA PROMOCIÓN DEL APRENDIZAJE
SOBRE FUENTES DE ENERGÍA Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

JOSÉ AMADEO BELTRÁN QUIMBAY

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR TIC
SANTIAGO DE CALI**

2020

**LOS SIMULADORES VIRTUALES EN LA PROMOCIÓN DEL APRENDIZAJE
SOBRE FUENTES DE ENERGÍA Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

JOSÉ AMADEO BELTRÁN QUIMBAY

**Trabajo de grado para optar el título en
Maestría en Educación mediada por TIC**

Asesor

MILTON HERNÁN BENTANCOR TABUENCA

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR TIC
SANTIAGO DE CALI**

2020

A Rosario mi madre, quien luchó por sacar a sus hijos adelante sin importar las circunstancias que debió afrontar y que hoy sigue dando su amor, compañía y aprecio incondicional.

A mi padrastro Alcides (QEPD) quién me enseñó a trabajar, a ganarme la vida con el resultado de mi trabajo. Por sus consejos entre cañaduzales y sembrados.

A mi hermano Juan Pablo, por su lucha incansable en dar todo por los demás, por ser ejemplo de perseverancia. Por su dedicación a la familia y trabajo, maestro de corazón.

A mis hijas, quienes son mi motor, mi compromiso como padre y ejemplo de superación.

A Tita, mi compañera incondicional quien, en cada madrugada, mañana, tarde y noche me ha acompañado.

Agradecimientos

A Cica Life Insurance Company of América, empresa que me ha permitido crecer laboralmente y como persona. Sin ella no hubiese sido posible obtener los recursos económicos para esta maestría.

A la Institución Educativa Guillermo Valencia y grupo directivo y docente que me ha acogido desde hace tres años, permitiéndome hacer algo que me apasiona “orientar.”

A la Universidad Icesi por brindar toda su infraestructura y recurso humano de alto nivel en pro a la orientación de esta maestría.

Contenido

	pág.
Introducción	1
1. Sobre la Práctica Educativa	3
1.1 Descripción del contexto	7
1.1.1 Aspectos geográficos	7
1.1.2 División Político-Administrativa	9
1.1.3 Uso del suelo	10
1.1.4 Aspectos geológicos	10
1.1.5 Vías de acceso	10
1.1.6 Población	11
1.1.7 Matrícula académica 2019 según registro de la IEO y el SIMAD (Sistema Integrado de Matrícula)	13
1.2 Identificación de la situación, problema o necesidad que hace surgir la práctica	13
1.3 Caracterización de los actores que hacen parte de la práctica	18
2. Alcances del Proceso de Sistematización	22
2.1 Ejes de la sistematización	23
2.2 Objetivos de la sistematización	23
2.3 ¿Por qué y para qué sistematizar la práctica educativa?	24

2.4	Objetivos prácticos y de conocimiento planteados	27
2.5	Resultados y usos esperados de la sistematización	29
2.6	Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades	31
3.	Marco de Referencia	33
3.1	Ciencias Naturales	33
3.2	TIC y su impacto en la educación	34
3.3	Laboratorios virtuales	36
3.4	Simuladores virtuales	37
3.5	ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)	39
3.6	AC (Aprendizaje Colaborativo)	42
3.7	Marco legal o normativo	43
3.8	Antecedentes empíricos en distintos ámbitos	51
4.	Modelo Metodológico que Orientará el Proceso de Sistematización	54
4.1	Instrumentos y procedimientos para la recolección de información	56
4.1.1	Observación participativa	56
4.1.2	Instrumentos cuantitativos	82
4.2	Análisis reflexivo de la secuencia	84
4.3	Conclusiones	84
4.4	Consideraciones éticas	85
5.	Propuesta de Cronograma de la Sistematización	87
	Referencias	88
	Anexos	94

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Actividades	5
Tabla 2. Contexto	7
Tabla 3. Barrios, Urbanizaciones y Sectores de la Comuna 4	9
Tabla 4. Estratos socio económicos de los barrios de la comuna 4.	9
Tabla 5. Vías de acceso	11
Tabla 6. Población de la Comuna 4	12
Tabla 7. Nivel educativo alcanzado	12
Tabla 8. Registro de matrícula	13
Tabla 9. Consideraciones éticas	85
Tabla 10. Cronograma	87

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Ubicación de la comuna #4 en el mapa de la ciudad	8
Figura 2. Ubicación satelital	8
Figura 3. Pirámide de población	11
Figura 4. Informe Programa Computadores para Educar	14
Figura 5. Resultados pruebas Saber Ciencias Naturales IEO Guillermo V	20
Figura 6. Estudiantes revisando actividad #2 trabajando en grupos con roles asignados	60
Figura 7. Estudiantes realizando trabajo colaborativo al desarrollo de la guía de la clase #2.	61
Figura 8. Estudiantes interactuando por primera vez con un simulador virtual.	65
Figura 9. Grupo grado 5° realizando trabajo colaborativo al desarrollo de la guía de clase #4.	67
Figura 10. Interacción de los diferentes grupos con el simulador virtual.	67
Figura 11. Discusión del grupo de K, F, O Y S sobre las conclusiones después de interactuar con el simulador de circuitos virtuales.	70
Figura 12. Análisis por parte de los estudiantes sobre los problemas planteados y la interacción con el simulador	71
Figura 13. Trabajos “maquetas” de los estudiantes.	74

Figura 14. Estudiante R se encontraba un poco nerviosa al momento de su presentación.	75
Figura 15. Estudiante AF presentando su propuesta “Banda transportadora.”	76
Figura 16. Estudiante M rompe en llanto y sus compañeros intentan tranquilizarla y darle apoyo reconociendo el trabajo que había realizado	77
Figura 17. Estudiante B habla con claridad y propiedad sobre el trabajo realizado.	78
Figura 18. Estudiante AD llama la atención del grupo cuando logra generar energía a través de una reacción química.	79
Figura 19. Estudiante I pone a prueba su panel solar casero, este funcionó muy bien logrando generar energía para abastecer a una bombilla.	80
Figura 20. Estudiante K logra solucionar algunas dificultades de su trabajo	81
Figura 21. Docente pide explicación del funcionamiento de la maqueta del estudiante L.	81
Figura 22. Estudiantes presentando prueba virtual.	82
Figura 23. Resultados del quiz	83

Lista de Anexos

	pág.
Anexo A. Guías de trabajo	94
Anexo B. Talleres	101
Anexo C. Formato de tratamiento datos y registro fotográfico	110
Anexo D. Evaluación y promedio grupal (recuso aplicación Quizziz.com)	111
Anexo E. Vida	119

Introducción

Descubrir la verdad a través de la práctica y, nuevamente a través de la práctica comprobarla y desarrollarla. Esta forma se repite en infinitos ciclos, y, con cada ciclo, el contenido de la práctica y del conocimiento se eleva a un nivel más alto. Esta es en su conjunto la teoría materialista dialéctica del conocimiento, y de la unidad entre el saber y el hacer

Mao Tse Tung (1965)

Las nuevas tendencias tecnológicas han permeado todos los campos del conocimiento. Se han mostrado como la catapulta de los elementos productivos y comunicativos de la sociedad; en este sentido, desde la revolución industrial a la actualidad son incalculables los avances en lo que respecta a las comunicaciones y tecnología, más la incorporación del internet. Por lo anterior, la sociedad ha tomado nuevas formas de transportarse, comunicarse, producir y no es de extrañarse, también nuevas formas de enseñar y aprender. La educación no es la excepción, al incorporar las nuevas tecnologías, hoy en día solo hace falta una computadora o dispositivo electrónico con conexión a la internet para que como aprendices se pueda investigar, realizar cursos, evaluaciones, estudios formales especializados, publicar trabajos y generar nuevos contenidos.

Como docentes, en muchos de los casos, el aula física desapareció. Sin duda, el rol del estudiante como del docente ha cambiado vertiginosamente. Sería pertinente preguntarnos

si ¿hemos cambiado como estudiantes/docentes y nos hemos adaptado a los avances tecnológicos que hoy demanda el mundo moderno?

No es de extrañarse al escuchar: “Ese profesor aún vive en el pasado” o las exigencias de los padres al ingresar a su hijo en un establecimiento educativo (tienen una gran importancia los componentes tecnológicos y planta física de los mismos) al demandar que esté a la vanguardia tecnológica.

Sin embargo, la tarea más dura recae sobre el docente y su práctica. Para ejemplificarlo podría decir que: “La mejor computadora del mundo no sirve de nada y no se sacará su mayor provecho si no se prende”. Las instituciones educativas (no todas) entregan a un docente la sala de sistemas y una intensidad horaria para cumplir con unas exigencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Algo bastante aislado de lo que es integrar las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A partir de lo anterior, este trabajo tiene como objetivo avanzar en la incorporación de las TIC en el aula, específicamente en la clase de Ciencias Naturales para estudiantes de grado 5° de primaria, implementando el uso de “simuladores virtuales” para promover el aprendizaje sobre fuentes de energía y circuitos eléctricos.

1. Sobre la Práctica Educativa

El presente documento evidencia la actividad planteada a los estudiantes de grado 5° de primaria de la Institución Educativa Oficial (en adelante IEO) Guillermo Valencia, sede Presbítero Ángel Piedrahita. La IEO está localizada en el barrio Olaya Herrera de la ciudad de Santiago de Cali. Esta experiencia de aprendizaje se diseñó con una intensidad de 14 horas de clase presencial, organizadas en dos horas clase (90 minutos) para un total de cuatro semanas. La IEO está dotada con sala de sistemas con capacidad para 40 estudiantes y laptops para cada uno; en las salas de clase se encuentran 40 tabletas con acceso a internet, servicio de 10 megas, prestado por la empresa EMCALI en convenio con la Secretaría de Educación Municipal de Santiago de Cali (SEM). Dentro del inventario de equipos, se cuenta también con un video proyector interactivo, equipo de audio y algunos docentes tienen una laptop asignada por el programa tit@, para su uso diario.

Ahora bien, la práctica educativa que se va a sistematizar corresponde a una secuencia didáctica la cual aborda las temáticas: “Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía”. En un primer momento, el docente aborda la temática mediante una presentación y una lluvia de ideas con el grupo. Se realiza un cuadro con las ideas aportadas, se proyectan dos videos (3:30 min cada uno) con los cuales se confrontan las ideas consignadas en la actividad inicial. En un segundo momento, se desarrolla una actividad de investigación sobre “Fuentes de energía”.

En grupos de trabajo realizarán búsquedas sobre diferentes fuentes de energía, consignando la información en un cuadro comparativo. Seguido, representarán gráficamente alguna fuente de energía la cual explique el proceso de transformación de la misma. Para finalizar, socializarán sus trabajos con los compañeros y el docente. Como entrega, deben presentar el registro de los datos obtenidos: “Cuadro comparativo con las fuentes de energía más usadas” y un dibujo explicativo del proceso de transformación de la energía.

Para un tercer momento, se desarrolla una actividad de Investigación sobre “Circuitos eléctricos”. En grupos de trabajo (trabajo colaborativo), los estudiantes realizarán búsquedas sobre los componentes y el funcionamiento de un circuito eléctrico, realizando un cuadro en el cual sinteticen la información. Realizarán un dibujo sobre los circuitos más comunes con sus componentes. Socializarán sus datos con sus compañeros y el docente. Los estudiantes deben entregar un registro escrito de la actividad, complementando la información con un dibujo donde se representen circuitos comunes (sus partes y funciones) de su entorno.

Con los referentes teóricos consultados, se dará la confrontación de la información llevando esta a la práctica mediante una actividad de laboratorio (fuentes de energía y su transformación). De igual forma, realizarán en un cuarto momento, un laboratorio virtual sobre fuentes de energía, transformación de la energía y circuitos eléctricos en simuladores virtuales desarrollando los talleres correspondientes.

Una vez realizadas las actividades teóricas y prácticas, se da paso al diseño de una propuesta (Maqueta). En este momento realizarán búsquedas sobre maquetas que empleen diferentes fuentes de energía y circuitos eléctricos, analizarán los materiales empleados y su

funcionamiento. Con esta información deberán elaborar una propuesta de una maqueta la cual representarán gráficamente, describirán los materiales, funcionamiento y utilidad en la vida cotidiana. Para finalizar, se socializa lo realizado.

A partir de lo anterior se genera un primer momento en donde se realiza la presentación y exposición a los compañeros de clase y docente. En un segundo momento los estudiantes serán visitados por otros grados de la básica primaria; en esta visita, deberán exponer a los niños y docentes de otros grupos sus trabajos. Por último, en el día de ciencia presentarán sus proyectos a toda la Institución educativa (en adelante IE).

El rol como docente para esta secuencia didáctica se basa en orientar a los grupos de trabajo, en cuestionar los planteamientos para llevarlos al análisis de la información, en acompañar las actividades de formulación, planteamiento, desarrollo y evaluación de las evidencias a entregar.

Tabla 1.
Actividades

Elementos de la práctica	Tipo de información	Instrumento	Momento de aplicación
Trabajo colaborativo de los estudiantes.	Entregas de talleres y propuestas escritas sobre el diseño de la maqueta a realizar.	Talleres, videos, página web, diario docente.	Durante las clases de laboratorio, propuesta de la maqueta y exposición
Implementación de los simuladores virtuales.	Retroalimentaciones, interacción con la herramienta TIC.	Observación y registro de la actividad en diario de campo (Digital)	Durante las clases de laboratorio
Apropiación del conocimiento	Observación participante.	Talleres, registro de actividades en el cuaderno del estudiante, maqueta.	Actividad inicial "lluvia de ideas", investigación, actividades de laboratorio y exposición.
La exposición como evaluación	Presentación y exposición de maqueta. Autoevaluación.	Video de la exposición. Registro del diario de campo del docente, fotos.	Última sesión.
Evaluación del proceso.	Resultados, dificultades,	Entrevistas colectivas.	Última sesión.

	aprendizajes		
Mirada externa de la actividad presentada.	Registro de apreciación de docentes de básica primaria y padres de familia.	Testimonios.	Última sesión, reunión de docentes y padres de familia.

Nota: Elaboración propia

A continuación, se realiza mención de los objetivos, los Derechos Básicos de Aprendizaje (en adelante DBA) y estándares de esta secuencia didáctica, la cual busca que los estudiantes de grado 5º de primaria conozcan las diferentes fuentes de energía, sus formas y el uso de ella en la vida cotidiana. De igual forma, conocer los componentes de un circuito eléctrico y su funcionamiento hasta llegar a la construcción de uno en una maqueta a escala.

Objetivos de aprendizaje de la secuencia didáctica

- **Estándar Iste.** Construyen conocimiento mediante la exploración activa de problemas y situaciones del mundo real, desarrollando ideas, teorías, buscando respuestas y soluciones a las situaciones de la cotidianidad

- DBA

- Comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cables) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbres), que deben estar conectados apropiadamente (por sus dos polos) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

- Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.

- Estándares

- Identifica las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.
- Construye circuitos eléctricos simples con pilas.

- Identifica y compara fuentes de energía y cómo esta se transforma en luz, calor, sonido, entre otras.

Objetivos específicos

- Analizar y conocer las diferentes fuentes de energía que utiliza la sociedad.
- Identificar qué produce los distintos tipos de energía (renovable y no renovable).
- Establecer los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre.

- Reconocer en un conjunto de materiales dados, cuales son buenos conductores de corriente y cuales son aislantes, de acuerdo a su comportamiento dentro de un circuito eléctrico básico.

- Solucionar de forma creativa dificultades cuando construye un circuito que no funciona.

- Realizar circuitos eléctricos simples que funcionan con fuentes (pilas), cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres, celdas solares) y los representa utilizando simuladores.

- Emular mediante una maqueta a escala un circuito eléctrico.

- Planteamiento del trabajo y guías de trabajo a realizar en el aula de clase (véase también en https://sites.google.com/s/10oDPY-PprfDfCH1vYblxspwyekzFLE8Q/p/1S_Fn8St2kqz18kylYi6S9xvtPDhtzbjr/edit). Anexo A.

1.1 Descripción del contexto

Tabla 2.

Contexto

Ubicación:	Departamento del Valle del Cauca. Municipio Santiago de Cali
Código dane:	176001001656
Nombre:	Institución Educativa Guillermo Valencia – Sede Presbítero Ángel Piedrahita
Dirección:	Dirección principal: carrera 7 Norte 45 A – 08 Dirección sede administrativa: carrera 8 A Norte 51 N – 35
Rector:	Carlos Arturo Collazos
Tipo de establecimiento:	Institución Educativa Oficial
Zona:	Nororiente (Comuna 4)
Sector:	Oficial
Teléfono:	4465000

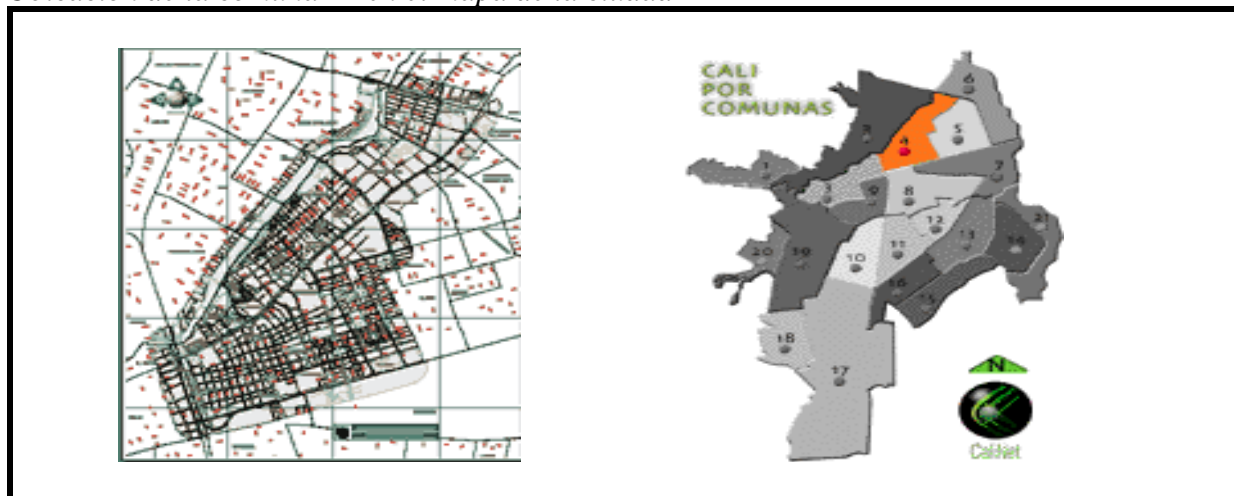
Nota: Elaboración propia

1.1.1 Aspectos geográficos

La IE Guillermo Valencia, sede Presbítero Ángel Piedrahita está ubicada en la comuna 4 de la ciudad de Cali.

Figura 1.

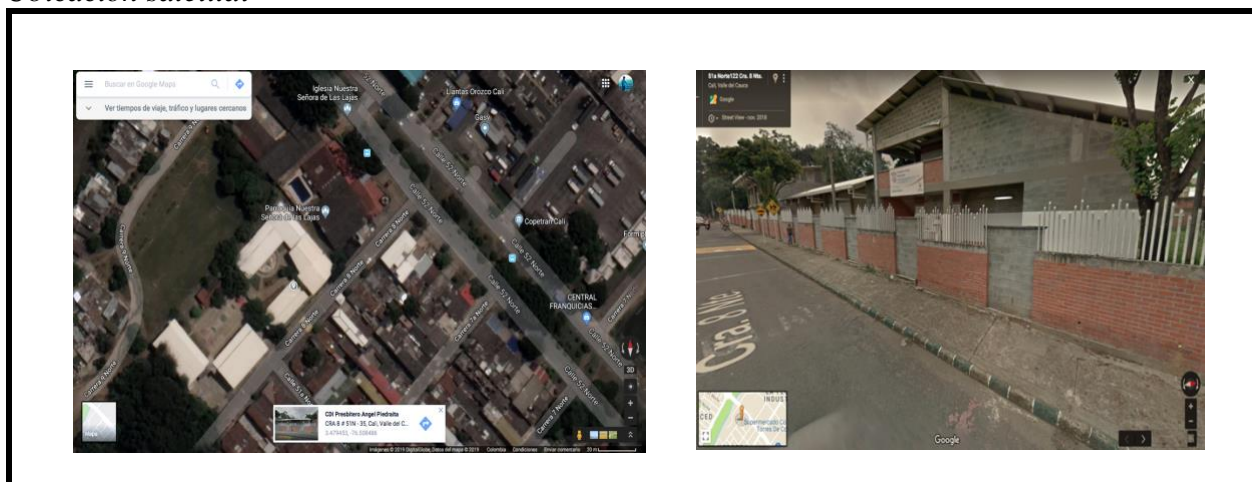
Ubicación de la comuna #4 en el mapa de la ciudad



Fuente: Datos obtenidos de Alcaldía de Santiago de Cali (2020,p.1).

Figura 2.

Ubicación satelital



Fuente: Datos obtenidos de Google Maps (2020, p.1).

La Comuna limita al oeste con el centro principal de la ciudad, la zona industrial especial de San Nicolás, cuyo límite físico es el ferrocarril calle 26, al norte con la Comuna 2, al oriente con las Comunas 5 y 6 y al sur con las comunas 7 y 8. La comuna 4 ocupa el 3,7% del área total del Municipio de Santiago de Cali con 452,5 hectáreas por debajo del promedio de hectáreas por comuna que es de 550.

1.1.2 División Político-Administrativa

La Comuna se divide en 20 barrios, cuatro sectores y dos asentamientos subnormales así: estrato, seguido del estrato 3 con 723 lados de manzanas.

Tabla 3.

Barrios, urbanizaciones y sectores de la Comuna 4

Código	Barrio, Urbanización o sector	Código	Barrio, Urbanización o sector
0401	Jorge Isaacs	0413	La Isla
0402	Santander	0414	Marco Fidel Suárez
0403	Porvenir	0415	Evaristo García
0404	Las Delicias	0416	La Esmeralda
0405	Manzanares	0417	Bolivariano
0406	Salomia	0418	Barrio Olaya Herrera
0407	Fátima	0419	Unidad Res. Bueno Madrid
0408	Sultana Berlín San Francisco	0420	Flora Industrial
0410	Popular	0421	Calima
0411	Ignacio Rengifo	0423	Industria de Licores
0412	Guillermo Valencia	0497	La Alianza

Nota: Obtenido de Alcaldía de Santiago de Cali (2014 p.12).

En cuanto a la estratificación de las viviendas, en esta comuna el estrato más común es el 2 (estrato moda) ya que presenta 795 lados de manzanas en este estrato, seguido del estrato 3 con 723

Tabla 4.

Estratos socio económicos de los barrios de la comuna 4.

Estrato	Lados de manzana por estrato					
	1	2	3	4	5	6
Comuna 4	66	795	723	2	0	0

Nota: Obtenido de Alcaldía de Santiago de Cali (2014 p.12).

1.1.3 Uso del suelo

En el año de 1994 a pesar de la permanente oposición de las organizaciones comunitarias, la Administración Municipal declaró la Comuna 4 de carácter mixto, es decir, es una zona donde se permite, además de las actividades residenciales, el establecimiento de industrias y servicios complementarios, situación que ha venido generando problemas

ambientales que afectan a la población residente en la Comuna. La IEO Guillermo Valencia cuenta con tres sedes: Presbítero Ángel Piedrahita, Sede Absalón Fernández de Soto (fue cerrada por baja población educativa) y XXI de septiembre la cual está colindando con el río Cali, situación de riesgo y por el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) se ordenó suspender las actividades académicas y entrega de la sede. Adicional a esta problemática, esta sede contaba con poca población estudiantil. Los estudiantes de estas dos sedes fueron trasladados a la sede Piedrahita.

1.1.4 Aspectos geológicos

Una composición del 100% de cono del Cali compuesto por arenas, gravas y limos medianamente cementados siendo sus materiales relativamente estables debido a su grado de cementación.

1.1.5 Vías de acceso

La Comuna 4 tiene buenas vías de comunicación, de accesibilidad, casi el 95 % de la comuna tiene las calles pavimentadas. La tabla 5, muestra las principales vías de la comuna:

Tabla 5.
Vías de acceso

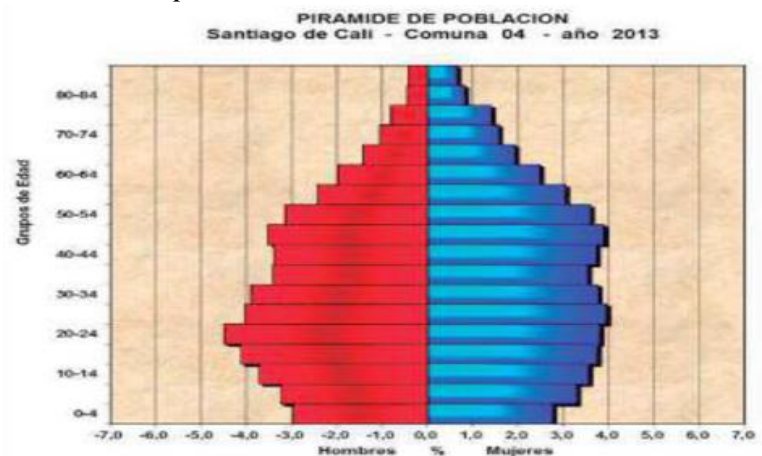
Carreras	Calles
Carrera 1	Calle 44
Carrera 2	Calle 52
Carrera 5 norte/ carrera 5	Calle 34
Carrera 7 norte	Calle 70

Nota: Elaboración propia

1.1.6 Población

Según la información de “Cali en Cifras 2013”, esta comuna se cuenta con 54.339 habitantes que representan el 2,32% de la población total de la ciudad. Comuna con un índice de masculinidad es de 89.1; o sea que por cada 100 mujeres hay aproximadamente 84 hombres.

Figura 3.
Pirámide de población



Nota: Obtenido de Alcaldía de Santiago de Cali (2014 p.12).

Según el Departamento Administrativo de Planeación en su texto “Análisis de la Encuesta de Empleo y Calidad de Vida, Cali, 2013” (Alcaldía de Santiago de Cali, 2013,p.26), la comuna 4, está habitada por 12.620 habitantes son niños, niñas y adolescentes, 8.602 son jóvenes, 23.055 son adultos y 9.093 son adultos mayores.

Tabla 6.
Población de la Comuna 4

Comuna	Población	Género		Índice de Masculinidad
		Hombre	Mujer	Hombres x 100 M
TOTAL	30,458	45.7	54.3	84.1
Comunas	29,588	45.6	54.4	83.9
Comuna 4	1,271	47.1	52.9	89.1

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación. Análisis de la Encuesta de Empleo y Calidad de Vida, Cali, 2013.

Nota: Obtenido de Alcaldía de Santiago de Cali (2013,p.26).

Paralelamente, la comuna 4 se destaca por contar con un número promedio de 2 y 3 personas por hogar, cifra un poco más baja que el promedio para Cali que es de 3,5. En la comuna 4, la educación media y la educación básica primaria son los niveles educativos con la mayor proporción de la población, con respectivamente 34,6% y 26,1%, seguido de la básica secundaria con 17,8%. Por otra parte, las personas sin ningún nivel educativo o con nivel educativo preescolar representan respectivamente 2,8% y 2,1%. El 16% de las personas encuestadas alcanzó el nivel educativo superior o universitario y el 0,5% no sabe o no informa.

Tabla 7.
Nivel educativo alcanzado

Comuna	Nivel educativo alcanzado (%)						
	Básica		Media	Superior o	No sabe,		
	Preescolar (1° - 5°)	Básica primaria (6° - 9°)			Básica secundaria (10° - 13°)	universitaria Ninguno	no informa
TOTAL	1.8	27.3	18.7	31.5	16.5	3.6	0.6
Comunas	1.9	27.0	18.6	31.6	16.8	3.6	0.6
Comuna 4	2.1	26.1	17.8	34.6	16.0	2.8	0.5

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación. Análisis de la Encuesta de Empleo y Calidad de Vida, 2013 Cali, 2013.

Nota: Obtenido de Alcaldía de Santiago de Cali (2013,p.26).

Ahora bien, para cubrir la escolaridad de la Comuna se encuentran las siguientes Instituciones Educativas Oficiales: Institución Educativa Guillermo Valencia, Institución

Educativa La Merced, Institución Educativa José Antonio Galán, Institución Educativa República de Israel, Institución Educativa Inem Jorge Isaacs Cali, Institución Educativa Técnico Industrial Veinte de Julio e Institución Educativa Santo Tomás.

1.1.7 Matrícula académica 2019 según registro de la IEO y el SIMAD (Sistema Integrado de Matrícula)

Tabla 8. Registro de matrícula
Registro de matrícula

Estudiantes Matriculados					
Educación preescolar	84	Básica secundaria	11	Educación de adultos	4
Básica primaria	153	Educación media	30	Otro	

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con los datos suministrados por la IEO (fichas de matrícula, observadores, planillas de notas y documentos de identidad) se describe el grupo de grado 5° de primaria para el año lectivo 2019. Los estudiantes de grado 5° de primaria de la Institución Educativa Oficial Guillermo Valencia son los actores principales de este trabajo de sistematización. Es un grupo conformado por 31 alumnos (17 niñas y 14 niños) cuyas edades están en el rango de 9 a 12 años de edad. Los estudiantes en su mayoría (88%) han cursado varios años en la IEO y el (12%) provienen de otras Instituciones a cursar grado 5°. No hay estudiantes repitentes. Dentro del grupo se identifican estudiantes a cargo del Instituto de Bienestar Familiar (ICBF), pero en su mayoría viven con sus padres y/o familiares cercanos. Es un grupo activo y participativo que muestra el deseo de aprender.

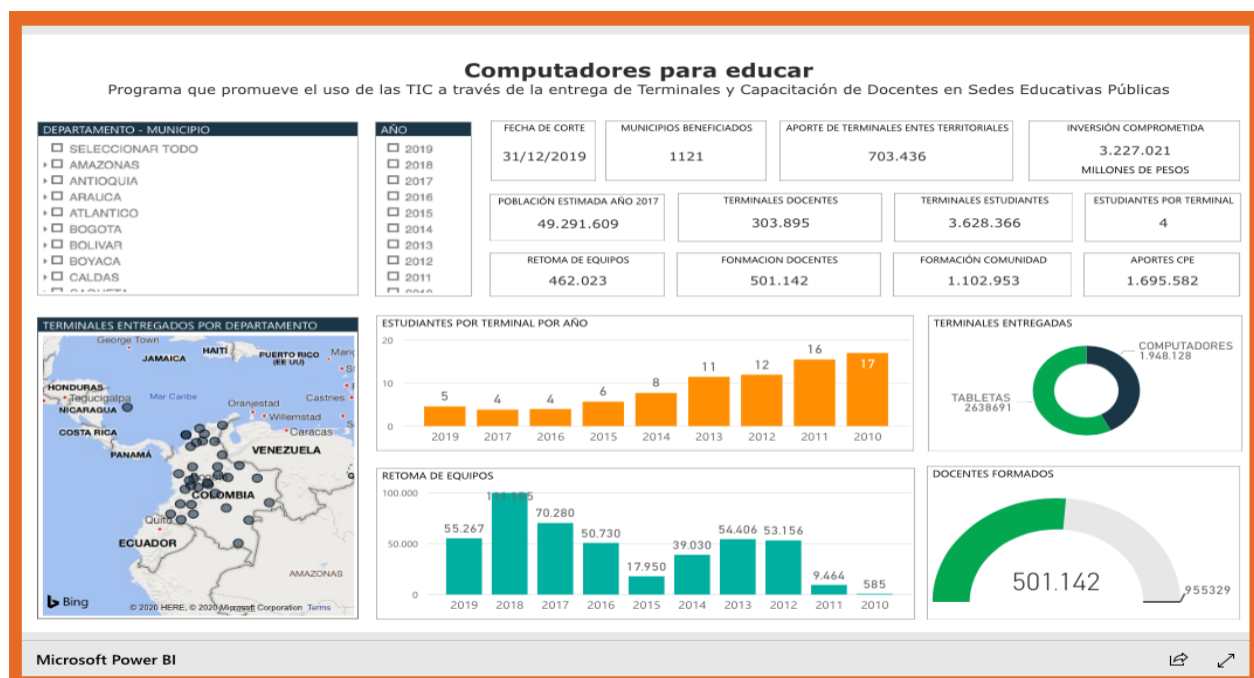
1.2 Identificación de la situación, problema o necesidad que hace surgir la práctica

En la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información del 2003 celebrada en Ginebra, 175 países, entre ellos Colombia, firmaron la conocida “Declaración de los principios de Ginebra”, en la cual demostraron su interés de construir una sociedad de la información centrada en la persona, integradora, orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar, compartir información y conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida sobre la base de principios y propósitos de la Carta de las Naciones Unidas (International Telecommunication Unit , 2003).

En la última década, Colombia ha mostrado un significativo incremento en materia de incorporación de las TIC en la educación a través de diferentes programas impartidos por el MEN. Uno de ellos es: Computadores para Educar-CPE que es el programa del Gobierno Nacional de mayor impacto social que genera equidad a través de las TIC, fomentando la calidad de la educación. En este sentido, la figura 4 evidencia los datos estadísticos de la última década:

Figura 4.

Informe Programa Computadores para Educar



Fuente: Datos obtenidos de Computadores para educar (2020, p. 2).

Según Computadores para educar (2020), en los últimos años, el gobierno colombiano comenzó a incluir a las TIC como un elemento crucial del modelo de desarrollo y diseñó el programa. En su historia ha entregado un total de 2.311.312 de equipos a sedes educativas oficiales e impartió formación a docentes y padres de familia.

De otra parte, bajo el mandato de presidente Juan Manuel Santos, se puso en marcha el Plan Vive Digital con el cual pretendía triplicar el número de conexiones a la red de fibra óptica y multiplicar por cuatro las conexiones a internet en el país.

Los entes territoriales también le han apostado a las TIC. La Alcaldía municipal de Santiago de Cali lideró el programa Tit@ "Educación Digital para Todos", con el objetivo de fortalecer a niños, niñas y jóvenes, docentes y directivos de Cali en competencias del Siglo XXI: investigación, emprendimiento, comunicación, pensamiento crítico, nuevas tecnologías y bilingüismo (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).

A pesar de los esfuerzos mancomunados de los diferentes entes gubernamentales para

implementar e incorporar las TIC en los ambientes educativos del país; hay situaciones que entorpecen el cumplimiento de los objetivos de estos programas. Por ejemplo: La baja cobertura de redes y equipos en las escuelas rurales y municipios marginados del país. La falta de la integración de las TIC por parte de maestros, en su gran mayoría en la educación primaria; esto es evidente dado que desconocen las herramientas, la no aplicación de lo aprendido e instruido en las diferentes capacitaciones. Los paradigmas contradictorios donde les parece tedioso tener diez equipos de cómputo o gestionar el computador del estudiante para orientar un trabajo en grupo y sin mediar, hacen lo mismo y sin ningún problema con hojas de papel. Por otro lado, involucrar los recursos TIC en el aula es opcional, es de elección personal y solo cambiarán su metodología e instrumentos si se les obliga. Otro gran determinante al no uso de estas herramientas, es la brecha generacional y se hace mayor hincapié a las clases tradicionales de “marcador y tablero”, dejando a dichas herramientas a un lado. En este sentido, es necesario mostrar un buen nivel de humildad y sinceridad para admitir que la pasividad ante la integración e implementación de las TIC en el aula y que es una tarea que se debe cumplir tarde o temprano, por convicción, necesidad u obligación.

Una prueba de fuego llegó y dejó mal planteada la sinergia entre la educación y las TIC en Colombia, la pandemia del COVID-19 desnudó las falencias y realidades con las cuales se afronta la educación mediada por las TIC. Julián de Zubiría (director del Instituto Alberto Merani y consultor en educación) en la columna de opinión publicada el mes de abril del 2020 en la Revista Semana, menciona:

En educación, tenemos los ojos vendados desde hace mucho tiempo, porque no

garantizamos pertinencia, contextualización, equidad, ni calidad. Es por ello que, aunque no puede parar, la educación tampoco puede seguir haciendo lo que siempre ha hecho: trabajos mecánicos, rutinarios y repetitivos, que no enseñan a leer, pensar y convivir a nuestras próximas generaciones (De Zubiría, 2020,p.2).

Esto en miras de lo que debe afrontar el MEN frente a una nueva política educativa. De Zubiría hace hincapié en la ineficacia del sistema educativo y frente a la situación actual en donde la educación pública se vuelca a la virtualidad, a esto acota

El MEN Intentó desesperadamente encontrar respuestas en sus funcionarios. Por eso envió a sus maestros a trabajar en lo que se llaman “semanas institucionales” y, luego, decretó vacaciones para maestros y estudiantes. El 19 de abril culminan y no hay un plan estratégico por fases para garantizar formación escalonada, selección de contenidos pertinentes para todas las áreas y grados, distribución de materiales o conectividad por etapas (De Zubiría, 2020,p.2).

Frente a todas estas situaciones que favorecen y otras que opacan el cumplimiento de los objetivos de las políticas públicas a la incorporación de las TIC en el aula, este trabajo nace desde un panorama muy similar al peor de los planteados. La IEO en la cual se implementa esta secuencia didáctica, no cuenta con una planta física (laboratorio) ni con las mínimas herramientas y equipos para realizar prácticas, así como lo dispone el estándar del área de Ciencias Naturales “Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas”. Al no contar con los elementos mínimos y necesarios para

las prácticas, se hacía inviable el cumplimiento del estándar. Una posibilidad para solucionar el tema de recursos era solicitar a los padres y/o acudientes el material correspondiente (situación que no está contemplada debido a que la educación es un derecho esencial y por ello es gratuita). Situación que descartaba esta posibilidad. Por otro lado, en relación a los padres y/o acudientes, se evita que incurran en gastos de materiales y equipos que no están contemplados en la lista de útiles escolares.

Frente a esta problemática nace la idea de la implementación de “Simuladores Virtuales” como una solución al desarrollo pleno de las actividades en todos los ambientes de interacción del estudiante con la ciencia y mitigando las barreras de infraestructura y materiales.

1.3 Caracterización de los actores que hacen parte de la práctica

Estudiantes grado 5-1, año 2019 que corresponde a 31 estudiantes matriculados según planilla de la IEO y SIMAD para el año 2019. La información fue recolectada mediante reuniones de padres de familia, reuniones Institucionales, evaluaciones diagnósticas de ingreso al año escolar, observador del estudiante del año anterior y fichas de matrícula.

Los aspectos que se denotan en el contexto de la comunidad educativa y que se implementa en este trabajo muestra:

Debilidades

- Según diferentes evaluaciones diagnósticas, algunos estudiantes tienen dificultad en la comprensión lectora y análisis de textos.

- Poca responsabilidad con las actividades escolares. Los estudiantes no cumplen con las tareas asignadas.

- En la IE, la asignación de Ciencias Naturales es abordada por diferentes profesores. Todos con distintas didácticas, prácticas pedagógicas e interpretación del plan de estudio.

- La sede Presbítero Ángel Piedrahita carece de laboratorio de Ciencias Naturales, materiales y equipos.

- La apatía, pereza y displicencia de los estudiantes frente a algunos contenidos del área.

- Poca participación de los estudiantes en la interacción en otros contextos con salidas pedagógicas (museos, jardín botánico, parques, planetario, zoológico, bibliotecas).

Oportunidades

- Evaluaciones diagnósticas y pruebas Saber.
- Los semilleros y simulacros para las pruebas Saber.
- Las Jornadas complementarias (Medio Ambiente).
- El PRAE (Proyectos pedagógicos Ambientales Escolares -promueven el análisis y la comprensión de los problemas y las potencialidades y generan espacios de participación para implementar soluciones) con sus sub proyectos institucionales para el manejo de residuos sólidos.

- Las jornadas medioambientales donde la práctica de las Ciencias Naturales sea más vivencial y tengan más oportunidad los estudiantes de mostrar otras habilidades.

Fortalezas

- La cantidad de teoría con que se cuenta.
- La actualidad y el interés por los temas ambientales y tecnológicos.

- La formación académica con la cuentan los educadores tanto de primaria como de secundaria todos son licenciados con especialización.

Amenazas

- Poco acompañamiento familiar a la mayoría de nuestros estudiantes.
- La cantidad de estudiantes con necesidades educativas escolares, por grupo.
- La desescolarización por diferentes motivos.
- Las fronteras invisibles en el sector que impiden la asistencia de estudiantes, en algunas ocasiones.

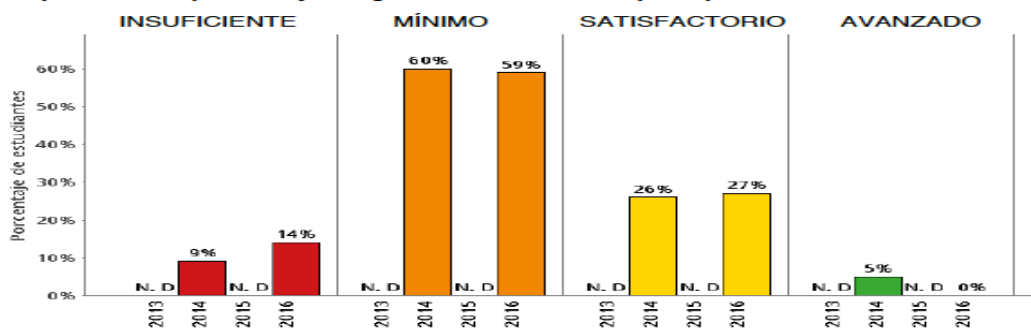
- Familias desarticuladas, familias sustitutas y hogares de paso.

Para complementar y especificar la caracterización que se está realizando, se presentan los resultados de las Pruebas Saber 2014 y 2016, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental para el grado quinto de primaria.

Figura 5.

Resultados pruebas Saber Ciencias Naturales IEO Guillermo Valencia.

2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales,



Fuente: Datos obtenidos de Icfes (2020).

Según el MEN, Los estándares de competencias en Ciencias Naturales buscan que los estudiantes desarrollen y construyan los conocimientos y herramientas para comprender su entorno y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los

hallazgos y enormes posibilidades de la ciencia y la prueba de Ciencias Naturales contempla la evaluación de competencias básicas que permiten a los estudiantes relacionar conceptos y conocimientos con fenómenos cotidianos (identificar), planear y desarrollar acciones que les permitan organizar y construir explicaciones (indagar), y construir y debatir de manera creativa explicaciones para un fenómeno científico (explicar).

Todas las competencias son evaluadas; ya sean relacionadas con el mundo físico, vivo, o la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

Los resultados institucionales de grado 5° de la IEO Guillermo Valencia del año 2014 y 2016 muestran una mayor proporción de estudiantes en el nivel mínimo de desempeño (cerca del 60%), lo que señala que: logran con dificultad establecer relaciones sencillas entre fenómenos naturales que se presentan en su entorno cotidiano y escolar (identificar); buscan y usan información básica que proporcionan textos, tablas, gráficos y la que han obtenido de su propia experiencia (indagar); y difícilmente logran plantear algunas alternativas de solución y explicación para problemas sencillos (explicar). Los otros quintiles como lo es el satisfactorio, se evidencia que el 2014 un umbral del 5% de los estudiantes lo alcanzaron a diferencia del resultado del año 2016 donde el porcentaje de alcance es 0% del nivel avanzado. Esta es una alerta en el resultado institucional ahondado por el aumento de estudiantes en el quintil insuficiente pasando de un 9% en el año 2014 a un 14% en el año 2016. Una señal clara de que las cosas no van por buen camino en lo que respecta a resultados, procesos de calidad y pertinencia de la educación impartida en la IEO.

2. Alcances del Proceso de Sistematización

Para este ejercicio de sistematización se busca una reflexión sobre la práctica pedagógica acercándola y contrastándola con la teoría. Dentro del ejercicio se soportará teóricamente y metodológicamente la pertinencia sobre la implementación de los simuladores virtuales como herramienta TIC favoreciendo el aprendizaje significativo sobre “fuentes de energía y circuitos eléctricos” en estudiantes de grado 5° de primaria. De otra parte, la práctica está regida por la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (a partir de ahora ABP), en donde se evidenciará como esta favorece el desarrollo de la secuencia didáctica mediada por las TIC y dentro de ella se beneficia el trabajo colaborativo como dinamizador y generador de interacción entre los estudiantes en búsqueda de objetivos en común.

Para esta sistematización es de vital importancia demostrar cómo integrar todos estos aspectos metodológicos, didácticos y herramientas previamente seleccionadas según las necesidades del contexto educativo, evaluando la pertinencia de los mismos en la práctica. Todo ello en búsqueda del objetivo planteado en la secuencia didáctica “elemento principal de este proceso reflexivo” y el objetivo general de esta propuesta de sistematización.

De otra parte, se podrá incentivar a muchos docentes de la educación básica primaria a la implementación de simuladores virtuales a sus prácticas educativas, logrando así un cambio en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, dejar registro de la experiencia del investigador a través de practica realizada y la reflexión sobre la misma, esta actividad asumida como una herramienta de aprendizaje y mejora al proceso pedagógico.

2.1 Ejes de la sistematización

- La implementación de simuladores virtuales como herramienta TIC en las clases de Ciencias Naturales, favorece el aprendizaje de los estudiantes.

- Utilizar la metodología inductiva ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), mediado por TIC, favorece el desarrollo de competencias básicas de aprendizaje en estudiantes de grado quinto de primaria de la IE Guillermo Valencia.

2.2 Objetivos de la sistematización

- Sistematizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que ha generado la práctica educativa de una secuencia didáctica sobre “Fuentes de energía y circuitos eléctricos.”
- Identificar la importancia de la implementación de las herramientas TIC “Simuladores virtuales” en pro del aprendizaje sobre fuentes de energía y circuitos eléctricos.
- Aprovechar el potencial de la experiencia pedagógica y didáctica como fuente de conocimiento, teniendo en cuenta que esta se desarrolla en base a la teoría y experiencias previas.
- Evitar la pérdida y olvido de esta experiencia pedagógica significativa para los alumnos de grado 5°.

- Generar un referente, desde la experiencia, para los docentes de educación básica primaria para que incorporen los simuladores virtuales dentro de sus prácticas pedagógicas.

2.3 ¿Por qué y para qué sistematizar la práctica educativa?

Para poder abordar este trabajo es de vital importancia definir el término “sistematización”. La manera más sencilla, breve y clara consiste en afirmar que se trata de “una reflexión (auto-) crítica sobre la experiencia”. Aunque esta definición es demasiado amplia, el poner en “sistema” nuestras experiencias y pensamientos implica interpretar los procesos culturales, las diferentes representaciones del mundo y partir de la prueba y el error para generar nuevo conocimiento. Es así que no todo está dicho en lo que se refiere a sistematización. Ghiso (2006), advierte en este sentido que: “Las interpretaciones sobre sistematización están impregnadas por concepciones y prácticas diferentes... lo que hace suponer que el debate sobre la misma tendrá que recorrer largos caminos” (p.45).

Desde una mirada más concreta, específica y ordenada, Martinic (1998), plantea:

La sistematización - se alude a un proceso de reflexión que pretende ordenar u organizar lo que ha sido la marcha, los procesos, los resultados de un proyecto, buscando en tal dinámica las dimensiones que pueden explicar el curso que asumió el trabajo realizado. Como la experiencia involucra a diversos actores, la sistematización intenta dilucidar también el sentido o el significado que el proceso ha tenido para los actores participantes en ella (p.7).

Sin embargo, en este campo no todo está dicho, como se había planteado anteriormente, algunos autores argumentan que no basta con tan solo reconstruir la experiencia; es de vital importancia conceptualizarla para darle sentido y coherencia a todas sus etapas. En concordancia con ello, Antillón, (1995) plantea:

Uno de los propósitos de la sistematización es la conceptualización de la práctica (...), para poner en orden todos los elementos que intervienen en ella; no un orden cualquiera, sino aquel que organice el quehacer, que le dé cuerpo, que lo articule en un todo, en el que cada una de sus partes ubique su razón de ser, sus potencialidades y sus limitaciones (...); una puesta en sistema del quehacer, en la búsqueda de coherencia entre lo que se pretende y lo que se hace” (p.3).

Consignado en una de sus publicaciones Antillón (2002), precisa: “La sistematización no es solo un trabajo de recuperación de experiencias y su consecuente interpretación, sino también una tarea permanente de construcción de un sistema de ideas, conceptos y símbolos” (p.141).

Otro autor quien apuesta por la sistematización como un productor de conocimientos desde el quehacer docente, es el ganador del premio a la Excelencia Docente 2003 por el área de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia, Alfredo Ghiso, argentino radicado en Colombia conceptualiza:

Sistematización, se entiende como una estrategia de construcción de conocimiento

sobre las prácticas desarrolladas, que mediante ejercicios dialógicos, narrativos y escriturales de recuperación, tematización y de apropiación de las acciones realizadas posibilita relacionar componentes teóricos, técnicos, políticos, éticos y prácticos, para comprender y explicar las necesidades, sentidos, fundamentos, lógicas y aspectos problemáticos que presenta la implementación de una propuesta o proyecto educativo; con el fin de recrear la comprensión sobre el quehacer, además de generar y potenciar un pensamiento estratégico frente a las dinámicas del contexto, que facilite reinventar la experiencia, analizando la identidad cultural y pedagógica presentes en las opciones ético-políticas, en los criterios teóricos y en las apuestas metodológicas que definen y fundamentan el quehacer. (Ghiso, 2014,p.42).

Desde el rol docente y en su día a día en el aula, se presentan muchas prácticas que deberían ser sistematizadas por responder a realidades y necesidades comunes en diferentes contextos, pero que en diversas ocasiones no pasan de ser más que simples anécdotas que nunca alcanzaron a ser contadas; por lo tanto, no aportan en lo más mínimo a la formación a sus pares.

En el contexto educativo, son innumerables las experiencias significativas que no han sido compartidas por los docentes y a lo mejor, pudieron significar mucho para ellos y su comunidad educativa, pero dada la poca importancia que se le da al proceso de escribir y sistematizar las vivencias, se hace imposible acceder a ellas y, por tanto, se pierde un material de invaluable valor en la construcción de conocimiento.

Por estas razones, es de vital importancia concientizar, motivar y brindar herramientas

tanto formativas como técnicas a todos los docentes de las instituciones educativas del país, para que desde sus propias experiencias amplíen un mundo que, aunque la gran mayoría conoce, está lleno de particularidades que solo quien está inmerso en esta profesión conoce. En este mismo sentido, la invitación es a compartir y a construir entre todos los docentes una mejor experiencia en el aula de clase, posibilitando una mejor participación de los estudiantes en búsqueda de un aprendizaje significativo y de impacto social. En pocas palabras, buscar una transformación de las prácticas de aula. Según lo expuesto anteriormente, y citando a Jara (1998), se puede concluir que se sistematiza la experiencia para aprender críticamente de ellas y así poder:

- Mejorar la propia práctica.
- Compartir los aprendizajes con otras experiencias similares.
- Contribuir al enriquecimiento de la teoría.

Es así que la sistematización de esta experiencia desarrollada en clase mediante una secuencia didáctica empleando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), permite la aplicación e implementación de simuladores virtuales para suplir una necesidad de estructura física e instrumentos para el desarrollo de actividades de laboratorio. El poder realizar esta actividad deja las puertas abiertas y la invitación a los pares para hacer uso de los laboratorios virtuales en las Ciencias Naturales y las demás áreas del conocimiento como estrategia, acercamiento a la incorporación de las TIC en el aula, generar experiencias significativas a sus estudiantes y poder suplir requerimientos de planta física e instrumentación requerida.

A partir de lo anterior, en esta experiencia se logra identificar que los estudiantes se familiarizaban fácilmente con los simuladores virtuales, exploraban sus posibilidades y

herramientas que este les proveía. Al momento de presentarles la situación, la interacción con el simulador, alternar las variables y posibles respuestas, permitía un análisis de la situación hasta llegar a concretar la situación y/o evento explorado validando teorías o fenómenos, replanteando o sustituyendo a un nivel superior sus conocimientos previos.

2.4 Objetivos prácticos y de conocimiento planteados

Los DBA (Derecho Básico de Aprendizaje) son una herramienta diseñada para todos los miembros de la institución educativa (padres, madres, cuidadores, docentes y estudiantes) que les permite identificar los saberes básicos que se deben adquirir en los diferentes grados escolares para las áreas de matemáticas y lenguaje.

El DBA 1, comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cables) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbres), que deben estar conectados apropiadamente (por sus dos polos) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

Evidencias de aprendizaje

- Realiza circuitos eléctricos simples que funcionan con fuentes (pilas), cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres) y los representa utilizando los símbolos apropiados.
- Identifica y soluciona dificultades cuando construye un circuito que no funciona.
- Identifica los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre.

- Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de esta siempre genera calor.

- Se integra al mundo digital haciendo uso de herramientas tecnológicas como: simuladores virtuales, E-mail, chat, plataforma Google Classroom, evaluaciones online y navegadores y motores de búsqueda de información en la web.

DBA 2, comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.

Evidencias de aprendizaje

- Construye experimentalmente circuitos sencillos para establecer qué materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y cuáles no.

- Identifica, en un conjunto de materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuáles son aislantes de acuerdo a su comportamiento dentro de un circuito eléctrico básico.

- Explica por qué algunos objetos se fabrican con ciertos materiales (por ejemplo, porqué los cables están recubiertos por plástico y formados por metal) en función de su capacidad para conducir electricidad.

- Verifica, con el tacto, que los componentes de un circuito (cables, pilas, bombillos, motores) se calientan cuando están funcionando, y lo atribuye al paso de la corriente eléctrica.

2.5 Resultados y usos esperados de la sistematización

Para hablar de resultados, aprendizajes y usos esperados de este trabajo de sistematización, el investigador primero debe expresarse no como docente orientador de la clase y de este trabajo; sino hablar como persona. Esta actividad permitió conocer más a fondo a los niños, ver sus emociones, su capacidad de adaptación y respuesta, sus gustos, su afinidad con la tecnología y ver un poco de la esencia de cada uno de ellos. Poder ver a fondo sus emociones es lo que más ha generado impacto, pues ha permitido replantear las actividades “siempre pensadas en ellos” y no en los contenidos y/o objetivos que se deben abordar. En ocasiones se plantea desde la comodidad, capacidad y no desde las posibilidades de los estudiantes (sin conocer su contexto). Unas cuantas lágrimas de una estudiante al rehusarse a presentar su trabajo llevaron a pensar y ponerse en su condición, generando cuestionamientos: ¿Cuánto sufrió esta estudiante en esta actividad (en su preparación con los recursos que tenía)? ¿Qué pensaba la estudiante mientras caminaba al colegio con un trabajo incompleto? Entre otros aspectos.

Adicional a lo anterior, como docente se puede afirmar que fue significativa la experiencia para los estudiantes. El poder verlos actuar, proponer, desarrollar, interactuar y crear, es un proceso gratificante. Darle forma a cada una de las ideas de los estudiantes para llegar a un trabajo final es enriquecedor.

En este sentido, para el investigador es gratificante mostrar este trabajo, el cual permitirá ser un punto de partida, una invitación a los maestros de básica primaria, y, por qué no básica secundaria de implementar en sus clases los simuladores virtuales, dar ese paso de incorporar las TIC en el aula y poder generar con sus estudiantes experiencias significativas venciendo las barreras de los recursos y tiempo. Así como lo plantea López y Morcillo (2007), hay que incorporarlos en la planeación, invertir el tiempo para tener el

conocimiento y aprovechar en el aula sus bondades, y dejar a un lado esa resistencia a la implementación de recursos TIC en la clase y cohibir a los estudiantes de tener una nueva experiencia significativa en pro de adquirir nuevos saberes.

Es claro que integrar las TIC en el aula es un desafío, por eso este trabajo ofrecerá a la par orientaciones y una estrategia para la enseñanza que les permitirá integrar este recurso en sus prácticas educativas, permitiendo así tener clases más dinámicas y poniendo a los estudiantes en situaciones de aprendizaje que generen distintas perspectivas y relación para abordar nuevos conocimientos. Lo que se pretende es alentarlos a través de esta propuesta, al uso de las TIC y particularmente a la implementación de simuladores virtuales para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.6 Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades

Para el desarrollo de esta secuencia didáctica fue necesario solicitar algunos permisos a la IEO, entre ellos:

- El uso de la sala de sistemas para desarrollar talleres en el área de Ciencias Naturales.
- Solicitar autorización para tratamiento de datos y registro fotográfico de los estudiantes y actividades.
- Enviar y recibir autorizaciones de tratamiento de datos y registro fotográfico de los estudiantes.

- Solicitud e invitación a maestros y coordinador académico para asistir a la exposición de los trabajos finales de los estudiantes.

- Vincular la actividad con el proyecto “Día de ciencia.”

En el ámbito personal, se debió desarrollar los talleres de cada una de las sesiones, evaluación, y página web. Pero lo que más requirió trabajo y dedicación fue la exploración de los recursos asociados al funcionamiento de los simuladores virtuales. Realizar las actividades, ver las posibilidades, bondades y limitaciones del recurso. De otra parte, descargar los programas (simuladores virtuales) a las computadoras como contingencia en caso de perder la red de internet a mitad de la clase. Dentro de las posibles dificultades que podían presentarse preveía:

- Los estudiantes no han trabajado la metodología de ABP
- Los estudiantes no han trabajado de forma grupal.
- La poca relación de los estudiantes con la tecnología.
- Cortes de energía al desarrollo de la clase.
- Intermittencia de red de internet.
- Autorización de tratamiento de datos y registro fotográfico de los niños escritos al

ICBF (Instituto de Bienestar Familiar).

3. Marco de Referencia

El presente marco de referencia abordará perspectivas fundamentales para poder comprender y desarrollar la propuesta de sistematización. Dentro de este se mencionan los fundamentos y la importancia de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Con base en los referentes teóricos para este trabajo de sistematización, se habla sobre la importancia de las TIC como herramienta mediadora de los procesos de enseñanza, aprendizaje y su impacto, haciendo énfasis en los simuladores virtuales, los cuales juegan un papel importante en este trabajo. Por último, se definirá el concepto de ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) y trabajo colaborativo como planteamientos metodológicos que harán presencia en el desarrollo de la secuencia didáctica.

En este apartado del trabajo se hablará sobre: Las Ciencias Naturales, TIC y su impacto en la educación, Laboratorios Virtuales, Simuladores Virtuales, Aprendizaje Basado en Proyectos y Aprendizaje Colaborativo.

3.1 Ciencias Naturales

El documento “Las Ciencias Naturales en educación básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI” fue elaborado por la Dirección General de Desarrollo Curricular que pertenece a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública, con la colaboración de la Universidad Pedagógica Nacional. La Secretaría de Educación Pública (SEP) edita la colección Teoría y práctica curricular de la educación básica, para

continuar apoyando la consolidación de la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB). Su propósito es impulsar la comprensión de los enfoques, campos formativos, asignaturas y contenidos del currículo nacional, apoyar la enseñanza en los distintos campos formativos, asignaturas en los tres niveles de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y, al mismo tiempo, convertirse en una herramienta útil para fortalecer la actualización y formación continua de los y las docentes en los distintos espacios disciplinares de la educación básica. Permite contextualizar la enseñanza de las Ciencias Naturales (CN) y las nuevas tendencias en los procesos de enseñanza aprendizaje. (Adúriz et al., 2011).

Dentro de este proceso, se vincula al estudiante como razón de ser de la escuela, como ser psicobiológico y social que interactúa con su medio ambiente. De esta interrelación depende, en gran parte, su aprendizaje, su salud y su calidad de vida. Para él, la capacidad y calidad del aprendizaje depende del medio que lo rodea, así como las condiciones que le brindan la escuela y la familia, de su estado de salud física, psíquica y genética. (2011).

En cuanto a su proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, los estudiantes deben trabajar en un ambiente en donde claramente se establezca y se comprenda el papel de la ciencia y el desarrollo tecnológico, al igual que se desarrolle una actitud de responsabilidad hacia el medio ambiente.

3.2 TIC y su impacto en la educación

El campo de la “Tecnología e Informática” aparece como un “área obligatoria y fundamental de la educación básica” en la Ley 115 (1994,p.11) y su incorporación al

currículo, se estableció por medio de la Resolución 2343 (1996) inscrita en un proceso de concertación entre el MEN, las federaciones y confederaciones de educadores de los sectores público y privado.

El uso de las TIC también ha sido ampliamente abordado por organismos internacionales, como la Unesco (2010), la cual ha estudiado su impacto en la educación con el fin de revisar los enfoques, las prácticas de uso y de evaluación, que han tenido en la calidad de la educación en América Latina. El documento citado hace referencia al contenido sistematizado de los aportes realizados durante la Conferencia Internacional “Impacto de las TIC en Educación” para América Latina, llevada a cabo los días 26 al 29 de abril de 2010.

Ahora bien, Parra (2012), menciona la tecnología ha influido de gran manera en la escuela, y el quehacer docente a su paso, incorporándose en el día a día escolar. La incorporación de las TIC, a la educación se ha convertido en un proceso, el cual sobrepasa las herramientas tecnológicas dispuestas en el ámbito educativo, se plantea de una formación didáctica y el cómo se pueda edificar y afirmar un aprendizaje significativo en base a la tecnología, fundamentado directamente sobre el uso pedagógico e implementación de la tecnología a la educación. (Díaz, 2013).

Para Suárez y Custodio (2014) la educación es un aspecto importante del hombre y ha mancomunado junto a las TIC un nuevo ambiente de aprendizaje en el cual quien interactúa en ella es el principal protagonista y logra manejar su propio aprendizaje, tiempo y el ajuste a todas sus necesidades, en la actualidad las TIC juegan un papel muy importante en el campo educativo por las demandas que este ha tenido. Por esto, se crean nuevos ambientes de aprendizaje e interacción de la mano con las adecuaciones

pedagógicas necesarias para que sean pertinentes. La educación es parte de la tecnología y cada vez más se exige la alfabetización electrónica, considerándose una competencia indispensable para el estudiante

En lo que compete al quehacer docente, el logro para integrar las TIC en la educación, depende en gran medida de su habilidad para estructurar el ambiente de aprendizaje (Unesco, 2010 y Díaz, 2013) resumen:

En la actual era de la información es inminente la incorporación al aula de tecnologías de la información y comunicación (TIC), este proceso hace necesaria una revisión de su uso educativo y el sentido didáctico con el que se implementan. Hay que tener claro que las TIC nos dan acceso a la información, pero no por eso se genera conocimiento, esta gran cantidad de información implica el desarrollo de procesos cognitivos que permitan al estudiante identificar, clasificar y priorizar el valor académico de las consultas, así como llegar a una construcción personal de la respuesta (p.3).

3.3 Laboratorios virtuales

La integración de las TIC en el área de Ciencias Naturales carece de equipos, estructura y materiales necesarios para el desarrollo de las actividades prácticas con los estudiantes. En respuesta a tantos limitantes, los laboratorios virtuales son un recurso que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial superando algunas de las limitaciones de estas actividades y propiciando nuevos enfoques. Para dar

profundidad, describo lo que se conoce como “laboratorio virtual”.

La Universidad VIU (Universidad Internacional de Valencia) en su revista de ciencia y tecnología publicada el 20 de julio del 2018 menciona que:

Un laboratorio virtual se representa a modo de espacio virtual en el cual se utiliza la tecnología con el objetivo de proporcionar un alto nivel de interacción entre los estudiantes, el temario y los recursos pedagógicos que dispone cada centro. Estos espacios permiten que los estudiantes lleven a cabo todo tipo de prácticas de una manera simplificada, interactuando de distintas maneras dependiendo de las necesidades que tenga cada alumno. (Universidad Internacional de Valencia, 2018,p.2).

En otras palabras, se puede inferir que un laboratorio virtual es un sistema informático que pretende simular el ambiente del laboratorio (estructura física), y que mediante simulaciones interactivas permite llevar a cabo diferentes prácticas

Los laboratorios virtuales rompen con el esquema tradicional de las prácticas de laboratorio, así como con sus limitaciones (espacio, tiempo, peligrosidad, etc.) y aportan una nueva perspectiva de trabajo. Sin embargo, a pesar de sus virtudes, parece existir cierta resistencia a hacer de ellos integrantes naturales del currículo de ciencias, por una parte, a la elevada inversión en tiempo y dinero necesaria para su diseño y por otra, a la falta de resultados empíricos acerca de su uso, aunque algunas experiencias avalan su viabilidad técnica y su valor educativo (Morcillo et

al., 2006,p.142).

3.4 Simuladores virtuales

De acuerdo con la propuesta de diferentes autores como Berná et al (2002) ; Villota (2005) citados por Cabrero y Costas (2016).

La simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema, que consiste en la utilización de software y hardware, para generar aplicaciones que permiten simular situaciones semejantes a la realidad y realizar experimentos con este, con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar estrategias con las que este puede operar (p.374).

Los softwares educativos pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, ayudar a resolver problemas, contribuir a alcanzar las habilidades cognitivas y pueden ser un factor que ayude a construir y desarrollar un modelo de enseñanza donde prime más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado (Valverde & Valverde, 2010).

En lo que respecta a uso, aplicación y bondades, Mason y Rennie (2006) sintetizan:

La simulación puede generar un número de diferentes escenarios en respuesta a los cambios de parámetros que el usuario usa para categorizar la simulación, y poder producir una animación para ilustrar los resultados de este modelo. Una

simulación puede usarse para extender un estudio de caso, y podría incluir clips de audio y video y juegos de rol, así como gráficos basados en web y la construcción de escenarios (p.106).

Según lo planteado por Berná, Villota, Manson y Rennie citados por Cabrero y Costas (2016) frente a la definición y bondades de los simuladores virtuales, se evidencia que es una herramienta con multiplicidad de bondades al momento de ser aplicadas en los diferentes procesos educativos. Siendo estos una conexión entre el estudiante y la adquisición del conocimiento, mediando la interacción con diferentes situaciones objeto de análisis.

3.5 ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

El ABP es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación y estrecha relación con el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).

En el ABP se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias de largo plazo y centradas en el estudiante (Challenge 2000 Multimedia Project , 1999).

En el ABP, cada uno de los participantes tiene un rol: el docente desempeña el papel de facilitador, ofreciendo a los estudiantes recursos y orientación a medida que realizan sus actividades de investigación y no se constituye como la fuente principal de acceso a la información. Sin embargo, los alumnos recopilan y analizan la información, hacen descubrimientos e informan sobre sus resultados. La enseñanza y la facilitación están

orientadas por un amplio rango de objetivos explícitos de aprendizaje, algunos pueden enfocarse de manera muy precisa en el contenido específico del tema.

En este sentido, para la presente investigación, se citan algunos de los beneficios más relevantes de la implementación del ABP planteado por algunos autores de este modelo:

- Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión. Se hace énfasis en cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real (Blank, 1997; Bottoms & Webb, 1998; Reyes, 1998).

- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El ABP permite a los estudiantes compartir ideas con sus pares, expresar sus opiniones y negociar soluciones, habilidades todas necesarias en los futuros puestos de trabajo (Bryson, 1994; Reyes, 1998).

- Aprender de manera práctica a usar la tecnología. (Kadel, 1999; Moursund et al., 1997). A implementar las diferentes herramientas tecnológicas para plantear y resolver diferentes situaciones que se le presenten.

- Los alumnos desarrollan habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, 1997; Dickinson et al., 1998).

- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas (Moursund et al, 1997). Aprender a resolver problemas y adquirir nuevos conocimientos y habilidades llevando a cabo tareas donde pone a prueba lo aprendido.

En concordancia y ampliando un poco más sobre el ABP, el Programa de Formación Cívica Departamento de Servicios Legislativos y Documentales Biblioteca del Congreso Nacional de Chile plantea como objetivos de esta metodología inductiva de aprendizaje:

- Formar personas capaces de interpretar los fenómenos y los acontecimientos que ocurren a su alrededor.
- Desarrollar motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos, dado que a través de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos del mundo real se desarrollan y aplican habilidades y conocimientos.

A su vez plantea que el utilizar el ABP permite una serie de beneficios para los procesos de enseñanza- aprendizaje, enlisto:

- Integrar asignaturas, reforzando la visión de conjunto de los saberes humanos.
- Organizar actividades en torno a un fin común, definido por los intereses de los estudiantes y con el compromiso adquirido por ellos.
- Fomentar la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, la toma de decisiones, la eficiencia y la facilidad de expresar sus opiniones personales.
- Experimentar las formas de interactuar que el mundo actual demanda.
- Combinar positivamente el aprendizaje de contenidos fundamentales y el desarrollo de destrezas que aumentan la autonomía en el aprender.
- Desarrollar personas; los alumnos adquieren la experiencia y el espíritu de trabajar en grupo, a medida que ellos están en contacto con el proyecto.

- Desarrollar habilidades sociales relacionadas con el trabajo en grupo y la negociación, la planeación, la conducción, el monitoreo, la evaluación de las propias capacidades intelectuales, incluyendo resolución de problemas y hacer juicios de valor.
- Satisfacer una necesidad social, lo cual fortalece los valores y compromiso del estudiante con el entorno.

El trabajo de aula (secuencia didáctica) que da origen a esta sistematización, se ve permeado por un componente muy importante y decisivo “la integración de las TIC” como herramienta fundamental y posibilitadora del trabajo en el aula, por ello se cita a Galeana (2006), quien plantea en su texto “Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP en entornos virtuales)”:

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ofrecen, al Aprendizaje Basado en Proyectos, herramientas que ayudan a superar barreras de lenguaje, de distancia y de horarios. Tecnologías tales como sitios Web, foros de trabajo, videoconferencias, mensajero instantáneo y correo electrónico permiten a los equipos realizar el trabajo que deben llevar a cabo. Estos grupos necesitan entender y usar las TIC, no por el simple hecho de usarlas, sino para construir mejores relaciones de trabajo y acrecentar su comunidad de aprendizaje. Las TIC se pueden convertir en herramientas para construir redes entre las personas, así estén ubicadas en sitios distantes (p.6).

Planteamiento al cual agregaría: las TIC ofrecen al ABP herramientas que superan las limitaciones de espacio y recursos, haciendo posible el desarrollo de diferentes proyectos

sin incurrir en costos adicionales o la movilización para el desarrollo del mismo.

3.6 AC (Aprendizaje Colaborativo)

Conceptualización del término "Trabajo Colaborativo" resaltar la importancia que este tiene en el aula, las ventajas en cuanto a la búsqueda de resultados en lo que se refiere "adquirir competencias". Hacer paralelos entre El ABP y el AC y cómo estos se integran o comparten algunas características al momento de ser aplicados.

Por su parte, Gómez y Álvarez (2011) afirman que “el trabajo colaborativo identifica el entorno en el que las personas que integran un proyecto trabajan, colaboran y se ayudan para su ejecución” (p.23).

En este sentido, el trabajo colaborativo como estrategia de aprendizaje se basa en el trabajo en grupos de personas heterogéneas, pero con niveles de conocimiento similares para el logro de metas comunes y la realización de actividades de forma conjunta, existiendo una interdependencia positiva entre ella. Marín et al (2014), en su artículo afirman que los entornos virtuales de aprendizaje (EVEA) facilitan, permiten y promueven el AC, permitiendo al estudiante la autonomía de su aprendizaje y el trabajar en pro de cumplimiento de objetivos comunes mediante el desarrollo de actividades grupales.

Las principales ventajas atribuidas por los docentes al aprendizaje colaborativo se relacionan con el «desarrollo de competencias transversales», la «interacción entre alumnos» y el «desarrollo del currículo» (García et al., 2014). Para esta nueva tendencia educativa, plantean que es de vital importancia trabajar con otros y se debe fortalecer como competencia. También hacen énfasis que la implementación de este método aumenta el

aprendizaje de los estudiantes, la motivación y permite un mejor desempeño y desarrollo a los estudiantes con problemas de aprendizaje; situación que se presenta en la caracterización de este grupo con el cual se desarrolla esta secuencia didáctica.

3.7 Marco legal o normativo

En este apartado, hasta la página 49 se encontrará los lineamientos y normativas generales de la educación en Colombia y se desglosa hasta llegar a los DBA del área de Ciencias Naturales y consideraciones didácticas implementadas en esta secuencia didáctica.

- **Ley general de educación, Ley 115 de 1994.** A continuación, se transcriben los artículos de esta Ley que hacen alguna alusión a la Ciencia y/o la Tecnología en la Ley General de Educación colombiana.

Artículo 5o. Fines de la Educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines: (se enuncian de forma literal aquellos que están directamente relacionados con el área de Ciencias Naturales.

5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento

cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

- Reglamentado Decreto 1743 de 1994

13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica:

- a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;
- e) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa, y
- f) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de

acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.

Artículo 148. Funciones del Ministerio de Educación Nacional. El Ministerio de Educación Nacional, en cuanto al servicio público educativo, tiene las siguientes funciones:

f) Promover y estimular la investigación educativa, científica y tecnológica (Ley 115, 1994,p.11).

Lineamientos curriculares del área. Para el conjunto de grados cuarto, quinto y sexto (se enuncian los que tienen relación directa con la secuencia didáctica a sistematizar).

- **Procesos de pensamiento y acción.** En este grupo de grados se debe llegar mínimo hasta el sexto subnivel de complejidad en los “Procesos de pensamiento y acción”. En otras palabras, los estudiantes deben ser capaces de construir teorías acerca de los procesos físicos, químicos y biológicos. Las leyes que hacen parte de estas teorías deben ser expresadas cualitativamente. Las predicciones y el control que gracias a las teorías se puede ejercer sobre los procesos serán, en consecuencia, también cualitativos. Debe hacerse especial énfasis en la crítica de las teorías en función de la predicción y el control que permiten.

- **Conocimiento científico básico**

- **Conocimiento de procesos físicos**

Electricidad y magnetismo: Circuitos simples con y sin interruptores. Las pilas y

baterías. Circuitos con baterías. Cargas electrostáticas; los rayos y los pararrayos. Los electroimanes. La brújula.

Fuentes energéticas y transformación de energía: las transformaciones de energía que se dan al montar en bicicleta, al usar las palancas y los sistemas de poleas.

Estándares

Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.

Para lograrlo...

Me aproximo al conocimiento como científico (a) natural:

Observo el mundo en el que vivo.

- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...).
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente.
- Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que

obtengo.

Me ubico en el universo y en la tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno. Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.

Propios de las ciencias naturales. Entorno físico.

- Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.

- Verifico la conducción de electricidad o calor en materiales.
- Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.

Ciencia, tecnología y sociedad

- Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad.
- Construyo máquinas simples para solucionar problemas cotidianos.
- Verifico que la cocción de alimentos genera cambios físicos y químicos.
- Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.
- Identifico y establezco las aplicaciones de los circuitos eléctricos en el desarrollo tecnológico.

Desarrollo de compromisos sociales y personales.

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la

información que presento.

- Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.
- Cumplo mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.

- Identifico y acepto diferencias en las formas de vida y de pensar.
- Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.

DBA y mallas de aprendizaje

DBA 1. Comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cables) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbres), que deben estar conectados apropiadamente (por sus dos polos) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

Evidencias de aprendizaje

- Realiza circuitos eléctricos simples que funcionan con fuentes (pilas), cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres) y los representa utilizando los símbolos apropiados.
- Identifica y soluciona dificultades cuando construye un circuito que no funciona.
- Identifica los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre.
- Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.

DBA 2. Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera

calor.

Evidencias de aprendizaje

- Construye experimentalmente circuitos sencillos para establecer qué materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y cuáles no.
- Identifica, en un conjunto de materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuáles son aislantes de acuerdo a su comportamiento dentro de un circuito eléctrico básico.
- Explica por qué algunos objetos se fabrican con ciertos materiales (por ejemplo, porqué los cables están recubiertos por plástico y formados por metal) en función de su capacidad para conducir electricidad.
- Verifica, con el tacto, que los componentes de un circuito (cables, pilas, bombillos, motores) se calientan cuando están funcionando, y lo atribuye al paso de la corriente eléctrica.

Consideraciones didácticas:

- Se espera que en este grado los estudiantes aprendan que el funcionamiento de un circuito eléctrico básico produce diferentes efectos, como por ejemplo luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre. También es deseable que puedan identificar qué materiales son buenos o malos conductores de la corriente eléctrica, distinguir aquellos denominados aislantes, así como que el paso de la corriente siempre genera calor (DBA 1 y 2).

- Para ello se diseñan actividades experimentales donde los estudiantes dan respuesta a preguntas propuestas por el docente o formuladas por ellos. Igualmente, se promueve espacios donde se trabaja de forma colaborativa en la identificación, manejo y medición de

variables y registro de observaciones con el fin de compararlas con los resultados de sus compañeros, debido a que es importante llevar a los estudiantes a reconocer que las personas pueden llegar a diferentes interpretaciones y que es necesario ponerlas en común para contrastar resultados e identificar razones por las que se pudo dar la diferencia.

Para el planteamiento de situaciones de aprendizaje relacionadas con el funcionamiento de circuitos eléctricos y conducción de la corriente eléctrica es importante tener presente que las actividades experimentales y las reflexiones que se hacen sobre las observaciones atiendan a llevar a los estudiantes a:

a) Reconocer que la corriente convencional fluye desde el terminal positivo al negativo. Esto les permitirá comprender cómo funciona una fuente de energía, por ejemplo, una pila. Este será un concepto que servirá para que posteriormente puedan comprender que la corriente en un cable dentro de un circuito se debe al flujo de electrones.

b) Identificar que la corriente eléctrica en los cables a ambos lados de la bombilla eléctrica es la misma.

c) Comprender que, en un circuito abierto, la corriente no fluye.

d) Definir un circuito eléctrico como un sistema completo en el que diferentes partes del circuito interactúan, esto quiere decir que un cambio en un lugar afecta a todo el circuito.

Es importante, además, que la enseñanza se oriente a superar algunas dificultades que tienen los estudiantes a la hora de representar un circuito eléctrico. Por ejemplo, cuando lo representan con un cable saliendo de la pila al bombillo sin considerar que el circuito debe estar cerrado; también sucede lo mismo cuando los estudiantes utilizan dos cables -la mayoría de las veces unen los cables antes de que lleguen al bombillo- (DBA 1).

Se debe orientar al estudiante a comprender el circuito como un todo, específicamente porque cuando analizan el circuito, lo hacen de forma secuencial; por ejemplo, expresan que cuando se abre el circuito (se apaga el interruptor) lo que está antes del interruptor funciona y sólo lo que está después sufre un efecto. En el caso de circuitos eléctricos, resulta fácil que el estudiante se dé cuenta de los errores por la diferencia entre lo que creyó que pasaría y lo que pasó efectivamente. El docente puede apoyar el trabajo formulando preguntas como: ¿qué pasa si se enciende el interruptor? ¿qué pasa si no conecto el cable negro a la bombilla y enciendo el interruptor? Estas preguntas orientan la gestión de los procedimientos y la revisión de las acciones que se están realizando (DBA 2).

3.8 Antecedentes empíricos en distintos ámbitos

Los simuladores virtuales conforman un elaborado proceso para la construcción de conceptos y formación de nuevos saberes en general, así como para la exploración y la praxis de estos a nuevos contextos, a los que, por diversas circunstancias, los estudiantes se les dificulta el acceso desde el contexto metodológico donde desarrollan su proceso de aprendizaje. Gran parte de la aplicación de ciencia se sustenta y avala cada vez más en el paradigma de la simulación, más que en el proceso de experimentación y trabajo de campo.

Los simuladores implementados en educación como programas que estipulan un modelo de algún aspecto del mundo y que permite a los estudiantes modificar diferentes parámetros o variables en el sistema, ejecutar o correr el modelo y observar los resultados (Escamilla, 2000).

En la actualidad, las tecnologías de la informática y la comunicación han modificado al

aparecer nuevos soportes de emisión, distribución y almacenamiento de la misma, como el magnético y el óptico; la información ahora es digitalizada: abandonamos el bolígrafo y el papel pasando o simplemente cambiándolos por el teclado y la pantalla y, aún más, a la simulación (Rosario, 2005).

Aunque las investigaciones acerca de la simulación aún son muy escasas, se encuentran experiencias que desarrollan procesos de enseñanza-aprendizaje con simuladores en los cuales integran las TIC mediante computadoras, tabletas digitales y teléfonos inteligentes con instrumentación virtual y se han desarrollado laboratorios de física disponibles para el área de ingeniería o de arquitectura mediante el uso de internet y su aplicabilidad es en tiempo real, lo cual garantiza una rica experiencia de aprendizaje para los vinculados en el proceso, en este caso los estudiantes.

Para el diseño, los desarrolladores tienen en cuenta las restricciones y limitantes actuales de los laboratorios, tales como el aprovechamiento de tiempo, los costos de equipos y de operación, la falta de personal calificado para la implementación y ejecución de los mismos, y la disponibilidad de laboratorio y equipos en horario diferente a los dispuestos por los mismos (Macías, 2007).

En el mismo sentido, se puede encontrar que, en el área de la medicina, el crecimiento de la simulación ha sido significativa y va en aumento, ya que, tras una larga gestación, los últimos avances han puesto a disposición tecnologías que permiten la reproducción de eventos clínicos con suficiente fidelidad, para permitir la participación de los alumnos en una forma realista y significativa. Por otra parte, la importancia del trabajo en equipo interprofesional y de los enfoques de aprendizaje y la atención de la salud puede promoverse mediante el uso de ambientes simulados (Bradley, 2005).

Sin duda, los simuladores virtuales han llegado para quedarse en las diferentes áreas del conocimiento. En el año 1960 Abrahamson crea el primer simulador "SimOne" para desarrollar habilidades en el campo de la medicina. Sobre el año 1915, el gobierno de los Estados Unidos crea la agencia NACA, o Comité Asesor Nacional para la Aeronáutica y en 1921 y bajo la dirección de Max Munk, ingeniero alemán, comienza a construirse en Langley el túnel de viento de densidad variable (VDT). Este permitía llegar a reproducir las condiciones reales de vuelo gracias a las variaciones en la densidad del aire. El túnel de densidad variable supuso un antes y un después en la investigación aeronáutica. Hoy en día las escuelas de aviación cuentan con simuladores de vuelos que permiten experiencias casi reales en ejercicios aeronáuticos.

Otros campos como la astrología, meteorología, química, genética, física han desarrollado diferentes tipos de simuladores como una herramienta adecuada para ser integrada al proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que estos espacios no coartan ni condicionan la interpretación del evento ni la interacción de los participantes de la actividad. De otra parte, la interiorización del significado, del contenido, y por consiguiente del aprendizaje, no es impuesta por el simulador o por el docente, estos elementos son contruidos con relación a la particularidad de dicho evento situacional que se genera de la interacción con la simulación.

Podría enumerar en miles la cantidad de simuladores que se identifican para diferentes fines. Sin embargo, estos están destinados para fines científicos, áreas especializadas o educación superior. Lo que he logrado con esta secuencia didáctica es implementar y emplear simuladores virtuales para estudiantes de educación básica primaria, en el campo de las Ciencias Naturales. Sobre este tipo de implementaciones no hay mucha bibliografía

ni trabajos de investigación.

4. Modelo Metodológico que Orientará el Proceso de Sistematización

El modelo a implementar será Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), siendo esta una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática. La implementación del proyecto permite el desarrollo de competencias importantes para el futuro desempeño profesional de los estudiantes, como, por ejemplo, comunicación oral, o trabajo en equipo y toma de decisiones. Incluso el ABP puede generar aprendizajes no esperados, como la persuasión, la negociación y desarrollo de emociones.

Con esta metodología los estudiantes preparan, ponen en práctica y evalúan proyectos buscando la interdisciplinariedad y planteando objetivos a largo plazo (En este caso dos meses). En este sentido, la fortaleza en el ABP es que los estudiantes lo identifican, es agradable, interesante y divertido, al igual se proponen un reto donde son los principales actores en el desarrollo del proyecto y en el proceso completo de formulación, elaboración y evaluación.

Mediante esta metodología se pretende:

- Vincular esta secuencia didáctica a la malla curricular del área de Ciencias Naturales.
- Que el aprendizaje esté centrado en el estudiante y mi rol solo sea de orientador y poder orientar sus ideas hacia un desarrollo de los contenidos y guías planteadas en cada

una de las unidades. Los estudiantes realizarán sus consultas e investigaciones e interactuar con sus compañeros en la construcción de productos finales para cada actividad

- Definir a los estudiantes las fases del proyecto. En primer lugar, se motiva y se genera expectativa; en un segundo lugar el proceso investigativo y validación de saberes mediante la interacción con simuladores virtuales y, en tercer lugar, la exposición del producto final y su evaluación.

- Que el contenido, la temática y los recursos a implementar sean significativos para los estudiantes y que sea asociado con la realidad de su entorno partiendo de sus conocimientos previos “lluvia de ideas.”

- Que en el proceso de investigación sean los estudiantes quienes se inclinen por un tema en específico, sin desconocer que hay otras formas o contenidos que abordan la misma temática. Como docente debe ayudar a filtrar y enfocar este proceso, permitiéndole al estudiante el análisis de la información.

- El desarrollo de competencias relacionadas con la comunicación, investigación, reflexión, el conocimiento en sí mismo, relación con sus pares, uso de diferentes lenguajes, interacción de nuevas tecnologías “*simuladores virtuales*”, etc. Permitir que esta secuencia didáctica se desarrolle bajo el trabajo colaborativo, permitiendo los espacios para “*trabajar y aprender juntos.*”

- Orientar al desarrollo de un producto final “maqueta” y aprender lo máximo en el cada una de las fases del proceso, permitiendo obtener aprendizajes más significativos y duraderos.

- Permitir y fomentar espacios de exposición del producto final generando en los estudiantes capacidades para transmitir sus aprendizajes.

- Por último, pero no menos importante, que los estudiantes puedan evaluar su desempeño.

4.1 Instrumentos y procedimientos para la recolección de información

Dada la naturaleza de la investigación y de acuerdo a las condiciones del contexto en el cual fue realizada, se emplearon varias técnicas de manera conjunta con el fin de obtener datos relevantes. Las técnicas utilizadas para recopilar los datos serán las siguientes:

4.1.1 Observación participativa

Dentro de esta técnica de recopilación de la información, se escribieron los hechos más relevantes de cada una de las sesiones de clase. Esta recopilación se hace bajo el método de observación participativa. Para clarificar, se toma el término de “observación” como un proceso que requiere de atención voluntaria e inteligente orientado por un propósito, obtener una información. De acuerdo a Coll y Onrubia (1999), se define el hecho de observar como un proceso intencional que tiene como objetivo buscar información del entorno, utilizando una serie de procedimientos acordes con unos objetivos y un programa de trabajo. Esta se basa en los hechos observados. Según AQU (2009) “observar implica mirar la realidad en la que nos encontramos, no para juzgarla, sino para intentar comprenderla tan profundamente como sea posible y sacar conclusiones positivas. Esta observación es una observación participativa...” (p.46).

Diario docente: mediante el siguiente diario se logra registrar clase a clase el clima de la clase, la motivación de los estudiantes, la efectividad de las estrategias implementadas, la comprensión y la transferencia de saberes y algunos incidentes que puedan presentarse. En primer lugar, se describirá los objetivos a abordar y algunos aspectos generales. En un segundo lugar se narra lo sucedido de la forma más precisa posible y posteriormente se abordarán aspectos relevantes de la práctica considerados como “aprendizajes.”

Desarrollo Guía # 1. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía. Para el inicio de esta secuencia didáctica, se da inicio con la presentación de la temática y exploración de saberes previos a través de una lluvia de ideas como parte fundamental del inicio de la secuencia didáctica y la metodología de ABP. Asociado a este postulado, se involucran los objetivos:

- Analizar y conocer las diferentes fuentes de energía que utiliza nuestra sociedad.
- Conocer las diferentes formas de energía.

Es importante señalar que, para resguardar la privacidad de los estudiantes, se le ha asignado una “letra” a cada uno de ellos en orden aleatorio a la planilla de clase.

Al inicio de la clase, los estudiantes de grado 5-1 de la IE Guillermo Valencia terminan su hora de descanso (9:20 am) y se dirigen a la sala de sistemas. Algunos llegan a tiempo, otros van al baño, algunos de los niños llegan sudando y agitados. U, G y H llegan después, mojados y bastante apresurados.

Con antelación había instalado el video-proyector, el equipo de audio y la computadora. Algunos estudiantes preguntaban si íbamos a ver una película, X mencionaba que pusiera algo de música. C mencionaba su jugada en el partido y el triunfo del equipo contra los estudiantes de grado cuarto. Cerca de unos cinco minutos tardó en llegar la calma

y la disposición para empezar la clase. Durante ese tiempo realicé el llamado a lista y el registro del mismo en la plantilla de asistencia compartida en el Drive de la IEO. Se les indicó en términos generales lo que se realizaría en la clase con sus respectivos objetivos

Se da inicio a la dinámica de la clase con algunas preguntas generadoras: ¿Con qué funcionan los electrodomésticos que tenemos en casa? ¿Cómo hacen estos aparatos para funcionar? ¿De dónde proviene la energía que emplean estos aparatos? ¿Cómo se produce esta energía? ¿Conoce alguna fuente de energía?

Se activaron las respuestas, algunos hablaban sin tener la palabra, por lo que se les aclara: “Quien quiera hablar debe pedir la palabra”. V mencionó que los aparatos funcionan con corriente que le da los cables, AC mencionó que casi todo funciona con energía, a lo que otros compañeros refutaron “los carros funcionan con gasolina y algunas cosas con baterías”; sin embargo, interferí mencionando que todos tenían la razón.

La mayoría de los estudiantes tomaban nota de las ideas de sus compañeros, ideas las cuales anotaba en el tablero en orden. Terminada la lluvia de ideas sobre la energía y los circuitos eléctricos me dispuse a proyectar la presentación que tenía preparada. Los estudiantes estaban muy atentos a las imágenes y les impactó mucho ver tormentas, molinos de viento, grandes presas y plantas nucleares, al hecho que varios de ellos mencionaron “¡mira! la planta nuclear donde trabaja Homero- Protagonista de la serie animada Los Simpson”. Terminada la presentación nos dispusimos a ver los videos <https://www.youtube.com/watch?v=Mk8Env3xrMI> y <https://www.youtube.com/watch?v=dzcG5a5kd2M> en los que se reforzaban algunos conceptos; conceptos los cuales los estudiantes registraban en su cuaderno. Para realizar el cierre de la actividad presenté el video https://www.youtube.com/watch?v=ljbUjF_G77s

previamente elaborado en el cual menciono todo lo que vamos a realizar, herramientas que vamos a emplear, tiempo, metodología, evaluación y producto final a entregar.

La clase transcurrió con normalidad y los estudiantes estuvieron receptivos, participativos durante toda la actividad.

Desarrollo Guía # 2. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía. Se da la bienvenida a los estudiantes y se realiza el respectivo llamado de asistencia. Se menciona el propósito y objetivo de la clase; el nombre de la misma “Investigación “Fuentes de energía”

- Analizar y conocer las diferentes fuentes de energía que utiliza nuestra sociedad.
- Identificar qué produce los distintos tipos de energía (renovable y no renovable).

Se menciona la actividad a realizar: en grupos de trabajo los estudiantes realizarán búsquedas sobre diferentes fuentes de energía realizando un cuadro comparativo con la información. Realizarán un dibujo sobre una fuente de energía más relevante para ellos y socializarán sus datos con los compañeros. Al finalizar, los estudiantes deben presentar el registro de los datos obtenidos “Cuadro con las fuentes de energía más usadas” y deben escoger una de ellas (fuente) y realizar un dibujo del proceso de transformación de la energía. Esto se fundamenta como parte fundamental del proyecto y la fase de investigación mencionada en el propósito del método empleado “ABP”.

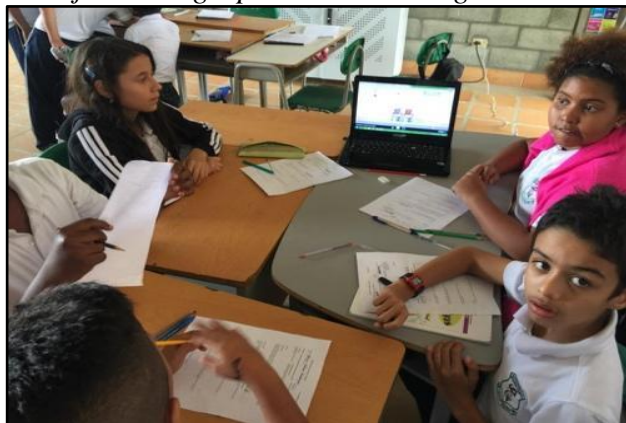
El día de hoy debimos cambiar de sala de clase. Los estudiantes de grado tercero usaron la sala de sistemas y nosotros pasamos al salón de grado tercero. Al llegar con los estudiantes a la sala de clase, ésta se encontraba bastante sucia. Se molestaron un poco y decidieron limpiar, recoger los papeles para iniciar la clase. El mobiliario de esta sala es

individual (mesa y silla) lo cual permitió organizar fácilmente grupos de trabajo.

A partir de lo anterior, expliqué la actividad, cuando mencioné que el trabajo era en grupo, las miradas y comentarios se cruzaron por todo el lugar. Al ubicarse faltaban tres mesas. U y Q fueron al grado cuarto a pedir prestado algunas de ellas.

Figura 6.

*Estudiantes revisando actividad #2
trabajando en grupos con roles asignados*



Fuente: Tomada por el Autor

Los estudiantes se dispusieron a organizar los grupos. Se presentó que P, Q, G y U conformaron un grupo de trabajo al cual tomé la decisión de disolver y redistribuir a sus integrantes para evitar dificultades (Estudiantes han presentado conflictos de agresión física y se les dificulta las relaciones personales y trabajo en grupo). Ellos son buenos amigos, pero no pueden trabajar juntos (hay un trabajo entre familia, escuela y salud ocupacional que se adelanta con algunos de ellos).

Con cuaderno en mano, los estudiantes consignaron la fecha y el título de la actividad. Se proyectó el video <https://www.youtube.com/watch?v=Mk8Env3xrMI> que los

estudiantes escucharon con atención. Este recurso se dejó como material de consulta en la plataforma Classroom (plataforma de uso diario dentro y fuera de la IEO como recurso de comunicación, consulta y trabajo complementario).

Referente a la temática, algunos estudiantes comentaban que en casa cayó un rayo y quemó el televisor, que se explotó un transformador y otros reían porque a un familiar de F lo cogió la corriente. AC habló sobre “Hidroituango” mencionando qué habían dañado el Río Cauca por hacer una represa, situación por la cual han muerto muchas personas y otras se han tenido que abandonar sus casas por peligro de desborde de la represa.

Figura 7.

Estudiantes realizando trabajo colaborativo al desarrollo de la guía de la clase #2.



Fuente: Tomada por el Autor

Después de estas intervenciones, se entregó una computadora portátil por grupo de trabajo (cada integrante del grupo tiene una función- Escritor, narrador, técnico y lector. Roles que cambian cada clase). Rápidamente ingresaron al navegador y realizaron la búsqueda de la información (Previamente se había desarrollado en clase de sistemas dos tutorías: Seguridad de la información en la web y búsqueda de información en la web

<https://classroom.google.com/u/0/w/NjMyMzIxMjkzMjJa/tc/NjMyMzMxNjAwNzRa>).

Algunos de los grupos solo miraban imágenes y no leían los contenidos, frente a lo que intervine mencionando que debían leer cómo era el proceso de transformación de la energía teniendo en cuenta las diferentes fuentes. Me dirigía por los diferentes grupos para ver cómo avanzaba la actividad. El grupo de X discutía sobre “quien debía manejar la computadora” no había acuerdo sobre cómo iban a realizar la actividad, el grupo estaba en discordia. Les mencioné que debían organizar una estrategia de trabajo donde todos participen. Les solicité que definieran los roles de cada uno de los integrantes del grupo. Sugerí: “como son cuatro fuentes de energía, cuatro expositores” cada uno tomara una, realizara la búsqueda y realizan el registro de la información; propuesta a la que los integrantes del grupo movieron la cabeza en sentido de aprobación.

Seguía la actividad y algunos estudiantes mencionan que si podían ver videos, al que respondí: “si son relacionados directamente con la actividad sí” recordando que deben hacer buen uso del tiempo. El grupo de W mencionó que ya estaban terminando “solo nos falta el dibujo y terminamos. Estamos ayudando al grupo de T, les estamos contando donde consultamos y le enviamos los links por el chat de Hangouts”. Me dirigí a ver su trabajo y en verdad habían avanzado y la información consignada era clara. Los demás grupos fueron terminando aleatoriamente. Al terminar se reunían con otros grupos para socializar y comparar la información consultada y registrada. Al igual que el trabajo de clase, la clase también se estaba terminando; así que encargue a D y K que recogieran y guardaran las computadoras.

En esta clase, como en otras en las cuales los estudiantes deben realizar actividades en grupo, se les dificulta llegar a acuerdos para realizar el trabajo, a designar roles. Algunos

mencionan “Yo soy el que mando”. Para ello se ha venido trabajando y fortaleciendo estas dinámicas de trabajo que favorezcan el trabajo colaborativo. Adicional a esta situación, se le suma la falta de tolerancia y las agresiones verbales, estas son constantes en el aula. Se ha trabajado con Secretaría de Convivencia y Paz en talleres para disminuir este tipo de agresiones y conductas que no favorecen un buen clima escolar y limita el desarrollo de las actividades presentadas en clase. Aportó mucho el conocimiento de los estudiantes sobre búsqueda de información en la web y la comunicación entre ellos a través del chat apoyando y compartiendo información.

Por último, revisé los cuadernos de los estudiantes, validé la información consignada y el dibujo. Algunos de estos estaban sin colorear, a lo que los estudiantes se comprometieron a terminar en casa.

Desarrollo Guía # 3. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía. Se da la bienvenida a los estudiantes y se realiza el respectivo llamado de asistencia. Se menciona el propósito y objetivo de la clase. Clase de “Investigación sobre Circuitos eléctricos”

- Identificar los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre.

Para esta clase, en grupos de trabajo los estudiantes realizarán búsquedas sobre los componentes de un circuito eléctrico, realizando un cuadro con la información consultada. Elaborarán un dibujo sobre los circuitos más comunes y socializarán sus datos con los compañeros. Los estudiantes deben entregar un registro sobre los circuitos, sus componentes y un dibujo que lo represente.

Siendo las 9:20 de la mañana, sonó el timbre que indicaba que el descanso terminaba y daría inicio a la tercera clase del día. El día de hoy se trabajó en la sala de sistemas.

Pregunté sobre lo realizado en la clase anterior y pedí los cuadernos de los estudiantes que no terminaron de pintar los dibujos y que se habían comprometido a terminar en casa. Los estudiantes participaron mencionando lo que habían consultado sobre diferentes fuentes de energía, que se transforma y sus diferentes usos asociados a sus conocimientos “experiencias de casa”. Los estudiantes mencionaron que habían terminado los dibujos y mostraron su trabajo.

Intervine mencionando las actividades que se llevarían a cabo en la clase y que deberían formar grupos de trabajo. Estos podrían ser iguales a los de la clase anterior o podrían trabajar con otros compañeros. Los estudiantes comenzaron a cambiar de mesa para conformar sus respectivos grupos. V se quedó de pie sin mencionar ninguna palabra. Quiero mencionar que V *“es un estudiante con dictamen médico en el cual menciona un retraso mental leve, al igual el informe médico menciona algunas recomendaciones a tener en cuenta en el aula al desarrollo de su proceso de aprendizaje”*. Sus compañeros conocen su caso y siempre apoyan a su compañero, para ello se han nombrado algunos tutores sombra. Dirigí a V a uno de los grupos donde faltaba un integrante.

El día de hoy R se encargó de entregar los equipos a cada uno de los estudiantes encargados de tecnología. Para esta clase se evidenció una dinámica más coordinada que permitió desarrollar la actividad sin contratiempos. AG hoy no trajo su cuaderno de Ciencias Naturales y escribió en el cuaderno de notas. Puse una nota adjunta en la cual mencionaba la importancia de llevar los cuadernos correspondientes para cada clase y el compromiso de pasar la información al cuaderno correspondiente.

Referente al proceso de investigación en la web, fue más efectiva debido a que era un solo ítem que debían consultar; a diferencia de la clase anterior donde buscaban cuatro

fuentes de energía y su proceso de transformación.

Hoy no asistieron cuatro estudiantes y no se registra ningún tipo de excusa justificando su ausencia. Se les escribió por el chat del grupo, debían realizar la actividad “Guía # 3 Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía” la cual se encontraba en la clase de Ciencias Naturales en su plataforma de Google Classroom. (Permitimos que los estudiantes y padres estén enterados de cada una de las actividades así no asistan a clase. En una ocasión A tenía fiebre y no asistió a clase, estaba tranquila porque podría estar en clase desde casa y presentar el quiz de matemáticas online).

Al cierre de la clase pasé por los diferentes equipos de trabajo revisando su actividad. Cada monitor del grupo apagó su equipo y lo guardó. Hoy fue una actividad tranquila. Los estudiantes estuvieron dispuestos a trabajar y cumplieron con lo que se había planteado para esta sesión. Al transcurso de la jornada los estudiantes que no asistieron marcaron la actividad en Classroom como completada. Revisé y evidentemente habían desarrollado la actividad planteada.

Desarrollo Guía # 4. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía. Se da la bienvenida a los estudiantes y se realiza el respectivo llamado de asistencia. Se menciona el propósito y objetivo de la clase “Taller laboratorio virtual fuentes de energía”.

- Reconoce los diferentes tipos en los cuales se puede presentar la energía.
- Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.

Los estudiantes realizarán las prácticas sobre fuentes de energía, transformación de la energía en simuladores virtuales y desarrollarán los talleres correspondientes.

Para esta actividad se disponían dos horas en bloque para realizar las actividades

propuestas. Dimos inicio mencionando lo realizado en las sesiones anteriores (consulta de fuentes de energía y circuitos eléctricos).

Figura 8.

Estudiantes interactuando por primera vez con un simulador virtual



Fuente: Tomada por el Autor

Explicué lo que realizaríamos en el día y los objetivos propuestos. Cuando mencioné que trabajaríamos con simuladores virtuales, muchos de ellos no comprendían a lo que hacía referencia. Sin embargo, proyecté la página web diseñada para el desarrollo de estas actividades y revisé la guía de ésta clase, en la cual se encontraba un simulador virtual. Les expliqué rápidamente y de una forma general como debían ingresar a la página, las actividades que se deberían desarrollar y los recursos de la misma (simulador y taller).

Los estudiantes conformaron sus grupos de trabajo. AD les hizo entrega de una computadora por grupo mientras que A entregaba taller #1 a cada uno de los estudiantes. Les recomendé leer cada uno de los puntos y seguir las indicaciones consignadas en la guía. Ingresaron a la página web y comenzaron a interactuar el simulador (se dispuso de cinco minutos para explorar la plataforma y sus herramientas). Estaban bastante entusiasmados con la actividad. Sin embargo, uno de los grupos presentaba un conflicto en el desarrollo del taller. Esto no se presentaba por desconocimiento o dudas al desarrollo de la actividad, el origen de la problemática era la organización; no tenían claridad sobre quién hacía qué.

D discutía con L, AA tomó una actitud de “Yo no voy a realizar nada” y decidió acostarse sobre la mesa, mientras que F y M trataban de solucionar los retos que la guía les planteaba.

Me dirigí al grupo y expliqué la actividad nuevamente: “La guía se debe desarrollar mediante la interacción con el simulador”, cada uno debe organizar su trabajo, cumplir su rol de tal manera que todos participen y entiendan lo que se está realizando, “si tienen alguna duda de la actividad por favor me llaman” Se quedaron un momento hablando, observé que tomaron otra disposición al desarrollo de las actividades. Empezaron a escribir por el chat al grupo de Z y B preguntando cuánto habían avanzado

Figura 9.

Grupo grado 5° realizando trabajo colaborativo al desarrollo de la guía de clase #4.



Fuente: Tomada por el Autor

El grupo de S exploraba las diferentes herramientas que encontraba en el simulador al igual leían las indicaciones de la guía. La dinámica de trabajo fue bastante interesante y de agrado para los estudiantes, permanecían atentos a los diferentes cambios que se presentaba y hacían el registro de la información analizada entre la interacción con el simulador y

efecto producido.

Figura 10.

Interacción de los diferentes grupos con el simulador virtual.



Fuente: Tomada por el Autor

El grupo que finalizaba la actividad, les revisaba lo que habían hecho y pedía que me justificaran sus respuestas: Seguido a esta validación, les entregaba la actividad número dos (taller #2).

Faltaban 15 minutos para terminar la clase, de allí los estudiantes debían ir al restaurante a su hora de almuerzo, así que pedir que fueran terminando las actividades y entregando los talleres por grupos. A medida que entregaban, revisaba que estuvieran completos y debidamente diligenciados.

Cada grupo se encargó de guardar su computadora y al sonar el timbre nos dispusimos a ir al restaurante.

Para esta actividad fue de vital importancia la implementación del simulador virtual <https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-forms-and-changes> el cual permitió que los estudiantes predijeran cómo la energía fluiría cuando los objetos se calientan o se enfrían, o

para los objetos que están en contacto con diferentes temperaturas, también identificar en el hacer los diferentes tipos de energía y como estos se presentan en la vida cotidiana. La interacción con el simulador y el taller, pudieron describir de una forma práctica cómo la energía puede cambiar de una forma de energía a otra. También lograron elaborar un sistema con fuentes, cambios y usos de energía y describir cómo fluye la energía y cambia de una forma de energía a otra explicando con sus palabras y citando ejemplos de la vida cotidiana.

Sin este recurso “*Simulador Virtual*” no hubiese sido posible el desarrollo de esta actividad tan enriquecedora para los estudiantes ya que la IEO no cuenta con laboratorio para el desarrollo de experimentos y los padres no pueden asumir el costo de los materiales. Sin embargo, si fuese el caso que estuvieran los recursos, sería imposible ver la práctica de una forma tan intuitiva como lo muestra el simulador.

Desarrollo Guía # 5. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía. “Taller de laboratorio virtual circuitos eléctricos”.

Los estudiantes realizarán las prácticas sobre circuitos eléctricos en simuladores virtuales y desarrollarán los talleres correspondientes.

- Realizar circuitos eléctricos simples que funcionan con fuentes (pilas), cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres, celdas solares) y los representa utilizando simuladores.
- Solucionar de forma creativa dificultades cuando un circuito que no funciona.

En nuestra clase del día de hoy empezamos la actividad a las 9:30 am, diez minutos después de haber sonado el timbre que da por terminado el descanso. Los estudiantes llegaron corriendo, algunos sudando, esto a causa de un partido que habían jugado.

Se retomó la tranquilidad de la clase mientras hacía el llamado de asistencia y registraba en el Drive del colegio.

Recopilamos las actividades realizadas en las clases anteriores, enfatizamos en el simulador en el cual habíamos trabajado. Lo que les había gustado y si presentaron dificultades. R mencionó: “Eso estaba súper fácil, solo era hacer lo que decía la guía y representarlo en el simulador a ver qué pasaba”. L mencionó que no quería seguir trabajando con el grupo de la clase anterior, peleaban mucho y no se podía hacer el trabajo de manera organizada y tranquila.

Los estudiantes se dispusieron a realizar sus grupos de trabajo, algunos permanecieron y otros cambiaron, V se encargó de la entrega de los computadores a cada uno de ellos.

Con mayor habilidad, los estudiantes ingresaron a la página web y empezaron a leer la actividad de la clase. AE se encargó de entregar las hojas del taller mientras sus compañeros leían la actividad y exploraban las herramientas que tenía el simulador de circuitos eléctricos.

Figura 11.

Discusión del grupo de K, F, O Y S sobre las conclusiones después de interactuar con el simulador de circuitos virtuales.



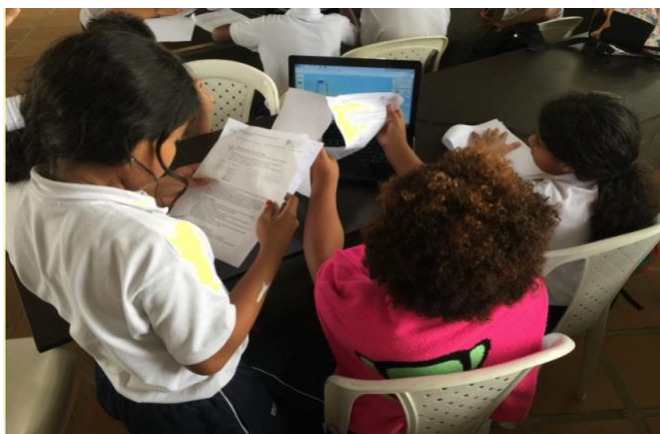
Fuente: Tomada por el Autor

A diferencia de la clase anterior, no se presentaron inconvenientes al desarrollar las actividades, los grupos trabajaron muy bien y la dinámica fue bastante constructiva y participativa. En esta clase se generaron muchas preguntas referentes a términos los cuales no habíamos trabajado anteriormente. Algunos de estos eran: voltímetro, voltaje, amperímetro; para ello di una breve explicación en el tablero para claridad de los estudiantes. Sin embargo, algunos estudiantes mencionaron lo que se hacía referencia y para que servía “esto dado a la interacción con el simulador”.

En el desarrollo de la primera actividad del taller, la mayoría de grupos presentaron el mismo error. Este consistía en arrastrar tres pilas y medir el voltaje como se mostraba en la tabla; es decir, se iba sumando una pila y se medía el voltaje. Luego debían sumar el voltaje de cada una de ellas (pilas) y poner el voltaje total. El error consistía en que multiplicaban el voltaje.

Figura 12.

Análisis por parte de los estudiantes sobre los problemas planteados y la interacción con el simulador



Fuente: Tomada por el Autor

Para esta situación proyecté el simulador y realizamos este paso uno a uno con la ayuda de los estudiantes, así, dimos claridad y lo resolvimos de forma grupal. Las actividades 2 y 3 no presentaron inconvenientes ni muchas consultas de los estudiantes. Cada uno de los grupos que terminaba, iba entregado el paquete de los talleres de sus compañeros.

En esta clase los estudiantes estuvieron más familiarizados con el simulador y se evidenciaba un buen manejo de las herramientas del programa, seguido de las consignas del taller; es decir, poner en ejecución una problemática para darle solución mediante la experimentación donde evidencian causa-efecto.

Como lo fue en la clase anterior, el simulador fue una herramienta contundente para el desarrollo de la actividad <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab> permitiendo que los estudiantes construyeran circuitos con resistencias, focos, baterías e interruptores y realizar mediciones con el amperímetro y el voltímetro de manera realista. Situación que en los grupos permitió la discusión sobre las relaciones básicas de electricidad y las relaciones básicas de electricidad en circuitos en serie y paralelo y proporciona una razón para explicar las medidas y las relaciones en los circuitos. Los estudiantes se vieron enfrentados a situaciones reales al manejo de circuitos y concluían sobre su importancia y sobre los peligros y cuidados que se debían tener al manejo de la energía. Excelente elección de la herramienta TIC para el desarrollo de esta guía y objetivo. Se cumplieron los objetivos propuestos para la herramienta y permitió el desarrollo del propósito de la clase.

Desarrollo Guía # 6. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía. Diseño propuesta de aqueta.

- Investigar sobre maquetas que empleen diferentes fuentes de energía y circuitos eléctricos.

- Realizar un diseño en el cual proponga un tipo de maqueta a elaborar.

Los estudiantes realizarán búsquedas sobre maquetas que empleen diferentes fuentes de energía y circuitos eléctricos, los contrastaron con los saberes adquiridos y diseñarán la propuesta de su maqueta.

El día de hoy empecé la clase recopilando todo lo que habíamos trabajado hasta el momento, hablando sobre la importancia de la energía y cómo a través de circuitos eléctricos nos permitía el funcionamiento de los diferentes equipos que hoy tenemos en nuestros hogares. Ligado a esto, mencioné el plan de clase y los objetivos de la misma. Muchos estudiantes se entusiasmaron cuando escucharon que debían realizar una maqueta con una fuente de energía y circuitos eléctricos. J mencionó que ellos nunca habían hecho una maqueta, en ese momento salieron muchas preguntas, algunas de ellas: ¿puedo hacer una maqueta y ponerle bombillas? ¿Qué tan grande debe ser la maqueta? ¿La debemos entregar la próxima clase? ¿Cómo hago para ponerle un motor? ¿Puedo hacer un molino de viento? Así, llenos de entusiasmo y curiosidad, su mente procesando información a milésimas de segundo, les indique que el objetivo del día de hoy será lograr solucionar todas las inquietudes y poder concretar un bosquejo y/o modelo de lo que será la maqueta.

Cada estudiante trabajó en una computadora, revisaron diferentes videos de elaboración de maquetas y guías sobre fuentes de energía y circuitos eléctricos, se hablaban por el chat y se enviaban links mencionando lo que había consultado, algunos estudiantes llamaban a sus compañeros para mostrarle lo que habían encontrado, esto no lo tenía contemplado dentro de la planeación. Sin embargo, veía que se reunían, mostraban los

procesos de elaboración y su funcionamiento por lo cual no interferí. Muchos levantaban la mano para preguntar si podían realizar una u otra. Les aclaré que debíamos buscar ejemplo de maquetas y a través de esta modelar nuestras ideas, esta consulta solo nos dará ideas para diseñar lo que nosotros queramos en busca de suplir alguna necesidad de nuestro contexto.

Al finalizar la clase, los estudiantes tenían en su cuaderno un bosquejo de su maqueta, los materiales a emplear, el funcionamiento que esta iba a tener, la forma del ensamble. Este trabajo de elaboración deberían realizarlo en sus casas con la ayuda de un adulto (esta información ya la tenían los padres, fueron informados mediante email sobre lo que los estudiantes deberían desarrollar).

Esta clase fue bastante dinámica, se presentó bastante movimiento del grupo, generalmente cuando alguien encontraba algo novedoso e interesante al mismo modo que explicaba lo que pasaba y cómo funcionaba esa maqueta. Pensé “esa es la exposición que ellos van a realizar”.

En este día los estudiantes de forma muy natural realizaron búsqueda de información específica en la red, emplearon el chat para consultar, orientar y compartir información específica para el desarrollo del propósito de la clase. Se evidenció un trabajo colaborativo a pesar de trabajar cada uno en su propuesta.

Desarrollo Guía # 7. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía.

Exposición de maquetas. En esta clase se mostrará y se pondrá a prueba los saberes adquiridos durante las seis sesiones anteriores y el trabajo complementario en casa. Al finalizar la exposición se desarrolla un quiz online sobre la temática vista.

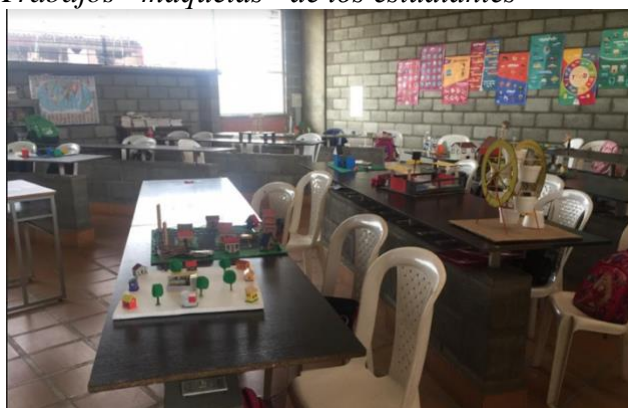
- Emular un circuito eléctrico mediante una maqueta a escala.

- De forma clara expone su propuesta “maqueta” explicando su elaboración, fuente de energía empleada, tipo de circuito, su aplicación y uso donde pueda ser implementada.

Para esta actividad de cierre hay un primer momento: Presentación y exposición trabajos “maquetas” a los compañeros de clase y docente. En un segundo momento, expondrán sus trabajos a otros grados de la IEO. Para dar continuidad al trabajo, para el cierre del primer periodo, los estudiantes estarán con sus acudientes en la reunión de entrega de informes, allí tendrán su intervención para presentar su proyecto. Por otro lado, en el día de ciencia donde presentarán sus proyectos a toda la IEO. Esto hace parte de la fase de divulgación y exposición de los productos finales planteados en los propósitos de la implementación de la metodología de ABP.

Figura 13.

Trabajos “maquetas” de los estudiantes



Fuente: Tomada por el Autor

Desde las seis y cincuenta de la mañana fueron llegando los estudiantes, cada uno traía en sus manos su maqueta, otros en compañía de sus padres. Cuidadosamente subiendo las escaleras preguntaban: “Profesor ¿dónde puedo poner mi maqueta que no se vaya a dañar?” “En las mesas de trabajo” contesté.

La curiosidad se apoderaba de cada estudiante que llegaba, al igual los que se

encontraban en el salón querían ver qué había hecho su compañero. Les permití un espacio de 15 minutos para que hablaran entre sí sobre sus trabajos. Con antelación ya había instalado el equipo de audio y video; expliqué la dinámica de la exposición de cada una de las maquetas. Inicialmente se exponía hacia los compañeros de clase y luego a otros estudiantes de los diferentes grupos.

Algunos estudiantes se les notaba la angustia de pasar frente a sus compañeros y exponer su trabajo más aun usando un micrófono. Dimos inicio a las exposiciones recalcando la importancia de saber escuchar y el respeto hacia la palabra de quien está exponiendo.

Figura 14.

Estudiante R se encontraba un poco nerviosa al momento de su presentación



Fuente: Tomada por el Autor

Realizamos un sorteo aleatorio y así dimos el orden de las exposiciones. Cada uno de ellos tenía un espacio de cinco minutos en el cual nos debía explicar en qué consistía su maqueta, los materiales empleados, la fuente de energía utilizada, los componentes del circuito eléctrico y la aplicabilidad que esta tendría en la vida real.

Figura 15.

*Estudiante AF presentando su propuesta
"Banda transportadora."*



Fuente: Tomada por el Autor

La primera estudiante que pasó fue AF, su maqueta consistía en una banda transportadora, dentro de su explicación hablaba sobre la empresa de su padre y la necesidad de incorporar un elemento como ese en el proceso de producción. Luego pasó H quien, con una maqueta bastante detallada sobre una ciudad, mencionaba la importancia de la luz para el funcionamiento del tráfico operado por una empresa de movilidad.

Cuando fue terminando su presentación, se presentó una situación en la que la estudiante M se puso a llorar y mencionaba que no quería pasar a exponer. Algunos compañeros se acercaron a preguntarme por qué, ya que ella había hecho la maqueta, que solo era pasar hablar de lo que ella había hecho. Pasaron unos minutos en los cuales algunos compañeros trataban de consolarla y calmarla, al tiempo que le decían que su maqueta estaba bonita; sin embargo, ella continuaba en su llanto sin mediar palabra.

Figura 16.

Estudiante M rompe en llanto y sus compañeros intentan tranquilizarla y darle apoyo reconociendo el trabajo que había realizado



Fuente: Tomada por el Autor

Me dirigí hacia ella, miré su trabajo y le pregunté por qué no quería pasar, entre lágrimas y sollozos respondió: “Es que mi maqueta no tiene el circuito eléctrico y usted dijo que debía tener”. Me sentí un poco culpable por su llanto y su angustia, está dada por que su trabajo no contaba con un criterio de evaluación que se había estipulado. Le pregunté sobre lo que había realizado y en qué consistía si su idea, me respondió: “Es una casa, parece como una finca y la casa necesita energía para que funcionen los aparatos y que en la noche no esté oscuro, así como en una finca de un familiar de mi mamá”. “Me parece muy interesante tu idea”, mencioné; “Al igual la maqueta está muy bonita, pero me gustaría saber por qué no realizó el circuito eléctrico para finalizar el trabajo”. Algo apenada respondió: “Es que teníamos que comprar unos cables, unas baterías, también un interruptor y mi mamá no tiene trabajo ni plata para comprarlos. Pero yo si se cómo hacer el circuito”. Creo que en ese momento me sentí el peor profesor del mundo, pues la verdad nunca había contemplado una situación como esta. Me imaginé la angustia que tuvo un

estudiante durante una semana al saber que su trabajo no lo presentaría completo. Sin embargo, respiré profundo y le dije: “Muéstrale a tus compañeros el trabajo realizado”. Los compañeros se encontraban en silencio y otros a lado de ella. En ese momento U rompió el silencio que inundaba la clase mencionando “Profe, yo tengo acá unos cables y unos bombillos Led, AB y yo le podemos ayudar a poner el circuito y J tiene otro par de baterías para que funcione” Toda la clase giró al escuchar a U, la cara de M fue de sorpresa. Sin mencionar palabra, U, AB y J se levantaron de sus sillas y pasaron al frente con los materiales mencionados, una cinta, silicona líquida, tijeras y le preguntaron a M cómo iba el circuito.

Decidí no interferir mientras dialogaban y empezaban a montar el circuito. En contados minutos estaba instalado (esto fue un gesto que me emocionó a lo que debí salir del salón por un momento. Respiré profundo unas cuantas veces e ingresé.

Figura 17

Estudiante B habla con claridad y propiedad sobre el trabajo realizado.



Fuente: Tomada por el Autor

M pasó al frente tímidamente mostrando su maqueta y explicó en qué consistía a lo que sus compañeros aplaudieron cuando ella terminó. No me esperaba este gesto por parte

de ellos. Creo que esta experiencia valió todo este trabajo, miles de aprendizajes puestos en práctica en contados segundos.

Uno a uno fue pasando a presentar su trabajo. Al finalizar proyecté las notas de la exposición de la maqueta. Solo un estudiante no presentó la maqueta, C. Esto fue una gran sorpresa ya que este estudiante es sobresaliente en las diferentes actividades académicas y disciplinarias. Sonó el timbre para descanso, todos querían estar en el salón de clase viendo los trabajos de sus compañeros y haciéndolos funcionar.

Pedí que bajaran a su descanso y que al regreso estarían los estudiantes de grado segundo, tercero y cuarto en nuestro salón y ellos estarían en la disposición de exponer sus trabajos a otros compañeros y docentes.

Figura 18.

Estudiante AD llama la atención del grupo cuando logra generar energía a través de una reacción química.



Fuente: Tomada por el Autor

De regreso, llegaron los estudiantes de grado cuarto, empezaron a preguntar a los compañeros de qué se trataban sus maquetas, ellos explicaban su funcionamiento y cómo estaba ensamblada. AD acaparó un gran número de participantes, cuando puso en funcionamiento su maqueta. Un volcán que hacía erupción a través de una reacción química

y explicaba cómo estas son empleadas para generar energía.

Los visitantes se mostraron muy entusiasmados con lo desarrollado por el grado quinto, al igual que los docentes de estos grupos. Veía con gran emoción la propiedad que los expositores tenían cuando hablaban de su trabajo, situación que me llevó a mejorar algunas notas y dar puntos adicionales sin que ellos lo notaran y sin estar contemplado en la rúbrica de la evaluación de la actividad.

Figura 19.

Estudiante I pone a prueba su panel solar casero, este funcionó muy bien logrando generar energía para abastecer a una bombilla.



Fuente: Tomada por el Autor

Algunas maquetas fueron expuestas en el patio principal debido al uso de energía solar, así que nos tocó dirigirnos al primer piso. Se identificó la colaboración de los compañeros cuando alguna maqueta no funcionaba o en otros casos sus baterías se agotaban. V logró solucionar las dificultades del circuito que presentaba la maqueta de su compañero AB. Se evidenció de forma plena el trabajo colaborativo.

Los estudiantes de grado segundo estaban muy entusiasmados y preguntaban a los compañeros de quinto sobre sus trabajos, querían interactuar con los trabajos y ellos les

permitían que los operaran dando las indicaciones de cómo hacerlo.

Figura 20.

Estudiante K logra solucionar algunas dificultades de su trabajo



Fuente: Tomada por el Autor

Esta actividad fue bastante enriquecedora en todos los puntos que se desarrollaron, los estudiantes se apropiaron de sus trabajos, compartieron con otros, ayudaron y fueron solidarios. Los profesores de los diferentes grupos interactuaron con los estudiantes, les realizaban preguntas y ellos respondían ampliamente, estaban sin duda apropiados de su trabajo.

Figura 21.

Docente pide explicación del funcionamiento de la maqueta del estudiante L.



Fuente: Tomada por el Autor

Algo muy importante de este trabajo desarrollado por los estudiantes el día de hoy fue sus planteamientos sobre la aplicabilidad de sus maquetas. I propuso un panel solar casero para ser instalado en la finca de su abuela donde no había energía eléctrica por estar en una montaña muy apartada en el Cauca. El prototipo de X planteaba usar las olas del mar para generar energía en la casa de su tía que vive en el Chocó y allá no hay luz -mencionó-.

Ahora falta mejorar los circuitos eléctricos y el funcionamiento de las maquetas para presentarnos el día de la feria de ciencia y reunión de padres de familia.

Figura 22.

Estudiantes presentando prueba virtual.



Fuente: Tomada por el Autor

Terminada la exposición se dispuso un equipo portátil para desarrollar el quiz de comprobación de saberes de la temática. Los estudiantes respondieron y se obtuvo un promedio de grupo de 74% de efectividad, lo que nos ubica en un nivel alto de competencia sobre la temática.

4.1.2 Instrumentos cuantitativos

La evaluación cuantitativa es aquella que se basa en técnicas que cuantifican las respuestas y obtienen un resultado estadístico de las mismas. Es decir, el resultado se basa en cuántos estudiantes han respondido de una determinada manera a ante una pregunta con diversas alternativas, y de los resultados se infiere el nivel de apropiación de la temática vista. Normalmente en términos conocidos, hablamos de un cuestionario. Para esta secuencia didáctica se empleó un cuestionario online sobre “Fuentes de energía y circuitos eléctricos.” Herramienta empleada Quizziz.com disponible en <https://quizziz.com/admin/quiz/5cebf66125a18a001b775230> (link del quiz). Se presenta la estadística general del grupo con el porcentaje % de efectividad del mismo por cada estudiante. Promedio global de efectividad 74%.

Figura 23.
Resultados del quiz

Quizizz: Fuentes de energía Y circuitos eléctricos				
Quiz started on: Mon 27, May 04:26 PM Total Attendance: 29 Average Score: 18022				
Players	Score	Accuracy	Started At	Info
25760		93%	Mon 27, May 04:29 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
24470		90%	Mon 27, May 04:31 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
24850		90%	Mon 27, May 04:28 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
23830		86%	Mon 27, May 04:29 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
23910		86%	Mon 27, May 04:34 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
23750		86%	Mon 27, May 04:41 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
22970		83%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
22660		83%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
22340		83%	Mon 27, May 04:37 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
21980		79%	Mon 27, May 04:38 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
22230		79%	Mon 27, May 04:37 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
22120		79%	Mon 27, May 04:41 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
21030		76%	Mon 27, May 04:43 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
21090		76%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
19990		72%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
19820		72%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
19160		69%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
19390		69%	Mon 27, May 04:29 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
17910		66%	Mon 27, May 04:51 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
16430		62%	Mon 27, May 04:32 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
17120		62%	Mon 27, May 04:29 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
17010		62%	Mon 27, May 04:36 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
16010		59%	Mon 27, May 04:29 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
13430		52%	Mon 27, May 04:36 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
14110		52%	Mon 27, May 04:30 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other
9810		34%	Mon 27, May 04:31 PM	IP Address: 131.108.168.163 Chrome on Other

Fuente: El Autor

4.2 Análisis reflexivo de la secuencia

Para este trabajo de sistematización se plantearon los siguientes objetivos:

- Sistematizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que ha generado la práctica educativa de una secuencia didáctica sobre “Fuentes de energía y circuitos eléctricos.”
- Identificar la importancia de la implementación de las herramientas TIC “Simuladores virtuales” en pro del aprendizaje sobre fuentes de energía y circuitos eléctricos.

- Aprovechar el potencial de la experiencia pedagógica y didáctica como fuente de conocimiento, teniendo en cuenta que esta se desarrolla en base a la teoría y experiencias previas.
- Evitar la pérdida y olvido de esta experiencia pedagógica significativa para los estudiantes de 5° grado.
- Generar un referente, desde la experiencia, para los docentes de educación básica primaria para que incorporen los simuladores virtuales dentro de sus prácticas pedagógicas.

Realizando un análisis del mismo desde mi rol como docente, puedo mencionar que al finalizar este trabajo de sistematización, se hizo evidente que la importancia de este ejercicio radica en el mejoramiento y la transformación de la propia práctica, a partir de un proceso reflexivo por parte del educador.

Por otro lado, sistematizar una experiencia en el campo de las Ciencias Naturales demuestra la importancia que tiene este proceso como potenciador de la práctica pedagógica y facilitador del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, reconcer que los espacios virtuales ofrecen ventajas relacionadas con la flexibilidad en la producción de conocimiento, demostrando que los aprendizajes significativos no están vinculados únicamente al aula de clase física, sino también con lo que sucede fuera de ella y las relaciones que el estudiante puede realizar con la realidad en la que vive.

4.3 Conclusiones

Los estudiantes lograron realizar circuitos eléctricos simples que funcionaban con fuentes de energía (pilas, paneles solares, molino de viento, etc.) cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres) e identificaron y solucionaron dificultades en la construcción de los mismos. De igual forma, pudieron identificar los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre, desde la simulación virtual y el material concreto, logrando materializar sus ideas en maquetas funcionales en las que incorporaron una fuente de energía y el circuito eléctrico. Con esta práctica comprendieron que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no, denominados aislantes, y que el paso de esta siempre genera calor.

Por otra parte, los estudiantes se integraron al mundo digital haciendo uso de herramientas tecnológicas como: simuladores virtuales, email, chat, plataforma Google Classroom, evaluaciones online, navegadores y motores de búsqueda de información en la web. Esta integración les permitió desarrollar sus habilidades comunicativas en el ámbito digital, comprender que la tecnología nos permite acercarnos al conocimiento y poder suplir diferentes elementos con los cuales no contamos en muchos espacios físicos.

En lo que respecta a los simuladores virtuales como herramienta TIC, presentaron numerosas ventajas: favorecieron el aprendizaje por descubrimiento, obligaron a los alumnos a demostrar lo aprendido, hicieron posible que los estudiantes se ejercitaran de manera independiente y colaborativa; al mismo tiempo, permitieron reproducir la experiencia un elevado número de veces con el mismo control de variables, y que los alumnos reaccionaran tal como lo harían con material concreto en el mundo real; así, se

fomentó la creatividad, nos ahorró tiempo y dinero, propiciando la enseñanza individual y grupal, y facilitó el proceso de autoevaluación.

No puedo dejar de señalar que, más allá de los aspectos llamémosle “técnicos” del aprendizaje, los estudiantes ganaron mucho desde la perspectiva humana. El trabajo colaborativo, el apoyo de unos a otros en los momentos de dificultad, la empatía con aquel que debía enfrentar algún tipo de obstáculo para llegar al cumplimiento del objetivo propuesto son aspectos que si bien no estaban en la planificación de la secuencia, marcaron el camino de esta jornada académica y creo, sin temor a equivocarme, que estos aprendizajes marcarán la vida de mis estudiantes.

También hago hincapié en las ventajas de la simulación como modo de conocimiento y aprendizaje propio de la cibercultura, destacando el aspecto visual de estas simulaciones y la posibilidad de verlas cambiar en tiempo real, lo que constituye una gran ayuda para nuestra memoria y una amplificación de la imaginación y la inteligencia individual y colectiva. Con lo anterior mencionado, no quiero sino poner de manifiesto el surgimiento de nuevas formas y modelos de educación en esas plataformas virtuales que permiten la ejecución de simuladores, que se están convirtiendo cada vez más en nuevos espacios para la existencia, identidad y experiencia de multitud de personas. La exploración de las dinámicas complejas de enseñanza y aprendizaje entre los distintos habitantes de estos mundos nos abre nuevas vías de investigación para el estudio de la educación en el siglo XXI, una educación que no puede separarse ya de las nuevas tecnologías surgidas con el nacimiento y desarrollo de la sociedad digital y la cibercultura.

4.4 Consideraciones éticas

Tabla 9. Consideraciones éticas

Criterio	Posible implicación ética	Acciones previstas
Confidencialidad	<p>Mi trabajo se desarrolla con niños en edades entre los 9 a 12 años. Para la privacidad los niños entrevistados deben poder hablar sin ser oídos por personal ajeno a la investigación, y los que proporcionen material escrito o visual deberán hacerlo sin que exista la posibilidad de ser vistos por los demás. Puede presentarse situaciones en que la información pueda ser expuesta a terceros.</p>	<p>Pensar en el instrumento de recolección de la información. Estos formatos pueden ser grabaciones de audio y vídeo, datos escritos físicos o electrónicos, según sugiere (Graham et al., 2013).</p> <p>Según el instrumento de recolección de información, pensar en el transporte, el almacenamiento y la eliminación de la información, teniendo en cuenta los diferentes formatos de los datos recogidos.</p> <p>Tener claro que solo puedo compartir las fotografías con el equipo de investigación (si lo hay), y en el proceso de análisis, sin poder usarlas en la difusión de los resultados, según (Kyle, 2015)</p> <p>La confidencialidad incluye garantizar el anonimato y la imposibilidad de identificar a los participantes de la investigación en los informes, para ello puedo recurrir a la codificación mediante la sustitución de sus nombres por la asignación de números, o por seudónimos, que pueden ser escogidos por los mismos niños.</p>
Consentimiento informado	<p>Por trabajar con un grupo poblacional menor de edad, se debe socializar con los padres de familia y/o tutores para que acepten participar en la investigación. Se presentan acudientes que no autorizan.</p>	<p>Citar a los acudientes de los estudiantes y socializar el trabajo que se realizará y resaltar la importancia del mismo en pro de mejorar las prácticas educativas en la Institución.</p> <p>Diseñar un formato de aceptación y participación en la investigación. Este deberá ser firmado por los padres y/o acudientes y los estudiantes.</p> <p>Diseñar y diligenciar un formato de tratamientos de datos y registro fotográfico y/o video.</p> <p>Si bien los niños, dependiendo de su edad y desarrollo cognitivo, no exhiben la capacidad, la madurez y la prudencia para asumir de forma individual el peso absoluto de las decisiones concernientes a su salud y su integridad (Pinto & Gulfo, 2013) sí cuentan con la capacidad de “identificar las reglas morales” (Hersh et al., 2002) para asentir participar en la investigación.</p>
Adecuación teórico-epistemológica	<p>Este criterio arranca su función desde el primer momento de la investigación, hasta su punto final. Puede presentarse que la teoría se desligue del problema que quiero resolver.</p>	<p>Analizar y presentar los datos, de tal modo que exista una correspondencia entre los presupuestos teóricos y la forma en que son encuadrados los asuntos metodológicos y de carácter práctico que articulan en la investigación.</p> <p>Registrar en un marcador social los referentes teóricos.</p>
Criterio	Posible implicación ética	Acciones previstas
Observación participante	<p>Mediante esta estrategia metodológica se puede perder el rol y la objetividad de la información registrada.</p>	<p>Mantener una mirada crítica para intentar generar el equilibrio entre mi rol como investigador y, a su vez, ser una persona cercana hacia la realidad que intenta describir, comprender e interpretar.</p>

N°	ACTIVIDAD	MES																													
		ene-20					feb-20					mar-20					abr-20					may-20					jun-20				
		SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Selección de experiencia a sistematizar.																														
2	Planteamiento de la propuesta.																														
3	Redacción de ejes de sistematización.																														
4	Planteamiento de objetivos.																														
5	Descripción del contexto																														
6	Marco de Referencia		X	X																											
7	Alcances del proceso de sistematización.					X																									
8	Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades en el proceso de sistematización.											X																			
9	Antecedentes de la sistematización					X	X																								
10	Desarrollo del Modelo metodológico que orientará el proceso de sistematización									X																					
11	Instrumentos y procedimientos para la recolección de información.												X																		
12	Alcances del proceso de sistematización															X	X														
13	Elaboración tabla de contenido	X	X																												
14	Compilación del trabajo final																							X							
15	Elaboración dedicatoria y agradecimientos.																							X							
16	Revisión final.																									X	X				
17	Entrega final																											X			

Referencias

- Adúriz, A; Gómez, A; Rodríguez, D; López, D; Jiménez, M. Izquierdo, M e Izquierdo, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en la educación Básica: Formación de ciudadanía del siglo XXI*. Secretaría de Educación Pública de México con la colaboración de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2013). *Análisis de la Encuesta de Empleo y Calidad de Vida - Cali*. Santiago de Cali (Colombia).
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2014). *Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Cali en cifras 2013*. Santiago de Cali (Colombia).
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2020). *Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Información de la ciudad*. Santiago de Cali (Colombia).

- Alcaldía de Santiago de Cali. (2020a). *Tit@ “Educación Digital para Todos” - Información Básica del Proyecto*. Obtenido de https://www.cali.gov.co/educacion/publicaciones/109725/tit_educacion_digital_para_todos_informacion_basica_del_proyecto/
- Antillón,R. (1995). *La Sistematización: ¿Qué es?... ¿Y cómo se hace? Una propuesta de capacitación*. <http://163.178.170.144/binarios/pela/pl-000455.pdf>
- Antillón,R. (2002). *¿Cómo lo hacemos? ...para construir conocimiento a través de la sistematización de la práctica social*. México: IMDEC.
- AQU. (2009). *Guía para la evaluación de competencias en el prácticum de los estudios de maestro/a*. http://www.aqu.cat/doc/doc_84811405_1.pdf
- Blank, W. (1997). *Authentic instruction. Promising practices for connecting high school to the real world* . Tampa: University of South Florida. .
- Bottoms, G & Webb, L. (1998). *Connecting the curriculum to “real life.” Breaking Ranks: Making it happen*. Reston . Texas: VA: National Association of Secondary School Principals.
- Bryson, E. (1994). *Will a project approach to learning provide children opportunities to do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in other curriculum areas? Unpublished manuscript*. . USA.
- Cabero,J & Costas,J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social - Revista de Ciencias Sociales*, 17 (11), 343-372.
- Challenge 2000 Multimedia Project . (1999). *Why do project based learning? San Mateo, CA: San Mateo County Office of Education*. <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html>

- Coll, C & Onrubia, J. (1999). *Observación y análisis de las prácticas en educación escolar*. Barcelona: UOC.
- Computadores Para Educar. (2020). *Datos estadísticos*.
<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36665.html>
- De Zubiría. (2020). *La educación en tiempos de cuarentena*.
<https://www.semana.com/opinion/articulo/la-educacion-en-tiempos-de-cuarentena-columna-de-julian-de-zubiria/661969>
- Díaz, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21.
- Dickinson, K ; Soukamneuth, S ; Yu, H ; Kimball, M ; D' Amico, R & Perry, R. (1998). *Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program [Technical assistance guide]*. Washington, DC: Department of Labor, Office of Policy & Research .
- Escamilla. (2000). *Selección y uso de tecnología educativa*. México: Trillas editores.
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje Basado en Proyecto. *Revista Digital de Investigación en Educación a Distancia*, 8(11), 21-35.
- García,A ; Basilotta,V & López, C . (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Revista En Comunicar*, 21 (42), 65-74.
- Ghiso. (2014,p.42). La sistematización: una estrategia investigativa de educadores que, con imaginación y coraje, deciden reinventarse críticamente. En R. Jaramillo, *Sistematización en Educación y Pedagogía*. Antioquia (Colombia): Universidad de Antioquia.
- Ghiso, A. (2006). *Prácticas generadoras de saber*. Panamá: Ceaal.

- Gómez, M & Álvarez, J. (2011). *El trabajo colaborativo como indicador de calidad del espacio europeo de educación superior*. Alicante, España: Editorial: Marfil.
- Google Maps. (2020). *Ubicación Colegio Guillermo Valencia*.
<https://www.google.com.co/maps/place/Colegio+Guillermo+Valencia/@3.47956,-76.5090815,338m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e30a6297d4c5cad:0x7ff13789ef470076!8m2!3d3.4796232!4d-76.5084169?hl=es-419>
- Graham, A ; Powell, M ; Taylor, N ; Anderson, D y Fitzgerald, R. (2013). *Investigación Ética con Niños / Ethical Research Involving Children* de http://childethics.com/wp-content/uploads/2015/04/ERIC-compendium-ES_LR.pdf
- Harwell, S. (1997). *Project-based learning. Promising practices for connecting high school to the real world*. Tampa: University of South Florida.
- Hersh, R ; Reimer, J ; Paolitto, D & Hersh, R. (2002). *El crecimiento moral: de Piaget a Kohlberg*. Madrid: Narcea.
- Icfes. (2020). *Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°*.
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jsp>
- International Telecommunication Unit . (2003). Ginebra: United Nations.
- Jara,H. (1998). *El aporte de la sistematización a la renovación teórico-práctica de los movimientos sociales*. Costa Rica: Alforja.
- Kadel, S. (1999). *Students to compile county's oral history. Hood River News*. Obtenido de <http://www.gorgenews.com/Archives/HRarch/HR121.htm>

- Kyle. (2015). Dear Critics: Addressing Concerns and Justifying the Benefits of Photography as a Research Method . *Forum: Qualitative Social Research*, 16(3), 1-17 .
- Ley 115. (1994,p.11). *Por la cual se expide la ley general de educación*. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.
- López, M & Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en Educación: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de la Ciencias*, 6 (3), 562-576.
- Macías. (2007). *Uso de simuladores médicos en la enseñanza de técnicas de reanimación cardiopulmonar*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547092>
- Marín, J; Negre, F & Pérez, P. (2014). Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo. . *En Comunicar*, 21 (42), 35-43.
- Martinic,S. (1998). *El objeto de la sistematización y sus relaciones con la evaluación y la investigación*. Seminario Latinoamericano. Chile.
- Masson, R. & Rennie, F. (2006). *ELearning. The key concepts* . London: Routledge.
- Morcillo, J.; García, E ; López, M y Mejías. (2006). Los laboratorios virtuales en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra: los terremotos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 14 (2); 150-156.
- Moursund, D ; Bielefeldt, T & Underwood, S. (1997). *Foundations for The Road Ahead: Project-based learning and information technologies*. Washington, DC: National Foundation for the Improvement of Education. Obtenido de <http://www.iste.org/research/roadahead/pbl.html>

- Parra, C. (2012). TIC, conocimiento, educación y competencias tecnológicas en la formación de maestros. *Nómadas*, 11(36) 145-159.
- Pinto & Gulfo. (2013). Asentimiento y consentimiento informado en pediatría: aspectos bioéticos y jurídicos en el contexto colombiano. *Revista Colombiana de Bioética*, 8(1), 144-165.
- Resolución 2343 . (1996). *Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal.* . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Reyes, R. (1998). *Native perspective on the school reform movement: A hot topics paper.* Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, Comprehensive Center Region X. Obtenido de <http://www.nwrac.org/pub/hot/native.html>
- Rosario. (2005). *La tecnología de la información y la comunicación (TIC). Su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual.* Obtenido de <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>.
- Suárez, N & Custodio, J. (2014). Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje . *Revista Vínculos*, 11(1), 209-220.
- Unesco. (2010). *El impacto de las TIC en la Educación, conferencia internacional.* Brasilia. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001905/190555s.pdf>
- Universidad Internacional de Valencia. (2018,p.2). *Laboratorio virtual, ¿por qué son tan recomendables?* Obtenido de <https://www.universidadviu.com/laboratorio-virtual-por-que-son-tan-recomendables/>

Valverde & Valverde. (2010). Empleo del individuo como recurso para el aprendizaje.

Revista Educación Médica Superior, 21 (4),1-6.

Anexos

Anexo A. Guías de trabajo

Guía # 1 Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía

Presentación de la temática y exploración de saberes previos

Objetivo:

Analizar y conocer las diferentes fuentes de energía que utiliza nuestra sociedad.

Conocer las diferentes formas de energía.

El docente presenta la temática mediante una presentación TTP y mediante algunas preguntas, generar una lluvia de ideas. Realiza un cuadro con las ideas. Se proyectan 3 videos (3:30 min cada uno) Los estudiantes confrontan las ideas consignadas con la información suministrada y apuntada el cuaderno.

Se realiza una presentación TTP previa sobre la temática a presentar (docente). Información sobre los objetivos a trabajar y la temática.

Los estudiantes tomarán nota sobre el nombre de la temática y los objetivos propuestos.

Se lanzan algunas preguntas generadoras a los estudiantes. ¿Con que funcionan los electrodomésticos que tenemos en casa? ¿Cómo hacen estos para funcionar? ¿De dónde proviene la energía que emplean estos aparatos? ¿Cómo se produce esta energía? ¿Conoce otras fuentes de energía?

Los estudiantes deben pedir la palabra para hacer su aporte.

Los estudiantes toman nota de las ideas expuestas por sus compañeros (en el cuaderno).

Ver los videos: <https://www.youtube.com/watch?v=Mk8Env3xrMI>

<https://www.youtube.com/watch?v=dzcG5a5kd2M>

<https://www.youtube.com/watch?v=kHKHMqIFoFw> y tomar nota de los aspectos más relevantes.

Los estudiantes comentan los videos y sacan conclusiones frente a lo expuesto y lo visto en los videos.

La entrega de esta actividad debe quedar registrada en el cuaderno de Ciencias Naturales. Los estudiantes deben consignar los aportes de los compañeros en la lluvia de ideas y lo comprendido de los videos.

Criterios de evaluación:

- Toma nota de las ideas e intervenciones de sus compañeros.
- Toma nota sobre las ideas expuestas en los videos presentados.

Guía # 2. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía

Objetivos:

Analizar y conocer las diferentes fuentes de energía que utiliza nuestra sociedad.

Identificar qué produce los distintos tipos de energía (renovable y no renovable).

Investigación “Fuentes de energía”

En grupos de trabajo, los estudiantes harán búsquedas sobre diferentes fuentes de energía y en un cuadro comparativo consignarán la información. Realizarán un dibujo sobre una fuente de energía más y socializarán sus datos con los compañeros de otros grupos. Al finalizar, los estudiantes deben presentar el registro de los datos obtenidos “Cuadro con las fuentes de energía más usadas” y deben escoger una de ellas (fuente) y realizar un dibujo del proceso de transformación de la energía.

El docente recopila las actividades realizadas en la clase anterior preguntando a los estudiantes.

Observar video <https://www.youtube.com/watch?v=Mk8Env3xrMI>

Se organizan ocho mesas de trabajo – ocho grupos- de cuatro (4) estudiantes cada uno. El docente dará la organización de acuerdo a las condiciones (disciplina, actitudes, fortalezas, otros) de los estudiantes. Se entrega dos computadoras por cada mesa de trabajo (lo realiza en grupo encargado de los equipos de cómputo).

Los estudiantes deben ingresar al navegador web y realizar una búsqueda sobre “Fuentes de energía”, comparar la información con diferentes resultados.

Realizar un cuadro comparativo de las diferentes fuentes de energía consultadas (mínimo 4), este debe contener: Fuente de energía, método de transformación, lugares donde se produce.

Cada estudiante debe escoger una de las fuentes de energía trabajadas en el punto anterior y debe realizar un dibujo en el cual plasme el proceso de transformación y producción de la energía eléctrica hasta llegar a los hogares.

El estudiante debe presentar su cuaderno con el trabajo realizado en grupo (Cuadro comparativo de diferentes fuentes de energía) y su trabajo individual (dibujo en el cual represente una fuente de energía, su transformación en energía eléctrica hasta llegar a los hogares).

Criterios de evaluación:

- El cuadro comparativo sobre las diferentes fuentes de energía debe contener: tipo de energía, método de transformación, lugares donde se produce y un ejemplo para cada una de las fuentes consultadas (trabajo en grupo).

- El dibujo debe realizarse en el cuaderno (una página completa), usar colores. Este debe representar la fuente principal de energía, su transformación a energía eléctrica y su almacenamiento y conducción hasta los hogares.

Guía # 3. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía

Objetivo:

Identificar los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre.

Investigación “Circuitos eléctricos”

En grupos de trabajo, los estudiantes realizarán búsquedas sobre los componentes de un circuito y consignan en un cuadro la información. Mediante un dibujo, representa los circuitos más comunes y socializarán sus datos con los compañeros. Los estudiantes deben entregar un registro sobre los circuitos, sus componentes y un dibujo del mismo.

El docente recopila las actividades realizadas en la clase anterior preguntando a los estudiantes sobre lo realizado.

Se expone lo que se llevará a cabo en la clase (docente).

Se organizan ocho mesas de trabajo – ocho grupos- de cuatro (4) estudiantes cada uno. El docente indicará la organización de acuerdo a las condiciones (disciplina, actitudes, fortalezas, otros) de los estudiantes.

Se entrega dos computadoras por cada mesa de trabajo (lo realiza en grupo encargado de los equipos de computo).

Los estudiantes deben ingresar al navegador web y realizar búsqueda sobre “Circuitos eléctricos” comparar la información con diferentes resultados.

Los estudiantes deben registrar en su cuaderno la información sobre ¿Qué es un circuito? ¿Cómo está compuesto un circuito? ¿Cómo funciona un circuito? Algunos ejemplos sobre su uso.

Los estudiantes representarán gráficamente (una página) un circuito.

El estudiante debe presentar su cuaderno con el trabajo realizado en grupo (Definiciones sobre circuito, sus componentes básicos, explicación de su funcionamiento y ejemplificarlos) y su trabajo individual (representación gráfica de un circuito).

Criterios de evaluación:

- El registro de la información se realizará en el cuaderno del estudiante, debe dar respuesta a: ¿Qué es un circuito? ¿Cómo está compuesto un circuito? ¿Cómo funciona un circuito? Y mencionar algunos ejemplos sobre su uso en la vida cotidiana.

Para la representación gráfica, esta debe estar a color, en una página completa del cuaderno, en esta se debe identificar la fuente de energía, los cables conductores y la conexión final. Puede agregar otros componentes si lo desea (interruptores, interfaces, voltímetro, otros).

Guía # 4. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía

Taller escrito interactivo “fuentes de energía y su transformación”.

Reconoce los diferentes tipos en los cuales se puede presentar la energía.

Describe y verifica el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.

Los estudiantes realizarán las prácticas sobre fuentes de energía, transformación de la energía en simuladores virtuales, desarrollarán los talleres correspondientes.

El docente recopila las actividades realizadas en la clase anterior preguntando a los estudiantes sobre lo realizado.

Se expone lo que se llevará a cabo en la clase (docente).

Se entrega una computadora a cada estudiante, deben ingresar a la cuenta personal de Classroom e ir a la clase de Ciencias naturales, buscar la actividad “Taller fuentes de energía”.

Deben leer la actividad y revisar el material propuesto.

Los estudiantes ingresan al simulador https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_es.html y exploran la plataforma.

El docente entrega la guía #1 y 2, los estudiantes deben leerlos.

Los estudiantes deben trabajar de forma colectiva para dar respuesta a las preguntas y planteamientos del taller.

El docente tendrá proyectado el mismo simulador en el tablero en caso que sea necesario dar claridad a su funcionamiento o despejar inquietudes de los estudiantes.

El documento anexo Taller #1 y 2 debe entregarse terminado y marcado con el nombre(s) y apellido (s) del estudiante al finalizar la clase.

Criterios de evaluación:

- La clase dispone dos talleres, uno está compuesto por nueve (9) preguntas y el segundo por cuatro (4) actividades. Estas deben desarrollarse a medida que interactúa con el simulador y registra la información. Todas las preguntas y actividades deben estar desarrolladas al finalizar la clase y entregar al docente.

Guía # 5. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía

Taller escrito interactivo “Circuitos eléctricos”.

Realizar circuitos eléctricos simples que funcionan con fuentes (pilas), cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres, celdas solares) y los representa utilizando simuladores.

Solucionar de forma creativa dificultades cuando construye un circuito que no funciona.

Taller de laboratorio. Los estudiantes realizarán las prácticas sobre fuentes de energía, transformación de la energía y circuitos eléctricos en simuladores virtuales, desarrollarán los talleres correspondientes.

El docente recopila las actividades realizadas en la clase anterior preguntando a los estudiantes sobre lo realizado.

Se expone lo que se llevará a cabo en la clase (docente).

Se entrega una computadora a cada estudiante, deben ingresar a la cuenta personal de Classroom e ir a la clase de Ciencias naturales, buscar la actividad “Taller Circuitos eléctricos”.

Deben leer la actividad y revisar el material propuesto.

Los estudiantes ingresan al simulador https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_es.html y exploran la plataforma.

El docente entrega el taller (Taller #2), los estudiantes deben leerlo.

Los estudiantes deben trabajar de forma colectiva para dar respuesta a las preguntas y planteamientos del taller.

El docente tendrá proyectado el mismo simulador en el tablero, esto en caso de que sea necesario dar claridad a su funcionamiento o despejar inquietudes de los estudiantes sobre la interacción con el mismo.

El documento anexo Taller #2 debe entregarse terminado y marcado con el nombre(s) y apellido(s) del estudiante al finalizar la clase.

Criterios de evaluación:

- El taller # 2 está compuesto por 3 actividades, la primera está compuesta por nueve (9) ejercicios, la segunda por cuatro (4) ejercicios y la tercera por cuatro (4) ejercicios. Estas deben desarrollarse a medida que interactúa con el simulador y registra la información en las hojas del taller. Todas las preguntas y actividades deben estar desarrolladas al finalizar la clase y entregarlas al docente. Responder

al respaldo de las hojas del taller en su respectivo orden.

Guía # 6. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía

Objetivo:

Investigar sobre maquetas que empleen diferentes fuentes de energía y circuitos eléctricos.

Realizar un diseño en el cual proponga un tipo de maqueta a elaborar.

Los saberes previos adquiridos: Reconoce diferentes tipos de energía, sus transformaciones y fuentes. Identifica los diferentes efectos que se producen en los componentes de un circuito como luz y calor en un bombillo, movimiento en un motor y sonido en un timbre.

Diseño de propuesta “Maqueta”

Los estudiantes realizarán búsquedas sobre maquetas que empleen diferentes fuentes de energía y circuitos eléctricos. La información recopilada la contrastarán con los saberes adquiridos y diseñarán una propuesta para la elaboración de una maqueta.

El docente recopila las actividades realizadas en la clase anterior preguntando a los estudiantes sobre lo realizado.

Se expone lo que se llevará a cabo en la clase (docente).

Se entrega una computadora a cada estudiante y deben ingresar a los diferentes buscadores web para realizar la respectiva consulta.

Tomarán registro de 5 ejemplos de maquetas, dentro de esas deben escoger una para servir de modelo y guía para la que ellos van a realizar.

Tomarán nota (en el cuaderno) sobre los componentes, su funcionamiento, ensamble, materiales.

Representar gráficamente su idea.

El estudiante deberá presentar los registros de las 5 consultas más relevantes y la que optó para tener como guía para modelar su idea (maqueta). En su cuaderno registra la información y representa gráficamente su idea y la explica.

Criterios de evaluación:

Registra en su cuaderno 5 ideas sobre posibles maquetas, escoge una de ellas y explica su idea (los componentes, su funcionamiento, ensamble, materiales).

Representa gráficamente su idea (en una página del cuaderno) usando colores, marcadores, haciendo visible lo seleccionado.

Guía # 7. Circuitos eléctricos y fuentes generadoras de energía**Objetivo:**

Emular un circuito eléctrico mediante una maqueta a escala.

De forma clara expone su propuesta “maqueta” explicando su elaboración, fuente de energía empleada, tipo de circuito, su aplicación y uso donde pueda ser implementada.

Exposición. Un primer momento, la presentación y exposición de sus trabajos a los compañeros de clase y al docente. Al cierre del primer periodo, los estudiantes estarán con sus acudientes en la reunión de entrega de informes, allí tendrán su intervención para presentar su proyecto. Por otro lado, en el día de ciencia los estudiantes presentarán sus proyectos a toda la comunidad educativa.

Cada estudiante tendrá un espacio de 5 minutos para exponer su maqueta.

Deben explicar en qué consiste su idea, tipo de energía que emplea, materiales, funcionamiento y en qué campos de la vida cotidiana se podría emplear.

La maqueta se debe presentar el día de la exposición, debe ser funcional, contener un circuito eléctrico.

La creatividad para presentarla es importante.

Presenta una maqueta que representa su idea.

La maqueta contiene un circuito empleando alguna fuente de energía.

La maqueta puede ser un modelo a escala de fuentes de energía (atómica, hídrica) como prototipo.

Anexo B. Talleres

Taller #1

Curso diseño de experiencias
de aprendizaje mediadas con
las TIC
José Amadeo Beltrán



Anexo 1.

"Formas de energía y cambios energéticos"	
Nombre del alumno/a:	Nota final:

Actividad 1. Pestaña Introducción.

Debes utilizar el simulador de **Cambios y formas de energía** del portal Phet Interactive simulations para responder a las diferentes preguntas que se plantean a continuación:

- ¿Es posible hervir el agua? ¿Es posible congelar el agua? (Asegúrate colocar el medidor de temperatura para que tengas una guía.) ¿Qué necesitas hacer para realizar estos cambios?
- Enfría el agua tanto como sea posible, luego agrega calor y observa. Haz una lista de por lo menos tres cosas que has notado (Asegúrate de que el cuadro de símbolos de energía esté marcado).
- Agrega calor al hierro hasta que alcance la temperatura máxima y anota su cantidad de energía, después haz lo mismo con el ladrillo. ¿Cuál puede tener más energía? ¿Cómo pierden su energía después de calentarlos?
- Agrega un trozo de hierro calentado a agua a temperatura ambiente. Describe con detalle lo que sucede a continuación.
- Coloca el ladrillo encima de la plancha y aplícale calor. Describe lo que está sucediendo.
- Toma el mismo conjunto de la cuestión anterior, y en lugar de calentarlo, enfríalo. Describe lo que le sucede.
- Una vez que el ladrillo y el hierro se enfrían, ¿tienen la misma energía térmica? ¿Tienen la misma temperatura? ¿El agua a temperatura ambiente tiene más o menos energía térmica?

1

Curso diseño de experiencias
de aprendizaje mediadas con
las TIC
José Amadeo Beltrán



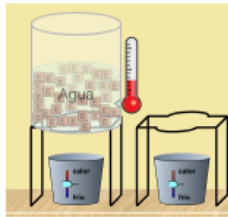
Anexo 1.

- Ahora vamos a recopilar en una tabla los cuadros **E** que representan la energía del material antes de calentarlos o enfriarlos. Mide el valor de la energía después de llevarlo a los niveles máximos de temperatura. Anota tus conclusiones en el cuadro de observaciones.

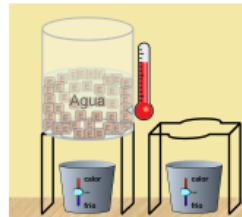
Material	Energía Inicial	Temperatura		Energía Final	Observaciones
		Calor	Frio		
Ladrillo					
Hierro					
Agua					

- Para acabar este apartado vas a resolver un problema de energía térmica, dice así... Si calentamos nuestro recipiente que contiene 3 litros de agua desde una temperatura inicial de 25°C hasta una temperatura final de 75°C. ¿Cuánta energía térmica se habrá acumulado en el recipiente? Expresa el resultado en kJ. Recuerda que puedes consultar el apartado de **Tipos de energía** sección **Energía térmica** para resolver este problema.

2



Agua a 25°C



Agua a 75°C

kJ (Métrico), energía. El julio o **joule** (J) es la unidad del **Sistema Internacional** para energía y trabajo. Se define como el trabajo realizado por la fuerza de **1 newton** en un desplazamiento de **1 metro** y toma su **nombre** en honor al físico James Prescott Joule

Energía térmica acumulada en el recipiente en kJ

-----kJ

Actividad 2. Pestaña sistemas de energía:

1. Explora lo que significan los diferentes iconos que ves en la pestaña Símbolos de energía. ¿Qué diferentes iconos?



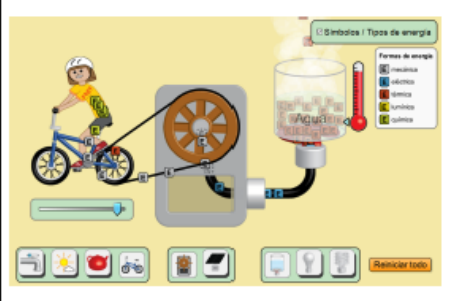
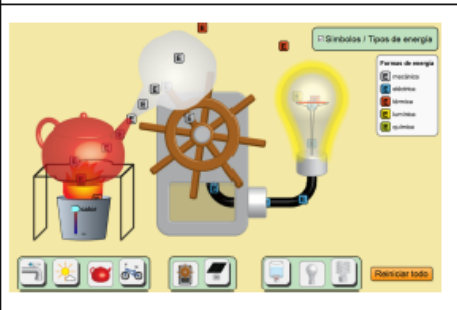
aplicación, significan los

2. ¿Cuáles son los diferentes tipos de energía que circulan? Para cada fuente de energía - describe la imagen y si hay alguna transferencia de energía. Te pongo de ejemplo la tetera, el generador y el depósito de agua. Haz tu lista a continuación:

Icono	Sistema de energía	Transferencia energética	Explicación
	Tetera-Generador-Agua	E. térmica-E.mecánica- E. eléctrica-E.térmica	La tetera se calienta por medio de energía térmica mediante un hornillo, continuación cuando empieza a hervir la tetera produce energía mecánica en forma de vapor de agua a presión y energía térmica que se libera al ambiente ya que ha aumentado su temperatura. El vapor de agua mueve las aspas de la turbina o molino haciendo que se transforme la energía mecánica en eléctrica. Esta energía eléctrica sirve para encender un hornillo(resistencia) eléctrico que calienta el recipiente con agua transformándose en energía térmica.

5

6

3. Compara los dos tipos de bombillas. ¿En qué se diferencian las CFL (lámparas fluorescentes compactas) de las bombillas incandescentes? ¿Cuál libera más energía térmica?, ¿Qué diferencias hay entre un proceso y el otro?

4. ¿Por qué no todas las combinaciones posibles encienden la bombilla o calientan el agua?

Taller #2

Curso diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC
José Amadeo Beltrán



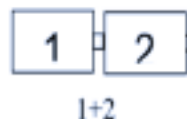
Taller #2

I. Observando las relaciones de voltaje.

Vaya al sitio web de PHeT y use la simulación del kit de construcción de circuitos (CCK).

- Arrastra tres pilas. Mida el voltaje de cada una usando el voltímetro y registre el voltaje en una tabla como la que se muestra.
- Luego mueva las baterías de extremo a extremo como se muestra abajo para medir el voltaje combinado.

Battery	Voltage (V)
1	
2	
3	
1+2	
1+2+3	



- Describe la relación entre la cantidad de baterías y el voltaje y explica qué crees que podría estar sucediendo.
- ¿Qué podría variar para probar su descripción sobre la relación? (Haga clic con el botón derecho en las baterías para cambiar las características) Ejecute varias pruebas para registrar sus datos en una tabla organizada
- Hable con otros compañeros sobre su descripción, pruebas y resultados. Reescribe tu descripción para incluir las pruebas más amplias.

II. Usando voltaje.

Utilice la simulación del kit de construcción de circuitos para construir un circuito con una batería y una bombilla en el modo visual realista.

- Dibuja cómo se ve tu circuito.
- ¿Cómo se compara el voltaje de la batería con el voltaje de la bombilla? Explica lo que piensas que está sucediendo.
- Varíe el voltaje de la batería y escriba las observaciones acerca de cómo se ve afectado el brillo por el voltaje.
- Piense en una bombilla y una batería reales; explica lo que crees que está sucediendo que causa los cambios en el brillo.

III. Uso de tensión en circuitos en serie.

Use CCK para construir los circuitos de abajo con una batería de aproximadamente 12 voltios y bombillas. Encienda el voltímetro y el amperímetro

Taller #2

para medir el voltaje de la batería y la corriente en él. Registrar el brillo de la bombilla con lenguaje descriptivo.

Figure 1



Figure 2

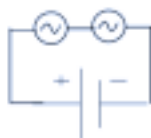


Figure 3



Bombilla		Corriente de la batería (A)		Brillo de bombilla
# of bulbs	Battery voltage (v)	Current into battery (A)	Brightness of bulbs	
1				
2				
3				

- Resuma las relaciones que observó y explique lo que cree que está sucediendo
- Haga una prueba para ver si al cambiar el voltaje de la batería se modifica cualquiera de sus conclusiones.
- ¿Qué pasa cuando sacas un cable de un circuito? Explica lo que crees que está pasando
- Pruebe usando el voltímetro o el amperímetro de diferentes maneras. Por ejemplo: ¿Importa si toma la lectura a la izquierda o derecha de la batería? ¿Cambiar los extremos del medidor? Describe tus pruebas y resultados.

Taller laboratorio 1 y 2.

LABORATORIO DE CIENCIAS 2 (FÍSICA) UTILIZANDO TIC'S

ALUMNO (A): _____

GRUPO: _____ Nº DE LISTA: _____

Simuladores Phet - Cambios y formas de Energía (Parte 2)

Elaboró Ing. Francisco Ota Corti

Competencias:

SECUENCIA 22 - Principio de la conservación de la energía.

Aprendizajes Esperados:

- Argumenta la importancia de la energía térmica en las actividades humanas y los riesgos en la naturaleza implicados en su obtención y aprovechamiento.

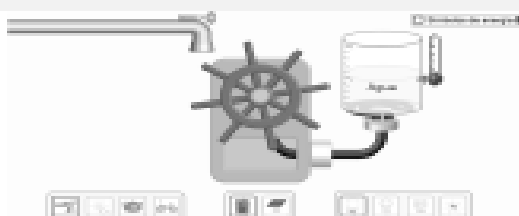
Objetivos:

1.12. Describe la energía a partir de las transformaciones de la energía mecánica y el principio de conservación en términos de la transferencia de calor.

I- Inicio

Instrucciones:

Abre la pestaña "Sistemas de energía" y durante 5 minutos, manipula los objetos que tiene el simulador.



II- Desarrollo Utilizando el simulador Phet "Cambios y Formas de energía" contesta:

1) A nota la combinación de materiales con los que puedes aumentar la temperatura del agua.

Pestaña	Mecanismo-Aparato
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2) A nota las 5 formas de energía que se intercambian en este simulador

Formas de energía

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

3) En el simulador, ¿Bajo qué condiciones un panel solar no funciona?

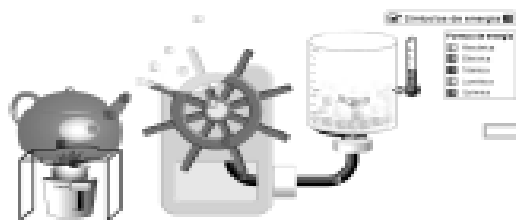
4) En el simulador, ¿Por qué se debilita la ciclista?



5. ¿Qué debes hacer para reanimarla?






III- Cierre

1.- Utilizando el simulador, describe un sistema donde la energía "cambia".




El sistema inicia en energía _____
 después se convierte a energía _____
 y se mueve el rotor, posteriormente mediante cables de cobre se envía energía _____ que mediante un calentador eleva la temperatura el agua hasta un punto de _____.

2.- Busca en tu libro y anota la "Ley de la Conservación de la energía."

LABORATORIO DE CIENCIAS 2 (FÍSICA)		UTILIZANDO TIC'S
ALUMNO (A): _____		 
GRUPO: _____	Nº DE LISTA: _____	
Bloque III. Un modelo para describir la estructura de la materia.		Simulador: Phet - Cambios y Formas de Energía (Parte I) Elaboró: Ing. Ricardo Cruz Corti
Contenido: SECUENCIA 20 - Transformación de la energía calorífica.	Aprendizajes Esperados: - Describe cadenas de transformación de la energía en el entorno y en actividades experimentales, en las que interviene la energía calorífica.	Estándar: 1.12. Describe la energía a partir de las transformaciones de la energía mecánica y el principio de conservación en términos de la transferencia de calor.
I-Inicio		
Instrucciones:		
Abre la pestaña "Introducción" y durante 5 minutos, manipula los objetos que tiene el simulador, Hierro, Ladrillo, Agua, Anillo, símbolos de energía, calentadores, termómetros.		
 		
		
II-Desarrollo Utilizando el simulador Phet "Cambios y Formas de energía" contesta:		
1) De los materiales sólidos, ¿Cuál tiene mayor energía calorífica? Observa qué material no deja escapar los cuadrillos de energía.	5) ¿Por qué el agua no sube su temperatura como lo hace el aceite y se evapora?	
2) De los materiales sólidos, ¿Cuál alcanza con más rapidez su temperatura máxima?	6) Consulta en tu libro ¿Qué es Calor latente de vaporización?	
3) Usando el simulador, anota 2 maneras en las que puedes enfriar rápidamente a los materiales sólidos?	7) Usando el simulador, ¿Cómo puedes vaporizar el agua sin ponerla en el fuego?	
4) De los materiales líquidos, ¿Cuál tiene mayor energía? (cuadrillos de energía)		
III-Cierre		
1. Anota brevemente algo que no sabías y aprendiste utilizando el simulador.		

Anexo C. Formato de tratamiento datos y registro fotográfico

	PROCESO COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA	F1.P1.CA	27/04/2018
		FORMATO DE AUTORIZACIÓN USO DE IMAGEN	

Autorización – Uso de la imagen de menor de edad:

Quien suscribe el presente documento, obrando como representante del menor de edad _____, identificado (a) con documento de identidad número _____, de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente a la Institución Educativa Guillermo Valencia para captar y divulgar:

Autorización	Fotos	Audios	Videos	Otros datos personales
---------------------	-------	--------	--------	------------------------

Autorización - Uso Imagen del titular:

Yo, _____, quien suscribe el presente documento, identificado (a) con documento de identidad número _____, de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente a la Institución Educativa Guillermo Valencia para captar y divulgar:

Autorización	Fotos	Audios	Videos	Otros datos personales
---------------------	-------	--------	--------	------------------------

La autorización comprende:

1. Captar, tomar, almacenar y editar imágenes personales o fotografías, realizar videos y audios del menor de edad y/o del adulto mencionado (s) anteriormente según corresponda.
2. Divulgar y publicar las imágenes, audios o datos a través de cualquier medio físico, electrónico, virtual o de cualquier otra naturaleza, pública o privada, con el fin de hacer prevención y promoción o de actividades académicas, recreativas, culturales o cualquier tipo de evento organizado por la Institución Educativa Guillermo Valencia y sus actuales sedes, garantizando que las actividades que se realizarán durante el desarrollo de las actividades y proyectos se encuentran enmarcadas en el interés superior de los niños, niñas y adolescentes, y en el respeto de sus derechos fundamentales.

Manifiesto que como titular o representante del menor de edad, titular de la información, conozco que la recolección y tratamiento de los datos se realizará de conformidad con la Política de Tratamiento de Datos Personales, así como que fui informado de los derechos con que cuenta el titular de la información, especialmente a: conocer, actualizar y rectificar la información personal, revocar la autorización y solicitar la supresión del dato, las cuales se podrán ejercer a través de los canales presenciales, el correo electrónico: sedepresbitero@gmail.com o al teléfono (032)4450000.

Reconozco que esta autorización se realiza en forma gratuita y, por tanto, manifiesto que no se nos adeuda suma alguna por concepto de este documento. En consecuencia, me comprometo a no reclamar valor alguno por concepto de la utilización que hiciera la Institución Educativa Guillermo Valencia o cualquier otra persona, natural o jurídica, o que haya sido autorizada por la entidad para la utilización de las imágenes.

Suscriben:

Firma: _____
 Nombre: _____
 Calidad - Titular: _____ Representante legal: _____
 Teléfono de contacto: _____
 Fecha: _____
 Municipio: _____

Los productos autorizados son originados por _____, en representación del la Institución Educativa Guillermo Valencia, quien es responsable de captar, tomar y editar los productos para su posterior divulgación.

¡Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!

LOS DATOS PROPORCIONADOS SEGÚN TRATADO DE ACUERDO A LA POLÍTICA DE TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES LA LEY 1581 DE 2012

Anexo D. Evaluación y promedio grupal (recuso aplicación Quizis.com)

Fuentes de energía Y circuitos eléctricos | Print Questions - Quizizz

1/05/20, 4:02 p. m.

Quizizz

Fuentes de energía Y circuitos eléctricos

Date: Mon May 27 2019 - 11:26 am

74%

Accuracy %
(correct / total)

29

Number of Questions

29

Number of Players

Questions

No.	Question	Avg. Time	Accuracy	Correct	Incorrect	Unattempted
1	La imagen muestra una planta de energía:	7 secs	● 86%	25	1	3
2	La imagen muestra una planta de energía:	6 secs	● 86%	25	0	4
3	La energía que emite una fogata es:	6 secs	● 72%	21	5	3
4	Las fuentes de energías renovables que se encuentran en el Planeta Tierra tienen relación con:	31 secs	● 68%	20	6	3
5	La energía mecánica es:	14 secs	● 51%	15	10	4

6	Según la naturaleza, los combustibles fósiles son aquellos creados en el subsuelo por miles de años. Uno de los siguientes elementos NO es un combustible fósil:	14 secs	● 79%	23	2	4
7	¿Cuáles de los siguientes tipos de energía son renovables?	18 secs	● 37%	11	15	3
8	Seleccione la imagen que corresponde a Energía Eólica:	5 secs	● 89%	26	0	3
9	La energía nuclear es:	11 secs	● 65%	19	7	3
10	Cuando decimos que la energía se transfiere, se deduce que:	20 secs	● 51%	15	11	3
11	la función del Interruptor es	16 secs	● 44%	13	13	3
12	¿Cuál de estos operadores es una fuente de energía?	4 secs	● 89%	26	0	3
13	¿Cuál es la función de una fuente de alimentación en un circuito? (What is the function of a power source in a circuit?)	28 secs	● 27%	8	18	3
14	¿Qué puede ocurrir si los cables no están aislados? (What might happen if wires weren't insulated?)	17 secs	● 65%	19	7	3
	¿Qué dispositivo abre y cierra un circuito eléctrico?	13				

15	<i>(What device opens and closes an electric circuit?)</i>	secs	● 75%	22	4	3
16	¿Qué ocurre si desconectas un circuito desde su terminal positiva? <i>(What happens if you disconnect a circuit from its positive terminal?)</i>	23 secs	● 41%	12	13	4
17	El refrigerador es un artefacto eléctrico que presta mucha utilidad en la actualidad, permitiendo mantener alimentos por más tiempo. ¿Qué acciones permiten ahorrar energía eléctrica, considerando que necesita estar continuamente conectado a la corriente eléctrica?	22 secs	● 58%	17	9	3
18	¿Cuál de los siguientes conductas NO es efectiva para evitar el gasto innecesario de energía eléctrica en tu casa?	21 secs	● 37%	11	15	3
19	¿Cuál de las medidas propuestas es adecuada para disminuir el consumo de energía eléctrica en los hogares?	23 secs	● 72%	21	5	3
20	La energía calórica se considera una energía poco útil; en cambio, la energía eléctrica es considerada útil. ¿Qué alternativa explica el motivo de esta afirmación?	38 secs	● 55%	16	10	3
21	La energía se define como la capacidad para realizar una actividad y producir cambios en la materia o los objetos. En la imagen se puede ver un equipo de sonido (radio). ¿qué cambio produce la energía eléctrica en este caso?	6 secs	● 82%	24	1	4

22	En la imagen se muestra un circuito eléctrico simple, ¿Qué sucedería si cambiamos la batería por un trozo de metal?	22 secs	● 48%	14	12	3
23	0.- ¿Cuáles de estas energías son renovables?	15 secs	● 62%	18	7	4
24	1.- ¿De dónde puede obtenerse la energía hidráulica?	18 secs	● 34%	10	15	4
25	Los molinos de viento sirven para generar...	10 secs	● 79%	23	3	3
26	La energía mareomotriz no es igual que la hidráulica.	5 secs	● 89%	26	0	3
27	La energía que emite una estufa es...	7 secs	● 75%	22	4	3
28	Una forma de obtener electricidad es quemar carbón, pero este método tiene consecuencias negativas para el medio ambiente.	5 secs	● 89%	26	0	3
29	El carbón y el petróleo son fuentes de energía y su uso contamina el medioambiente.	5 secs	● 79%	23	2	4

Appendix - Images

Q.1.

La imagen muestra una planta de energía:



Q.2.

La imagen muestra una planta de energía:



Q.3.

La energía que emite una fogata es:



Q.5.

La energía mecánica es:



Q.7.

¿Cuáles de los siguientes tipos de energía son renovables?



Q.9.

La energía nuclear es:



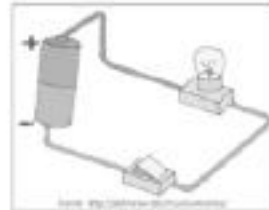
Q.21.

La energía se define como la capacidad para realizar una actividad y producir cambios en la materia o los objetos. En la imagen se puede ver un equipo de sonido (radio), ¿qué cambio produce la energía eléctrica en este caso?



Q.22.

En la imagen se muestra un circuito eléctrico simple, ¿Qué sucedería si cambiamos la batería por un trozo de metal?



Q.23. 0.- ¿Cuáles de estas energías son renovables?



Q.24. 1.- ¿De dónde puede obtenerse la energía hidráulica?



Q.25.

Los molinos de viento sirven para generar...



Q.26.

La energía mareomotriz no es igual que la hidráulica.



Q.27. La energía que emite una estufa es...



Q.28. Una forma de obtener electricidad es quemar carbón, pero este método tiene consecuencias negativas para el medio ambiente.



Q.29. El carbón y el petróleo son fuentes de energía y su uso contamina el medioambiente.



Anexo E. Vida

José Amadeo Beltrán Quimbay, nacido el 02 de noviembre de 1983 en el municipio de Falan, Departamento del Tolima. Inicio sus estudios en la Escuela Rural Mixta Hoyo Negro anexa a la Normal Fabio Lozano Torrijos, Normal donde se graduó como Bachiller Académico con Profundización en Educación. Posterior, ingresó a la Normal Superior Santiago de Cali donde cursó y aprobó los estudios correspondientes al ciclo complementario recibiendo el título de Normalista Superior. Su carrera profesional se desarrolló en la Universidad Santiago de Cali, campus universitario donde obtuvo el título de Licenciado en Lenguas Extranjeras Inglés-francés. Se especializó en Mercadeo y Servicio al Cliente en la Universidad de California en extensión con ADEN Business School. En este momento, escribe su trabajo de grado sobre “Los simuladores virtuales en la promoción del aprendizaje sobre fuentes de energía y circuitos eléctricos” en miras de alcanzar el título de Magíster en Educación Mediada por las TIC en la Universidad Icesi de la ciudad de Cali.

