

**PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES RURALES, ESTRATEGIA DIDÁCTICA ORIENTADA AL
ESTUDIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

LILIA CAROLINA TAPIAS ACEVEDO

MARÍA CRISTINA VALDERRAMA LÓPEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

COLOMBIANO.

BOGOTÁ

2021

**PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES RURALES, ESTRATEGIA DIDÁCTICA ORIENTADA AL
ESTUDIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

LILIA CAROLINA TAPIAS ACEVEDO

MARÍA CRISTINA VALDERRAMA LÓPEZ

Director

DR. YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO EDUCATIVO COLOMBIANO

BOGOTÁ

2021

Tabla de contenido

1. Resumen	10
2. Abstract.....	12
3. Introducción	14
4. Capítulo I.....	16
4.1. Planteamiento del problema	16
4.1.1. Antecedentes del problema de investigación.....	16
4.2. Justificación	19
4.3. Contextualización.....	20
4.4. Pregunta de investigación.....	20
4.5. Objetivos	22
4.5.1. Objetivo General.....	22
4.5.2. Objetivos Específicos	22
5. Capítulo II.....	24
5.1. Marco teórico	24
5.1.1. Marco histórico – epistemológico de Cambio Climático	24
5.1.2. Cambio Climático	31
5.1.3. Gases efecto invernadero	32
5.2. Habilidades de Pensamiento Crítico.....	31
5.3. Conectivismo en la educación.	34
5.3.1. Tecnologías de la información y la comunicación en la educación.....	34
5.3.2. El blog educativo.	35
5.4. Marco legal.....	36

5.4.1.	Política de educación rural.....	36
5.4.2.	Política nacional de educación ambiental SINA	36
5.4.3.	Objetivos de desarrollo sostenible.....	37
6.	Capítulo III.....	39
6.1.	Metodología	39
6.1.1.	Tipo de investigación	39
6.1.2.	Diseño e implementación de la Estrategia: Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje SEA.....	40
6.1.3.	<i>Design Thinking</i> en educación.....	43
6.1.4.	Diseño curricular.	45
6.1.5.	Población.....	53
6.1.6.	Categorías de Análisis	53
6.1.7.	Técnicas e instrumentos de información	57
6.1.7.1	Triangulación de datos de la información	58
7.	Capítulo IV.....	60
7.1.	Resultados y análisis	60
7.1.1.	Prueba de entrada	60
7.1.2.	Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje.....	69
7.1.3.	Evaluación: Malla receptora de información.....	93
8.	Capítulo V.....	95
8.1.	Conclusiones y Recomendaciones.	95
8.1.1.	Conclusiones	95
8.1.2.	Recomendaciones.....	97

9. Referencias Bibliográficas	99
10. Anexos.....	108

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Diseño metodológico	40
Ilustración 2 <i>Design Thinking</i> en Educación.....	45
Ilustración 3 Código QR.....	52
Ilustración 4 Secuencia Lógica para la Resolución de Problemas.....	53
Ilustración 5 Categorías y subcategorías de Análisis.....	54
Ilustración 6 Análisis Situación 1.	55
Ilustración 7 Métrica de la Situación1.	56
Ilustración 8 Triangulación de datos.....	58
Ilustración 9 Parte I. Respuestas abiertas.....	61
Ilustración 10 Parte II. Respuestas cerradas	65
Ilustración 11 Resolución de problemas total	66
Ilustración 12 Resolución de Problemas Parte I y Parte II	68
Ilustración 13 Sesión 0. Resultado Global: Objetivo 1	70
Ilustración 14 Sesión 0. Resultado Global: Objetivo 2.....	72
Ilustración 15 Resultado Global. Objetivo 1	75
Ilustración 16 Sesión 1: Resultado Global: Objetivo 2	76
Ilustración 17 Sesión 2: Resultado Global. Objetivo 1	78

Ilustración 18 Sesión 2: Resultado Global. Objetivo 2.....	79
Ilustración 19 Sesión 2: Resultado Global. Objetivo 3.....	80
Ilustración 20 Sesión 3. Resultado Global. Objetivo 1.....	83
Ilustración 21 Sesión 3: Resultado Global. Objetivo 2.....	84
Ilustración 22 Importancia de Prototipar.....	85
Ilustración 23 Sesión 4: Resultado Global. Objetivo 1	87
Ilustración 24 Sesión 4: Resultado Global. Objetivo 2.....	88
Ilustración 25 Sesión 4: Resultado Global. Objetivo 3.....	89
Ilustración 26 Sesión 5: Resultado Global Objetivo 1	92
Ilustración 27 sesión 5: Resultado Global. Objetivo 2.....	92

Listas de tablas

TABLA 1 Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje	42
TABLA 2 Secciones del <i>Design Thinking</i> en cambio climático.	47
TABLA 3 Resultados Totales categoría de análisis: resolución de problemas	60
TABLA 4 Sesión 0: Resultados Totales.	70
TABLA 5 Sesión 1: Resultados Globales	74
TABLA 6 Sesión 2: Resultados Globales.	77
TABLA 7 Sesión 3: Resultados Globales.	82
TABLA 8 Sesión 4: Resultado Global.	86
TABLA 9 Sesión 5: Resultado Global.	91

Tabla de anexos

ANEXOS: 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	108
ANEXOS: 2 PRUEBA PRETEST ADAPTACIÓN DEL TEST DE HALPERN.....	109
ANEXOS: 3 VERSIÓN DE ENTREVISTA DEL PRETEST DE HALPERN	115
ANEXOS: 4 SESIÓN 0: ¿QUÉ ES CAMCLIMOSHUELO Y CÓMO FUNCIONA? EVIDENCIAS DEL PADLET, "IDENTIFICO EL PROBLEMA".....	117
ANEXOS: 5 "DESCUBRIR O EMPATIZAR", MAPA DE EMPATÍAS.	118
ANEXOS: 6 EVIDENCIAS DE PADLET "DESCUBRIR O EMPATIZAR".	119
ANEXOS: 7 CALCULANDO LA HUELLA DE CARBONO.....	116
ANEXOS: 8 PASO 2: EVIDENCIAS DEL PADLET "DEFINIR O INTERPRETAR".....	117
ANEXOS: 9 EVIDENCIAS ETAPA IDEAR "TUS IDEAS CUENTAN Y MUCHO".....	120
ANEXOS: 10 PASO 4: PROTOTIPAR O EXPERIMENTAR, FORMATO STORYTELLING	121
ANEXOS: 11 PASO 5: EVALUAR. MALLA RECEPTORA DE INFORMACIÓN	125
ANEXOS: 12 BLOG EDUCATIVO CAMCLIMOSHUELO	127

1. Resumen

Este proceso investigativo tiene como objetivo fomentar la resolución de problemas, en estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Rural José Celestino Mutis, en torno al Cambio climático, mediante una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje, centrada en el conectivismo. De esta forma el pensamiento crítico *“está implicado en resolver problemas... así los pensadores críticos emplean esas habilidades en cualquier contexto, es decir, están predispuesto a pensar críticamente”*. (Halpern, 1998).

Este proceso esta mediado por la metodología, la cual pretende incentivar el estudio de problemáticas complejas del entorno cercano, por medio del despliegue de sus cinco fases: descubrir o empatizar, definir o interpretar, idear, prototipar o experimentar y evaluar. Estas etapas permitieron generar resultados innovadores en la producción y aplicación de contenidos pedagógicos y tecnológicos creativos, mediante la creación de un blog educativo denominado Camclimochuelo y el uso de otras aplicaciones web tales como: Zoom, Padlet, videos de YouTube, formularios de Google, códigos QR, entre otros.

Esta investigación presenta una integración sistemática propia del paradigma metodológico mixto, (cualitativo y cuantitativo), con un enfoque de investigación acción, para la enseñanza del cambio climático en niños de cuarto grado de primaria, pertenecientes a una institución educativa rural con afectación directa de su sistema ambiental. Este proceso se desarrolló en tres fases: iniciación, desarrollo y finalización.

Con la puesta en marcha de la investigación y la aplicación de esta metodología se promueve una transformación en la calidad de vida de los habitantes del sector, y de los

procesos cognitivos, aportando al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS #13, combatir el cambio climático, estableciendo en las participantes habilidades para la resolución de problemas de corte ambiental dentro de su propio contexto.

Palabras claves:

Conectivismo, Pensamiento Crítico, Design Thinking en Educación, Cambio Climático.

2. Abstract

This investigative process aims to promote problem solving in fourth grade students of the José Celestino Mutis Rural Institution, around climate change, through a Teaching and Learning Sequence, focused on connectivism. In this way, critical thinking "is involved in solving problems ... so critical thinkers use those skills in any context, that is, they are predisposed to think critically." (Halpern, 1998).

This process is mediated by the Design Thinking methodology in education, which aims to encourage the study of complex problems in the nearby environment, through the deployment of its five phases: discover or empathize, defined, or interpret, devise, prototype or experiment and evaluate. These stages allowed generating innovative results in the production and application of creative pedagogical and technological content, through the creation of an educational blog called Camclimochuelo and the use of other web applications such as: zoom, padlet, YouTube videos, Google forms, codes QR, among others.

This research presents a systematic integration of the mixed methodological paradigm, (qualitative and quantitative), with an action research approach, for the teaching of climate change in children of the fourth grade of primary school, belonging to a rural educational institution with direct impact on their environmental system. This process was developed in three phases: initiation, development, and completion.

With the implementation of the research and the application of this methodology, a transformation is promoted in the quality of life of the inhabitants of the sector, and of the cognitive processes, contributing to the fulfillment of the Sustainable Development Goals SDG # 13, to combat the climate change, establishing skills in the participants to solve environmental problems within their own context.

Keywords:

Connectivism, Critical Thinking, Design Thinking in Education, Climate Change.

3. Introducción

El estudio del clima en tiempos modernos ha llevado a cuestionar y evaluar el impacto ambiental del planeta, ya que desde la educación ambiental en Colombia se avecinan retos importantes frente al manejo de los recursos naturales y la falta de apropiación frente a su uso. Es así como las generaciones actuales y venideras tienen la posibilidad de reivindicarse con el planeta, desde la intervención en los procesos educativos. Ante esta problemática global es necesario abordar investigaciones que permitan desarrollar procesos benéficos para los educandos desde su contexto social, que atiendan a apropiarse del conocimiento en pro de su comunidad y de su hogar. Tal como lo señala Andrade, esta apuesta investigativa considera *“La urgencia de plantear alternativas que impulsen cambios a fondo entre las relaciones sociales y el ambiente, para lo cual se considera la educación ambiental como una base crítica y transformadora que permite el diseño y promoción de medidas de mitigación y adaptación al Cambio climático”* (Andrade, 2012).

Estas razones, permiten proponer un proyecto de investigación que contribuya a la formación de habilidades de pensamiento crítico, en estudiantes de cuarto de primaria del Colegio Rural José Celestino Mutis de carácter oficial en la localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá Distrito Capital, los cuales pueden ampliar y profundizar su interpretación de fenómenos. En términos de Meira (2013), los problemas ambientales que existen en el contexto se deben, sobre todo, a que las personas y las comunidades no poseen un conocimiento *“objetivo”* y *“real”* de cómo es y de cómo funciona el mundo real. De esta forma, la educación ambiental que aquí

se propugna, debe promover la construcción de conocimientos científicos que permitan construir el cambio de su entorno.

De la mano con las transformaciones sociales, la introducción de las tecnologías de la información en la educación científica promueve el desarrollo de una estrategia, dinamizada a través de un Blog, con la cual los niños interactúan sobre temáticas relacionadas con el cambio climático, en sesiones sincrónicas y asincrónicas, implementadas con base en el conectivismo, a través de una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA) (Ortega y Perafán, 2016).

4. Capítulo I

4.1 Planteamiento del problema

4.1.1 Antecedentes del problema de investigación

Las aproximaciones teóricas frente al Pensamiento Crítico (PC) son múltiples, sin embargo, algunas definiciones que se consideran paradigmáticas son las siguientes: *“El Pensamiento Crítico está implicado en resolver problemas, formular inferencias, calcular probabilidades y tomar decisiones. Los pensadores críticos emplean esas habilidades en cualquier contexto, es decir, están predispuestos a pensar críticamente”* (Halpern, 1998). Por tal razón, es importante el fomento de estas habilidades en poblaciones de temprana edad.

Cuando se habla de pensamiento crítico en niños, no solo se habla del desarrollo de esta habilidad como tal, sino de la formación de la creatividad y la comunicación para analizar situaciones y por ende poder mejorar en la resolución de problemas en el mundo real a futuro. *“El PC es el pensamiento claro y preciso en sus justificaciones y conclusiones, que además evalúa y juzga meticulosamente todos sus elementos”*. un aspecto relevante frente a el uso del PC, en esta investigación es desarrollar habilidades en estudiantes que confrontan las problemáticas específicas en sus contextos (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2020 p. 9)

Es evidente que el pensamiento crítico en los procesos de formación de los estudiantes implica el tratamiento didáctico de problemas cotidianos de la comunidad educativa, en este caso de índole ambiental, los cuales se pueden abordar mediante el desarrollo de habilidades de pensamiento superior. Una actitud frente a los procesos de formación permite la construcción

de explicaciones científicas a estos fenómenos, ya que el cambio climático constituye un referente global dentro de las problemáticas ambientales actuales.

Como lo exalta el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) *“la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado significativamente. Es probable que a finales del siglo XXI la temperatura en superficie sea superior en 1.5°C a la del periodo de 1850 a 1900. Todo esto llevará a cambios globales en el clima que tendrán implicaciones por, al menos, cientos de años”* (Gálvez, O. y Baeza, M. 2015.). Estas son algunas de las afirmaciones que el IPCC ha puesto de manifiesto en su quinto informe de evaluación que se hizo público en el año 2014.

Dentro de la innovación de la propuesta didáctica que constituye la columna vertebral del presente estudio, se vincula el conectivismo y la metodología Design Thinking, mediante el uso de un Blog en el cual se describen temáticas relacionadas con el cambio climático y el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas.

“El conectivismo, cuya traducción correcta al español sería conectismo (raíz “conect-” y sufijo “-ismo”, en analogía con otras palabras como común-ismo, anarqu-ismo o liberal-ismo), es una teoría del aprendizaje para la era digital que ha sido desarrollada por George Siemens y por Stephen Downes basado en el análisis de las limitaciones del conductismo (Knowledge, 2014), el cognitivismo y el Constructivismo (o constructismo), para explicar el efecto que la

tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos". (Ovalles, 2014. p.2).

La metodología *Design Thinking* en educación permite la innovación apoyada en el uso de las tecnologías (Arias F. H, Jadán G. J y Gómez L. 2019). De esta forma se tiende a mejorar el acceso al conocimiento y la calidad en un panorama de alta participación y fluidez de ideas entre los asistentes, a medida que se avanza en sus pasos (Empatizar o descubrir, definir o interpretar, idear, prototipar o experimentar y evaluar).

El Blogger, es una plataforma que permite crear blogs y contenidos, que en nuestro caso abordan el ámbito educativo especializado en el estudio del cambio climático para niños. Dicha tecnología está presente en el trabajo de los docentes y los educandos, por lo que estos espacios de construcción de procesos de enseñanza aprendizaje y de habilidades para los niños en educación primaria, complementan los escenarios tradicionales (aulas, talleres, etc.), y dan flexibilidad temporal a quienes no puedan asistir regularmente a las clases.

De igual forma el conectivismo busca la utilización de las estrategias digitales dentro de los contextos escolares de modo que sea una propuesta innovadora en educación que aporte fuentes de acceso al conocimiento de forma más motivadora para los estudiantes, incrementando la calidad de la educación en el contexto rural. Así mismo, la implementación de las diferentes estrategias digitales asociadas al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en torno al cambio climático constituye una gran oportunidad para abordar temas científicos, y de alguna manera aportar a generar estrategias de solución a futuro (Amórtegui, Gavidia y

Mayoral, 2017), sobre todo en estudiantes que conviven con situaciones socioambientales complejas.

Los niños de la institución educativa pertenecen al contexto rural en la ciudad de Bogotá, pertenecen a la localidad 19: Ciudad Bolívar. Ellos experimentan en su entorno próximo, factores de contaminación que se manifiestan por los fuertes olores y el incremento de vectores asociados a estos agentes contaminantes, adoleciendo de un plan para hacer frente a esta situación, generando en ellos un alto grado de cuestionamientos que se suman al desconocimiento en términos conceptuales, lo cual limita la explicación de este tipo de fenómenos.

4.2 Justificación

Los problemas cotidianos de la comunidad educativa objeto de investigación, se traducen en un mal manejo de los residuos sólidos y su incremento exponencial, además del limitado desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, lo cual sesga la construcción de explicaciones científicas a estos fenómenos, ya que hablar de cambio climático constituye un referente global dentro de las problemáticas ambientales actuales.

Al interior de la institución educativa no se ha fomentado de manera explícita, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Mediante la aplicación de un instrumento validado de entrada se reconocen las nociones sobre pensamiento crítico y cambio climático en los estudiantes de cuarto de primaria. De igual forma se vincula el conectivismo, el *Design Thinking* (DT) y la Secuencia Enseñanza y Aprendizaje (SEA), mediante el

uso del Blog denominado Camclimochuelo, con contenido para niños que permite el abordaje de temáticas actuales como el cambio climático.

Otro aspecto importante, es la reflexión sobre la elaboración y análisis de instrumentos que permitan la valoración del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de cuarto grado de primaria en un escenario rural, con edades que oscilan en un rango de 9 a 11 años, lo cual se convierte en un valor agregado de la propuesta.

4.3 Contextualización

La institución Educativa Distrital Colegio Rural José Celestino Mutis (CRJCM) se encuentra ubicada en el Km 10 vía Quiba – lote el Clavel, en el barrio Mochuelo Bajo, que hace parte de la zona rural de la localidad 19 de Ciudad Bolívar.

La institución dentro de su Proyecto Educativo Institucional promulga “Fortaleciendo el pensamiento creativo a través de la educación ambiental, desde lo natural, social y cultural en el contexto rural”. Por tal razón, el colegio acoge estudiantes del sector rural (Mochuelo – Quiba), como de los barrios urbanos aledaños, cuyos estratos socioeconómicos oscilan entre el 1 y 2.

Por medio de una investigación preliminar se puede establecer que las familias en su mayoría son disfuncionales, los niños viven en su mayoría con la madre o con la abuela, pero logran reunir familias numerosas entre 5 a 8 integrantes, los padres laboran dentro de la informalidad o desempeñándose en oficios varios, en los que ofertan las ladrilleras del sector, o en su defecto son beneficiados de las ayudas del gobierno a través de los subsidios. Los niños

pertenecen a organizaciones no gubernamentales, de las cuales reciben beneficios, de hecho, al interior de la institución cuentan con comedor escolar, que les ofrece comida caliente.

Esta comunidad está expuesta a diversas problemáticas de orden socioeconómico e impactadas ambientalmente por el parque minero industrial el Mochuelo, en el Boletín Epidemiológico y Ambiental de la Línea Aire, Ruido y Radiación Electromagnética, señala que *—dentro de los principales focos contaminantes según la Secretaría de Ambiente, se encuentran las áreas de explotación minera, la zonas industrial Perdomo y Monteblanco, las vías vehiculares, y el relleno sanitario de doña Juana, responsable de la emisión de 1,3 Ton /día de metano CH₄. La explotación minera (parque minero – 50 industrias y 73 hornos) es foco de emisiones de PM₁₀, SO_x, NO_x, CO entre otros contaminantes. Sin embargo, por falta de estaciones de monitoreo de calidad del aire en este sector es difícil determinar el verdadero valor de la calidad ambiental y de su afectación a la salud de la población adyacente* (Hospital Vista Hermosa, 2012).

Adicionalmente El relleno Sanitario Doña Juana, según informe de la Unidad de Análisis de Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Territorio, señala que *—” el sistema de disposición final de basuras contamina las fuentes de agua subterránea y superficial por acción de lixiviados y escorrentía que corren y se infiltran hasta llegar a los cuerpos de agua, deteriorando flora y fauna... el mismo sistema de operación de la planta produce gases y los biosólidos son altamente contaminados por metales pesados, contribuyendo a la afectación ambiental”* (Hospital Vista Hermosa, 2012).

4.4 Pregunta de investigación

Se hace necesario implementar estrategias en el campo de la educación y el uso de la tecnología que permitan reconocer y mitigar las problemáticas ambientales desde su contexto.

En este sentido, la pregunta que orienta la presente investigación es:

¿De qué forma los estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Rural José Celestino Mutis, se involucran en el proceso de resolución de problemas de su contexto inmediato, a través de una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA) enfocada en el estudio del cambio climático, desde el *Design Thinking*?

4.5 Objetivos

4.5.1 Objetivo General

- Favorecer los procesos de resolución de problemas en el contexto inmediato de un grupo de estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Rural José Celestino Mutis, a través de una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), enfocada en el estudio del Cambio Climático desde el conectivismo.

4.5.2 Objetivos Específicos

- Reconocer la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas y las ideas sobre el Cambio Climático, que evidencian estudiantes de cuarto de primaria, a través de pruebas estandarizadas (*Test de Halpern*).
- Diseñar e implementar una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), para fomentar la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas, en torno al Cambio

Climático en estudiantes de cuarto de primaria con la metodología *Design Thinking* (DT) en contextos educativos.

- Establecer la pertinencia de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), empleada para el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas, en torno al Cambio Climático, mediante la metodología *Design Thinking*.

5. Capítulo II

5.1 Marco teórico

5.1.1 Marco histórico – epistemológico de Cambio climático

Esta línea de argumentación constituye una revisión sobre la historia del cambio climático, su componente ambiental y el contexto social de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En 1824 el físico francés Joseph Fourier describe el "efecto invernadero" natural de la Tierra, de la siguiente forma: *"La temperatura puede aumentar por la interposición de la atmósfera, porque el calor en estado de luz encuentra menos resistencia al penetrar el aire que la que encuentra al volver al aire una vez convertido en calor no luminoso"*. Fourier por medio de la experimentación con el helio termómetro de Saussure y las observaciones de Edme Marriotte (Alonso, 2011. p. 49), reseña que el paso de la luz solar sin dificultades a través del vidrio mientras el calor procedente de las superficies calentadas por el sol es retenido, sentó las primeras ideas sobre los gases efecto invernadero, entendido desde el balance de energía (Gay-Lussac, 1824, p. 136).

En 1836 Pouillet declaró que la temperatura de equilibrio de la atmósfera tiene que ser inferior a la del espacio exterior y superior a la temperatura de la superficie terrestre. Esto es debido, a que *"el estrato atmosférico ejerce una mayor absorción sobre los rayos terrestres que sobre los solares"* (Waidner y Burgess, 1905 pp. 208, 209 y 212). Continuando con la experimentación en 1895, Eunice Newton Foote, realizó ensayos, en los cuales determinó grandes diferencias al trabajar con el ácido carbónico, concluyendo:

“Una atmósfera de ese gas podría darle a nuestra Tierra una elevada temperatura y como algunos suponen, en algún período de su historia, el aire estuvo mezclado en este en una proporción mayor que la actual, con lo que debería haber resultado y necesariamente un incremento de la temperatura provocada por su propia acción y por el aumento del peso del aire (1856–1857)”. (Silliman, B., Silliman, B., Jr., y James, D. (1856). p. 386). Años más tarde, Tyndall (1859, citado en Hulme, M. 2009) identificó la afectación de algunos gases atmosféricos que eran responsables del efecto invernadero, como el vapor de agua y el CO₂.

Posteriormente Arrhenius, a finales del siglo XIX, mencionó cómo los cambios de concentración de CO₂ en la atmósfera podrían alterar el clima (Alonso, 2011). Consideró casi de forma predictiva que el incremento de la temperatura tras el aumento del efecto invernadero traería beneficios a nivel económico para los países que pudieran controlar las emisiones de CO₂, en un proceso de mitigación difícil de controlar hoy en día. Se presentó entre 1914 a 1918 la primera guerra mundial, que adicionalmente a la pérdida de vidas ocasionó daños psicológicos, enfermedades y mayor cantidad de personas discapacitadas, además del deterioro del ambiente.

Hacia la mitad del siglo XIX, Croll lanzó la idea sobre la relación del movimiento del sol, la luna y los planetas con afectaciones en la tierra, y que los cambios en la órbita y en la inclinación del eje del mundo podrían ser la causa del inicio de una edad de hielo (Alonso, 2011). Posteriormente en 1920 Milankovitch, publicó los resultados de los cálculos confirmando la predicción de Arrhenius. En 1938 Guy Stewart Callendar, al analizar una serie de temperaturas de 200 estaciones dispersas por todo el mundo, dijo que había un aumento en la

temperatura global promedio y que esto fue resultado de emisiones de CO₂ por la combustión de los fósiles (Callendar, 1938). Para el año 1940 se presentó la segunda guerra mundial, que tenía como finalidad el control de los pozos petroleros y dejó efectos desafortunados a nivel ambiental tras las bombas de Hiroshima y Nagasaki. A partir de ahí los Estados Unidos comienzan a financiar proyectos de ciencia para entender los GEI.

En los años cincuenta, Revelle interpretando resultados de los efectos de las pruebas nucleares a unos 300 m por debajo del nivel del mar, pensó que si la radiactividad quedaba atrapada podría ocurrir lo mismo con el CO₂ atmosférico. *“La humanidad está realizando inadvertidamente un enorme experimento sobre la atmósfera”* (Alonso, 2011, p. 54). Para el año 1963, Manabe y Wetherald establecieron por cálculos matemáticos en los que pronosticaban que al duplicar el CO₂ se elevaría la temperatura a nivel mundial, de ahí se establecieron programas internacionales de investigación con la finalidad de mejorar la predicción meteorológica. Para 1969 el satélite Nimbus III empieza a generar mediciones de la temperatura atmosférica global y un año después se establece el primer día de la tierra y de allí la preocupación por difundir la problemática de la degradación (Manabe y Wetherald, 1967).

No cabe duda de que los movimientos ambientalistas enfocados en estas problemáticas generaron un gran cambio en las políticas gubernamentales para contrarrestar estas problemáticas, todas las investigaciones generadas por la contaminación, el impacto ambiental a la fauna y flora del planeta dio un gran salto a la organización institucional. Se realizaron varios eventos a nivel internacional y en 1972 se generó el informe del club de Roma, titulado *“Los límites del crecimiento”* en donde se evidenciaron las observaciones del movimiento verde,

el cual manejó un modelo computarizado y un análisis de sistemas teniendo en cuenta la sociología.

A partir de este informe se analizaron variables relevantes, como la población, la producción de alimentos, el capital industrial y producción, la polución, el rendimiento de la tierra, la industrialización, entre otras (Appleyard, 2004). En la década de los 70 se empiezan a ver varios eventos desafortunados, la crisis alimentaria a nivel mundial ocasionada por las sequías en África, Ucrania y la India como consecuencia en el cambio del clima. Las crisis energéticas y la subida del petróleo, la deforestación, pero al cierre de la década y gracias a los movimientos ambientalistas que buscan la obtención de energías renovables. En 1973 se produjo el primer “shock petrolero” los principales productores cuadruplicaron el precio del petróleo, generando un beneficio escalofriante a través de los países industrializados (Appleyard, 2004).

En la década de los años 80 del siglo XX, nos enfrentamos al descongelamiento de los casquetes polares, lo cual incrementó las posturas políticas, pero en 1986 tras la catástrofe del reactor nuclear de Chernóbil, se paraliza la idea de sustituir los combustibles fósiles por energía nuclear. *“La causa que produce el efecto y el efecto que produce la causa no se limita solo a cuestiones biológicas, sino también sociales y culturales”* (Morin 2007, p. 99).

En 1992 en la conferencia de Rio de Janeiro se trataron temas como la economía verde e inclusiva y el clima entre otros; ya en 1995 se conoce el segundo informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que predice un calentamiento grave para el próximo siglo por el efecto invernadero ratificado por el papel del hombre.

El IPCC de 1996 divide el análisis de las emisiones de GEI en cinco categorías: Energía: Emisiones generadas por el consumo de combustibles fósiles (transporte y de fuentes fijas), y emisiones fugitivas de metano por las minas de carbón y la producción de petróleo y gas. Procesos industriales: Emisiones resultantes por fabricación de productos (cemento, acero, químicos, etc.). Agricultura: Emisiones de metano y óxido nitroso provenientes de las actividades agropecuarias. Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura. Emisiones y captura de CO₂ por estas actividades. Desechos. Emisiones de metano y CO₂ por la disposición en vertederos de relleno sanitario, en aguas residuales e incineración de los desechos industriales y hospitalarios (IDEAM, 2012).

En 1997 se instala el protocolo de Kioto, en el cual los países industrializados se comprometieron a reducir las emisiones de los (GEI), pero aún permanecen sin firmar como Estados Unidos y Australia y lo peor es que no muestran indicios de reducción de dichos agentes contaminantes. Las directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero realizó una modificación de este, en el año 2003. Esos volúmenes presentan las metodologías sugeridas para la estimación de los GEI directos e indirectos como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano, halocarbonos, hexafluoruro de azufre y bióxido de azufre (Caballero, 2007).

Solo hasta el 2005 entra en vigor el protocolo de Kioto firmado en 1997, por las naciones industrializadas, en el cual se tiene como objetivo principal la reducción de las emisiones a la atmosfera de los seis gases que provocan el efecto invernadero: el dióxido de

carbono, el metano, el óxido nitroso, el hidro fluocarbono, el perfluorocarbono y el hexa fluoro carbono de azufre.

En el año 2015 se da la conferencia de Paris sobre el clima (COP21), con la participación de 195 países y en el cual se firmó el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima. Como ya hemos mencionado el efecto invernadero, ha estado desde el origen de la vida en la tierra, ha tenido gran influencia en las últimas décadas, pero a pesar de la mayor cantidad de información disponible, se ha identificado la reproducción de errores conceptuales que han sido reproducidos, el nivel teórico en libros de secundaria, libros de educación superior y nivel experimental en sitios (gobierno, universidades y otra difusión científica) y revistas científicas. Una posibilidad de tales errores es la analogía del efecto invernadero con el invernadero que hace Bachelard (1934) y que llama obstáculo epistemológico, en este caso, resulta de la transferencia de lo concreto a la imagen de la teoría abstracta (De Lima y Ferreira, 2019).

Uno de los grandes aportes que realizó Bachelard (1934) a la moderna teoría del conocimiento, fue sin duda alguna el concepto de obstáculo epistemológico; estos son dificultades psicológicas que no permiten una correcta apropiación del conocimiento objetivo. A lo largo de la historia de la filosofía se habían realizado grandes esfuerzos para determinar las dificultades específicas que no permitían una apropiación adecuada de la realidad, pero estas dificultades se identificaban con la insuficiente capacidad de los órganos sensoriales para captar los diferentes fenómenos naturales, o con lo inapropiados de los instrumentos materiales utilizados en la investigación de los acontecimientos naturales (1934, Bachelard, citado en De Lima y Ferreira, 2019).

El mundo contemporáneo ha presentado varias crisis en las diferentes áreas como la salud, las condiciones de bienestar, la calidad del medio ambiente, las relaciones personales, economía, tecnología, política y educación. En un mundo globalizado, que se conecta muy fácilmente en intercambios y relaciones variadas, ya no es posible entenderlo por concepción mecanicista, pero es necesario un cambio de percepción, siendo necesario una concepción sistémica y compleja (Morin, 2007).

A finales del siglo XX, los gobiernos se dieron cuenta de los efectos negativos de las emisiones de carbono sobre el planeta y empezaron a coordinar una acción conjunta para detener el calentamiento global y el cambio climático generado por las grandes industrias, la gran ola de consumo excesivo de recursos naturales no renovables, de material innecesario para las comodidades de las sociedades económicamente estables y procesos tecnológicos y científicos enfocados en mantener una economía global exponiendo la naturaleza para tal fin, provocando el aumento de los gases efecto invernadero, que tanto afectan al planeta.

Morin contradecía la racionalidad, desde su visión compleja ya que si bien es cierto que la ciencia proporcionó valiosos conocimientos que ampliaron el saber humano e introdujo innovaciones importantísimas en el campo de la tecnología, llegando a modificar el ego del hombre por el de superhombre, creyéndose con la potestad para manipular y transformar el entorno natural, hasta poner al límite a la vida de algunas especies. Sin embargo, los propios desarrollos tecnocientíficos permitirían, en este final del milenio, recuperar competencias generales, sustituir el trabajo hiper especializado por robots y máquinas y bajo control informático, organizar una economía distributiva que suprimiera las carestías y hambrunas del

tercer mundo e integrara a los excluidos, sustituir rígidos sistemas de enseñanza por una educación para la complejidad (Morin, 1994).

Una civilización meta-técnica es concebible precisamente con la ayuda y la integración de la técnica, el control de la lógica actual de las máquinas artificiales por normas humanas, la progresiva introducción de una lógica compleja –y eso sólo está empezando– en los ordenadores y, por ello, en el mundo de las máquinas artificiales (Morin, 1994).

5.1.2 Cambio climático

El IPCC (2013) define el Cambio climático como la variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

En el año 2021, se llevó a cabo la COP26 (Conferencia Internacional de la Organización de las Naciones Unidas) en Glasgow, en la cual se reafirma la preocupación por el uso del carbono en las actividades humanas y sus efectos en el cambio climático. Se destaca la urgencia de ejercer acciones frente a la mitigación, adaptación y formas de financiación que buscan seguir con la implementación de los objetivos del acuerdo de la cumbre de París, en la cual se estableció de manera global el mantener la temperatura por debajo de los 2°C.

5.1.3 Gases efecto invernadero

Definidos según el IPCC (2013), como el Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Además, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, y contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, N₂O y CH₄, el Protocolo de Kioto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

En la COP26, *“las naciones acordaron estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera para evitar la peligrosa interferencia de la actividad humana en el sistema climático”*. (ONU, 2021).

5.2 Habilidades de Pensamiento Crítico

El enfoque del pensamiento crítico involucra las formas de razonar o argumentar, de tomar decisiones eficaces, de resolver problemas sólidamente y, en general, de evaluar y juzgar ideas, conclusiones y procesos de razonamiento y argumentación. Algunos autores (Porras, Pérez y Tuay, 2020; Cuesta, 2018; León, 2017) sostienen que, en un país tan rico como Colombia, pero con tantas inequidades y brechas de todo tipo, es necesario empoderar a los ciudadanos desde edades tempranas para fomentar la transformación de sus condiciones de bienestar, a través del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico tomando como referente la educación científica y tecnológica. De acuerdo con (Manassero–Mas y Vázquez–Alonso 2019), el Pensamiento Crítico *“es el pensamiento claro y preciso en sus justificaciones y conclusiones, que además evalúa y juzga meticulosamente todos sus elementos”*. La taxonomía que elaboraron estos autores frente a las habilidades de pensamiento crítico se divide en cuatro áreas y múltiples destrezas:

Creatividad (generar ideas, conclusiones) como plantear buenas preguntas, observación (comparar, clasificar, secuenciar), análisis y síntesis (partes–todo, analogías, modelos), razonamiento y argumentación (justificar predicciones, implicaciones, conclusiones), lógico (deductivo), empírico (explicar con datos, informaciones, pruebas), inductivo (generalizaciones), argumentación (abductivo), estadístico (probabilístico), falacias y errores. Procesos complejos: toma de decisiones, resolución de problemas, evaluación y juicio (valoración de la calidad del pensamiento): estándares intelectuales (claridad, precisión, relevancia, ...), razonamiento y argumentación, acciones (soluciones, decisiones, consecuencias, ...), credibilidad de fuentes,

identificar supuestos, comunicación (clarificación de significados). Metacognición: autorregulación y autorreflexión, actitudes y afectos (disposiciones).

Así el pensamiento crítico permite contrastar la realidad que vive el estudiante en su vida cotidiana, en la transformación de su conocimiento y en la solución de problemáticas reales, “*e/ pensamiento crítico implica estar sensibilizados, así como contrastar una realidad social, política, ética y personal*”. (Bezanilla, et al 2018).

5.3 Conectivismo en la educación.

El conectivismo en los contextos educativos favorece la conexión colectiva entre todos los “*nodos*” en una red que es la que da lugar a nuevas formas de conocimiento. De acuerdo con Siemens (2004), el conocimiento se crea más allá del nivel individual de los participantes humanos que por su ser natural constantemente están experimentando cambios. El conocimiento en las redes no es controlado ni creado por ninguna organización formal, constituyendo el considerado “*conocimiento caótico*” sin embargo, las organizaciones pueden y deben “*conectarse*” a este mundo en constante flujo de información y extraer su significado, por medio de las redes, e involucrando permanentemente a la educación en los procesos innovadores de la tecnología.

5.3.1 Tecnologías de la información y la comunicación en la educación

Las TIC son “*un conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información de un lugar a otro, también son las que giran de manera interactiva e inter conexiadas en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y la telecomunicación lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas*” (Cabrero, 1998). Algunas consideraciones

relacionadas con las TIC aplicadas al campo de la educación en ciencias, las matemáticas y las tecnologías (Fúneme, 2019; Leal y Rojas, 2018; Veiga y Roncaglia, 2020), sitúan el conocimiento tecnológico como fundamental a la hora de contribuir con el pensamiento crítico de los estudiantes, cuando se enfrentan a situaciones cotidianas que requieren un tratamiento didáctico articulado con la satisfacción de algunas condiciones de bienestar.

La calidad educativa según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD, busca promover los entornos educativos más innovadores y efectivos, en función del resultado de los alumnos. No es necesario un análisis en profundidad para comprobar que los entornos más innovadores se valen de las nuevas tecnologías para apoyar su metodología, sea cual sea ésta, y favorecer así la integración del niño al mundo real actual. La efectividad en el proceso de aprendizaje es mucho más alta cuando se integran las nuevas tecnologías (OCDE, 2014).

5.3.2 El blog educativo.

Para definir el concepto de edublog nos remitiremos a la definición dada por Franganillo y Catalán sobre bitácoras, aplicándolo al ámbito educativo, que dice: *“Este concepto de bitácora [...] es un sitio web donde un autor o un conjunto de ellos publican mensajes, de una manera cronológica, sucesiva y sobre temas concretos. Es una especie de diario personal, pero interactivo, pues cualquier persona puede leer y debatir la información que en él se presenta. Esta comunicación no tiene intermediarios y deviene, en consecuencia, un recurso de información que complementa las listas de distribución y los grupos de noticias”*. Para este fin trabajamos con Blog, perteneciente a la plataforma de Google.

5.4 Marco legal

5.4.1 Política de Educación Rural

Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022, en dicho componente se plantea la formulación de una política de educación rural que fomente el impulso regional, mejore el acceso y la calidad de la educación en las zonas más apartadas del país y reduzca las brechas entre la ciudad y el campo. El Plan Especial se constituye en un insumo para la definición de dicha política pública, la cual tendrá la responsabilidad de enmarcar las acciones propuestas por este y servir de plataforma para el logro de los propósitos de la Reforma Rural Integral (RRI) en materia de educación, establecidos en el Acuerdo para la próxima década. A través de este compromiso, así como de otros propósitos consignados en la línea c. “*Educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos*”, el actual gobierno expresa la responsabilidad que asume y la decisión de concretar avances en materia de educación rural durante este periodo y dejar una plataforma firme hasta el año 2031 en armonía, igualmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS. (MEN, 2020).

5.4.2 Política Nacional de Educación Ambiental SINA

Teniendo en cuenta los lineamientos conceptuales básicos, específicamente el numeral 8: la educación ambiental, la escuela y el entorno, el cual indica que para lograr los propósitos de la Educación Ambiental es pertinente enfatizar en la relación que se debe establecer entre la escuela y la comunidad. Se debe partir por reconocer una necesidad insatisfecha frente al papel que juegan la escuela y en particular el maestro, en una comunidad. Generando una fuerte crítica en la existencia de una desvinculación de la escuela con la realidad que viven sus

educandos. Lo cual hace realmente necesario vincular los procesos de enseñanza y los conceptos propios de una asignatura en particular dentro del contexto inmediato, desde lo propio, de esta forma se contextualiza y se pueden resolver los problemas del territorio vinculándolos con su entorno próximo. Desde una mirada local hasta poder dar una mirada global.

La vinculación de la escuela a la comunidad es importante porque desde esta relación se pueden generar procesos de transformación que incidan en el desarrollo individual y comunitario. Este desarrollo debe partir del conocimiento del medio y el manejo de este dentro de unos criterios que permitan una interacción dinámica acorde con las necesidades actuales como medio de construir proyectos de vida, orientados al mejoramiento de la calidad de la misma. Estos proyectos no pueden construirse por fuera de un proceso formativo íntimamente relacionado con la familia, la escuela y todos aquellos que de una u otra manera hacen parte de la comunidad educativa. La formación en la escuela debe servir para preparar al individuo para la vida. (SINA, 2003).

5.4.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible

“Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como Objetivos Mundiales, se adoptaron por todos los Estados Miembros en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030.

Los 17 ODS están integrados, ya que reconocen que las intervenciones en un área afectarán los resultados de otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad medio ambiental, económica y social”.

(<https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>).

Objetivo 13: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

El cambio climático está afectando a todos los países de todos los continentes. Está alterando las economías nacionales y afectando a distintas vidas. Los sistemas meteorológicos están cambiando, los niveles del mar están subiendo y los fenómenos meteorológicos son cada vez más extremos.

A pesar de que se estima que las emisiones de gases de efecto invernadero caigan alrededor de un 6 % en 2020 debido a las restricciones de movimiento y las recesiones económicas derivadas de la pandemia de la COVID-19, esta mejora es solo temporal. El cambio climático no se va a detener. Una vez que la economía mundial comience a recuperarse de la pandemia, se espera que las emisiones vuelvan a niveles mayores.

Tomando como soporte la meta 3 del ODS13, en la cual se busca mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. (ONU, 2015).

6. Capítulo III

6.1 Metodología

El paradigma metodológico que rige la presente investigación es de tipo mixto, en el cual se combinan elementos de los enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa, (Johnson y Onwuegbuzie, 2004). Dentro de esta investigación lo cuantitativo, se determinó por la recopilación de datos, su análisis, y la validación, que se obtuvieron por medio del test de Halpern y en el desarrollo de cada uno de los pasos del *Design Thinking*. Frente a lo cualitativo, se determinaron los puntos de vista de los participantes y la profundidad de la comprensión. Que se pueden evaluar por medio de las categorías de análisis y las rúbricas.

Según Hernández, Fernández y Baptista, (2003, p.21) señalan que los diseños mixtos *“...representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas” “...agrega complejidad al diseño de estudio, pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques”*. (p.21).

Ilustración 1

Diseño Metodológico.

Investigación: mixta.	
• Integración sistemática (cualitativo / cuantitativo).	
Enfoque: investigación acción.	
• Conducir al cambio. • Práctico: indaga y participa. (Interviene). • Desarrollar el conocimiento científico y la resolución de problemas.	
Habilidad de pensamiento crítico: Resolución de Problemas.	
• Aprendizaje situado. • Abordando la problemática ambiental: Cambio Climático.	
Diseño de investigación.	
• Diseño con pre test • Implementación del Blog • Muestra poblacional.	
Fases: Tres.	
• Iniciación: prueba pre test y SEA. • Desarrollo: metodología Design Thinking / Blog. • Finalización: evaluación y conclusiones.	

Fuente: Elaboración propia

6.1.1 Tipo de investigación

Se seleccionó este tipo de investigación mixta, debido a que se indagada el pensamiento crítico en un grupo de estudiantes de un Colegio Rural, apelando a descripciones y análisis cualitativos y cuantitativos. Para el caso particular, se buscó fomentar habilidades de pensamiento crítico como la resolución de problemas, abordando la problemática del cambio climático. se contó con la participación de niños de cuarto de primaria, pertenecientes a un contexto de alta vulnerabilidad social, económica y ambiental, de su intervención se reunieron datos que serán analizados posteriormente.

6.1.2 Diseño e implementación de la Estrategia: Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje –SEA.

1. Etapa de iniciación:

• Diseño, creación y aplicación de una prueba estandarizada (pretest), adaptada del test formulado por Diane Halpern, en la cual se reconoce la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas en niños, teniendo en cuenta los propuestos por autores, como Halpern (2006), Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, (2020), para la validación de este instrumento se contó con la colaboración de dos expertos, quienes ostentan el título de doctores en educación. Dentro de las observaciones que se recibieron están el aterrizar conceptos propios del componente ambiental teniendo en cuenta la edad de los estudiantes, también correcciones de estilo y forma, que enriquecieron la herramienta y nos permitieron adoptar las adaptaciones del instrumento.

El instrumento (Anexo 2) consta de: objetivos, inducción, datos personales y de cinco situaciones de la vida cotidiana con énfasis ambiental, fraccionadas en: Parte I: pregunta abierta y Parte II: con pregunta cerrada con dos alternativas de respuesta: seleccionando la respuesta correcta y ordenando una serie de respuestas cortas, implementada en formato de entrevista, en video llamada por la plataforma zoom, los entrevistados relacionaron sus respuestas por medio del chat. Posteriormente se realiza el análisis de sus respuestas y se clasifican en las subcategorías dependiendo de la puntuación obtenida.

2. Etapa de desarrollo: Diseño e implementación de la propuesta didáctica, por medio del desarrollo de una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje, trabajada dentro un blog educativo denominado Camclimochuelo, en el que se empleó la metodología *Design Thinking* aplicada en la educación.

Tabla 1.

Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje.

Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje	
CURSO: 4° de Básica Primaria.	CAMPO DE PENSAMIENTO: Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
ODS: 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Favorecer los procesos de resolución de problemas en el contexto inmediato de un grupo de estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Rural José Celestino Mutis, a través de una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), enfocada en el estudio del Cambio Climático desde el conectivismo.
TEMA CENTRAL: Cambio Climático.	TEMAS: El clima, cambio climático, calentamiento global, Gases efecto invernadero, causas y consecuencias del cambio climático, <i>Storytelling</i> .
EDAD: 9 a 11 años.	DURACIÓN: 60 minutos / sesión. (6 sesiones.)
Habilidad de pensamiento crítico: Resolución de problemas (opciones que permiten llegar a la solución).	RÚBRICAS DE EVALUACIÓN: Resuelve adecuadamente el problema. Intenta resolver el problema. Presenta dificultad para resolver el problema

Metodología: <i>DESIGN THINKING</i>.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:
SESIÓN 0: ¿Qué es Camclimochuelo y cómo funciona??	Los objetivos y las actividades propias de cada sesión pertinentes al paso del DT que se va a desarrollar.
SESIÓN 1: Empatizar o Descubrir.	
SESIÓN 2: Definir o Interpretar	RECURSOS:
SESION 3: Idear.	Videos explicativos, uso de la herramienta o blog CAMCLIMOCHELO, rúbricas de
SESIÓN 4: Prototipar o Experimentar	evaluación, materiales propios de cada
SESIÓN 5: Evaluar.	sesión.

Fuente: Elaboración propia

6.1.3 *Design Thinking* en educación

En la educación también existen muchas problemáticas, las cuales estamos tentados a ver como oportunidades para crear nuevas ideas de solución que conlleven a mejorar los problemas ya sea al interior del aula, partiendo de las problemáticas de los estudiantes, de la escuela o de las mismas comunidades a partir del contexto. Por lo cual, resulta interesante trabajar el *Design Thinking* (DT) o pensamiento de diseño que es la invitación a creer que se puede hacer una diferencia y que se puede hacer un proceso proactivo con el fin de llegar a nuevas soluciones pertinentes que generen un impacto positivo, estableciendo la capacidad creativa de transformar realidades. El término DT, se empezó a utilizar en 1969, por Herbert Simon (Nobel de economía, por desarrollar investigaciones pioneras sobre el proceso de toma de decisiones en las organizaciones económicas), escribió el libro “*la ciencia de lo artificial*” en el cual se acuñó por primera vez el término, y posteriormente en el año 2008

rescatado por el profesor de la universidad de Standford, Tim Brown (2010). “un enfoque que utiliza la sensibilidad del diseñador y sus métodos de resolución de problemas para satisfacer las necesidades de las personas de un modo tecnológicamente factible y comercialmente viable, en otras palabras, el DT es una innovación centrada en la persona”. (Comunidad *On Line Design Thinking*, 2017).

El DT es confiar en que cosas nuevas y mejores son posibles y lo mejor son procesos que se pueden desarrollar al interior de las aulas de clase y en escenarios propios de la educación (*Design Thinking* para educadores). Ya que se empodera a los estudiantes y los encamina en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

Dentro de las ventajas del Pensamiento de Diseño en el aula, está el reconocer que los estudiantes lograrán adquirir capacidades únicas, a nivel individual y des encasillando el proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades de pensamiento crítico para solucionar problemas, generando compromiso con su aprendizaje y siendo sensibles ante las problemáticas de los demás, estableciendo empatía y valorando a sus compañeros por medio del trabajo en equipo.

Por medio de la metodología del *Design Thinking* (Pensamiento de Diseño), el cual permite identificar con mayor exactitud los problemas individuales de cada estudiante y generar en su experiencia educativa la creación y la innovación hacia la satisfacción de determinados objetivos (<http://realinfluencers.es> 2016).

En este trabajo, el modelo de *Design Thinking* consta de 5 fases o pasos:

1. Liderazgo con empatía: Entender cómo es la experiencia de los demás en el entorno donde nos encontramos. Adoptar la mente de un principiante y usar todos los sentidos para percibir lo que está sucediendo a nuestro alrededor.

2. Definir problemáticas y desafiar las suposiciones tradicionales: Al enfrentar un problema se debe aprovechar la oportunidad para hacerlo mejor y de una forma más eficiente del punto de vista analítico de lo que se ha hecho antes.

3. Idear experimentos con consecuencias reales: En esta fase empiezan los grandes retos. Significa intentar algo y aprender de ello.

4. Prototipo, el concretar las ideas planteadas: Definidas las problemáticas se construyen las respuestas para solucionarlas y ponerlas en práctica.

5. Sacar conclusiones y comprobar resultados: Esta es la fase iterativa que permite a los alumnos analizar y reflexionar sobre los resultados obtenidos y así evaluar todo el proceso de aprendizaje.

Ilustración 2.

Design Thinking en Educación



Fuente: Elaboración propia

6.1.4 Diseño curricular:

Se realizaron 6 sesiones, las cuales iniciaron con la inducción al blog denominado Camclimochuelo (Anexo 11), <https://camclimochuelo.blogspot.com/>, posteriormente se abordaron las siguientes temáticas: el clima, cambio climático, calentamiento global, gases efecto invernadero, causas y consecuencias del cambio climático y la evaluación. Cabe mencionar que los estudiantes desarrollaron por sesión un paso de la metodología *Design Thinking* aplicada en educación y con la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas.

Tabla 2.
Sesiones de Design Thinking en Cambio Climático.

PASO DEL <i>DESIGN THINKING</i>: ¿QUÉ ES CAMCLIMOCHELO Y CÓMO FUNCIONA?	NÚMERO DE SESIÓN: 0 DURACIÓN: 60 minutos.
OBJETIVO: –Identificar los pasos del <i>Design Thinking</i> . –Conocer las habilidades de pensamiento crítico (Resolución de problemas). DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: Momentos: 1. INICIO: –Nos conocemos: “YO NUNCA... NUNCA” –Presentación del Blog Camclimochuelo 2. DESARROLLO: – ¿Qué es la metodología <i>Design Thinking</i> ? – ¿Qué es el Pensamiento crítico? 3. CIERRE: –Video: Cambio climático –Identifico el problema. En Padlet: Después de ver el video, envía un audio en el que nos cuentes: + ¿Cuál o cuáles problemáticas identificaste en el video? + Escribe ¿Cuál fue el paso del <i>Design Thinking</i> que te pareció más interesante y por qué? + ¿Qué entendiste por pensamiento Crítico?	TEMA PARTICULAR: Metodología <i>Design Thinking</i> y Pensamiento crítico. CONTENIDOS: <i>Design Thinking</i> Pensamiento Crítico Funcionamiento del Blog Camclimochuelo. RECURSOS: Computador o celular, conexión a internet, rúbrica de evaluación, Blog educativo Camclimochuelo.
PASO DEL <i>DESIGN THINKING</i>: DESCUBRIR O EMPATIZAR	NÚMERO DE SESIÓN: 1 DURACIÓN: 60 minutos.
OBJETIVO: –Conocer los efectos del cambio climático en el clima. –Comprender la importancia de las acciones para el cambio climático.	TEMA PARTICULAR: El Clima. CONTENIDOS:

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: Momentos: 1. INICIO: –La empatía –Video: La gallina o el Huevo. –Mapa de empatías En Padlet: Después de ver el video y el esquema del mapa de empatías, envía un escrito en donde cuentes: +1. ¿Qué piensas del cambio climático? +2. ¿Qué haces para mitigar el cambio climático? +3. En tu familia o en la comunidad donde vives, ¿Qué has escuchado decir sobre el cambio climático? +4. ¿Qué has visto en tú familia o comunidad, que se realice en favor de la mitigación del cambio climático? +5. ¿Qué practicas se realizan en tú casa o comunidad que afecten el cambio climático? +6. ¿Qué cambios podrías llevar a cabo en tú casa o comunidad, para contribuir a mitigar el cambio climático? 2. DESARROLLO: –Video sobre El clima –El clima –Video sobre los ciclos Biogeoquímicos –Los ciclos Biogeoquímicos –Link del IDEAM 3. CIERRE:	Definición: Clima Ciclos Biogeoquímicos Ciclo del Agua Ciclo del Carbono Ciclo del Nitrógeno Ciclo del Azufre RECURSOS: Computador ó celular, conexión a internet, rúbrica de evaluación, Blog educativo Camclimochuelo.
---	--

-Calculando tú huella de carbono -Conclusión	
PASO DEL <i>DESIGN THINKING</i>: DEFINIR O INTERPRETAR	NÚMERO DE SESIÓN: 2 DURACIÓN: 60 minutos.
OBJETIVO: -Definir los conceptos: Problema, Cambio climático. -Dar a conocer las problemáticas ambientales entorno al cambio climático -Definir o interpretar el problema DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: Momentos: 1. INICIO: -Definición del Problema - ¿Qué es eso del Cambio Climático? 2. DESARROLLO: -“Jugando a definir el problema” 3. CIERRE: -El problema que tú identificaste en Cambio Climático -Padlet	TEMA PARTICULAR: Cambio Climático CONTENIDOS: Definición: Cambio climático RECURSOS: Computador ó celular, conexión a internet, rúbrica de evaluación, Blog educativo Camclimochuelo.
PASO DEL <i>DESIGN THINKING</i>: IDEAR	NÚMERO DE SESIÓN: 3 DURACIÓN: 60 minutos.
OBJETIVO: -Aprender a través de las ideas de los demás para generar posibles soluciones a las problemáticas ambientales -Generar reflexiones acerca de las problemáticas ambientales.	TEMA PARTICULAR: Efecto Invernadero CONTENIDOS:

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: Momentos: 1. INICIO: –El efecto invernadero –Video: efecto invernadero 2. DESARROLLO: – ¿Qué pueden hacer los niños para evitar el efecto invernadero? – ¿Ya vieron alguna vez un invernadero? 3. CIERRE: –A Idear se dijo	Definición: Efecto Invernadero y Gases efecto Invernadero RECURSOS: Computador ó celular, conexión a internet, rúbrica de evaluación, Blog educativo Camclimochuelo.
PASO DEL <i>DESIGN THINKING</i>: PROTOTIPAR O EXPERIMENTAR	NÚMERO DE SESIÓN: 4 DURACIÓN: 60 minutos.
OBJETIVO: –Identificar las diferencias entre causa, consecuencia, solución o mitigación del cambio climático –Crear prototipos que permitan validar las ideas de solución al cambio climático, por medio del <i>Storytelling</i>. –Plantear hipótesis de solución al problema del cambio climático. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: Momentos: 1. INICIO: –Prototipar –Acciones antropogénicas –Actividad: 1. Una imagen vale más que mil palabras	TEMA PARTICULAR: Causas y consecuencias del cambio climático CONTENIDOS: Definición: Adaptación al cambio climático Residuos sólidos Rellenos sanitarios Mitigación del cambio climático.

2. Clasifica la imagen como problema, causa, consecuencia, solución. 2. DESARROLLO: -Video sobre las causas del cambio climático -Video sobre consecuencia del cambio climático -Video sobre Mitigación del cambio climático. -Adaptación de cambio climático 3.CIERRE: -Crear un <i>Storytelling</i> -Narrar historias de cambio climático.	RECURSOS: computador ó celular, conexión a internet, rubrica de evaluación, Blog educativo Camclimochuelo.
PASO DEL <i>DESIGN THINKING</i>: EVALUAR	NÚMERO DE SESIÓN: 5 DURACIÓN: 60 minutos.
OBJETIVO: -Crear prototipos que permitan validar las ideas de solución frente al impacto ambiental del relleno sanitario en la población del Colegio José Celestino Mutis. -Evaluar los prototipos DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD: Momentos: 1. INICIO: -Video Residuos sólidos -Video rellenos sanitarios -Video reducir, reutilizar y reciclar 2. DESARROLLO: -Presentación de prototipos -Actividad crear un <i>Storytelling</i>	TEMA PARTICULAR: Residuos Sanitarios Rellenos sanitarios Cambio climático CONTENIDOS: Residuos sólidos Rellenos sanitarios RECURSOS: computador ó celular, conexión a internet, rubrica de evaluación, Blog educativo Camclimochuelo.

3. CIERRE: –Actividad malla receptora de Información	
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Estas sesiones están compuestas de tres momentos (inicio, desarrollo y cierre) los dos primeros momentos tenían como finalidad preparar a los participantes para desarrollar la actividad relevante en el momento de cierre, cabe aclarar que esta actividad es la preponderante para evaluar la habilidad Resolución de Problemas en cambio climático.

• Diseño de ayudas virtuales: desarrollo de un blog educativo a través de la plataforma de Google, enriquecidos con videos de YouTube, padlet, formularios, zoom entre otros disponibles en la web. (Anexo 12).

Ilustración 3
Código QR



Fuente: Elaboración propia

3. Etapa finalización: para evaluar el proceso de intervención de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje, empleamos una herramienta denominada malla receptora de información (Anexo 11), que consiste en evaluar en cuatro aspectos (ideas notables, críticas constructivas, preguntas o dudas, nuevas ideas) el prototipo estableciendo en el *Storytelling* trabajado en la sesión anterior. A partir de este trabajo se obtuvieron resultados, los cuales se analizaron y se formularon conclusiones.

6.1.5 Población

Para iniciar el trabajo con los participantes seleccionados se convocó a los padres de familia, en la cual se explicó el proceso de investigación y se les invito a diligenciar el formato de consentimiento informado (Anexo 1), para poder hacer parte del proceso.

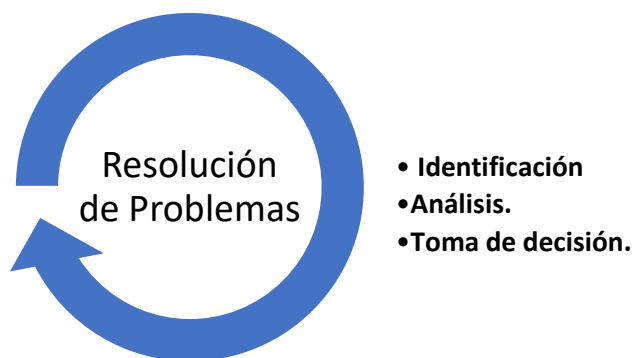
Posteriormente los chicos hicieron parte de una entrevista (Anexo 3), en la cual se obtienen datos personales de los niños, a partir de esta recopilación podemos citar que la población corresponde a estudiantes de cuarto de primaria del Colegio Rural José Celestino Mutis. La Muestra poblacional corresponde a 17 niños del grado 4 de primaria, correspondientes al 17 % de la población de cuarto grado de primaria del CRJCM, 5 de género masculino, de los cuales uno con Necesidades Educativas Especiales NEE, y 12 género femenino. Con edades aproximadas entre 9 y 11 años, con dispositivos tecnológicos (celular) y limitado acceso a internet; el 82.38% nacidos en Bogotá y el 17,62 % nacidos en otros municipios (Siachoque, Choachí, Tunja). 100 % de los participantes, son residentes en la localidad de Ciudad Bolívar.

6.1.6 Categorías de Análisis

A partir de los objetivos propuestos en esta investigación, se buscó fomentar habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de cuarto grado de primaria entorno al cambio climático (Anexo 2). Estableciendo la categoría de análisis: resolución de problemas y tomando como referente la taxonomía de Halpern (2014).

Ilustración 4.

Secuencia Lógica para la Resolución de problemas.

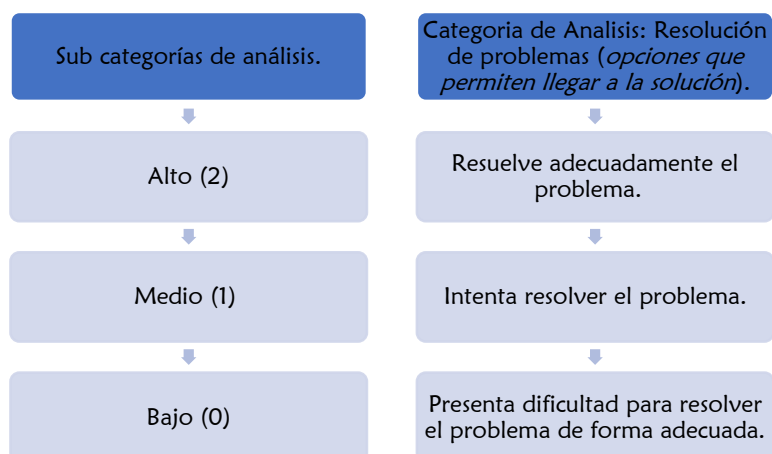


Fuente: Elaboración propia.

Basados en la siguiente secuencia lógica: análisis, toma de decisiones e identificación y permitiendo establecer las condiciones de análisis dentro del proceso de investigación.

Ilustración 5.

Categorías y subcategorías de Análisis.



Fuente: Elaboración propia

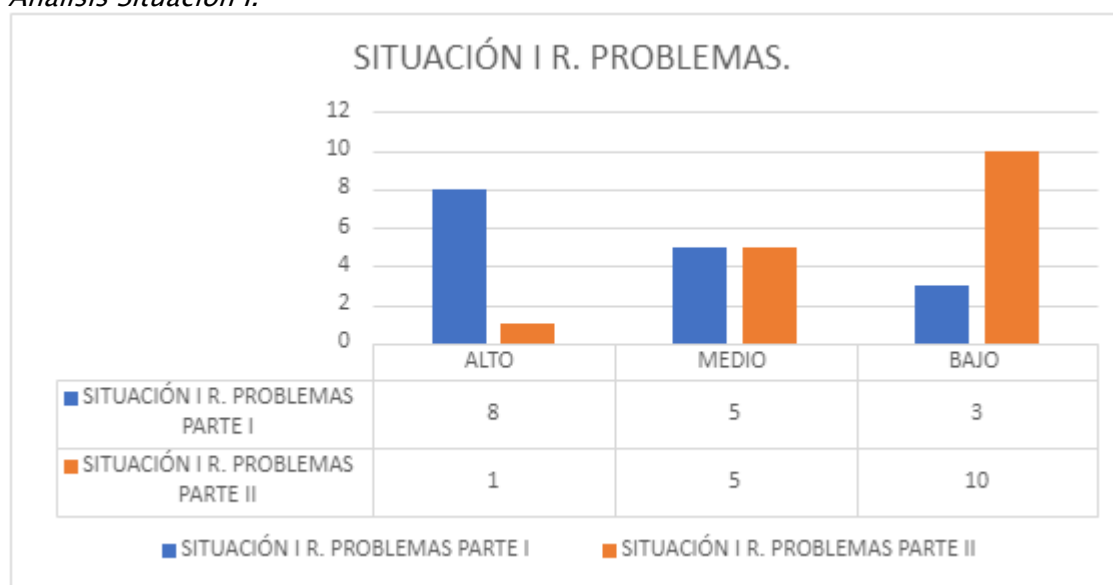
Dentro de las habilidades a desarrollar en el marco del pensamiento crítico y que se toman como categorías de análisis dentro de nuestra investigación, está la Resolución de

Problemas, debido a que dentro de este proceso nos enfocamos en los problemas ambientales relacionados con el cambio climático propios del contexto de los participantes.

Las respuestas aportadas por los participantes se clasificarán como alto, medio y bajo y con una asignación numérica de 2,1,0 respectivamente dependiendo si el participante está en la capacidad de resolver, intenta resolver o presenta dificultad para resolver las situaciones planteadas en la parte I. o si es escoge la respuesta correcta, se acerca a la respuesta correcta o presenta dificultades en la selección de la respuesta parte II del test.

Ilustración 6.

Análisis Situación I.



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se refleja a modo de ejemplo la situación I, del pretest y su respectiva métrica, en la que se les pide a los estudiantes que analicen las problemáticas ambientales de su contexto, en la parte I: tienen la posibilidad de escribir una respuesta abierta y posteriormente en la parte II: deben ordenar una serie de respuestas.

Ilustración 7.

Métrica de la situación I

Situación I		Parte I	Parte Abierta		Parte II	Parte Cerrada	
Categoría:		Escribe dos problemáticas			Ordena tus respuestas asignando		
Resolución de Problemas.		ambientales, que consideres afecten en mayor grado la institución.			los números del 1 al 5, siendo el 1 el que más afecta y 5 el que menos afecta. A. Desperdicio de luz en las aulas ya que los bombillos permanecen prendidos cuando no se necesitan. () B. Los niños juegan con el agua o dejan los grifos abiertos. () C. Maltrato a los animales de la granja. () D. Mal olor generado por relleno sanitario Doña Juana. () E. Arrancar las plantas de la huerta. ()		
	Participantes	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
		Si Comprueba	Intenta comprobar	ninguna relación	respuesta	respuesta	respuesta
Tu profesora	1			0			0
te pide que	2	2					0

elabores una	3		1			1	
cartelera	4		1				0
teniendo en	5	2					0
cuenta la	6	2					0
problemática	7	2				1	
ambiental	8	2					0
que más	9		1				0
afecta a tu	10			0		1	
colegio.	11			0			0
	12	2					0
	13		1			1	
	14		1			1	
	15	2					0
	16	2			2		

Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas de los estudiantes se tabularon teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación.

6.1.7 Técnicas e instrumentos de información

Las evidencias que soportan esta investigación se evidenciaron con la aplicación de los siguientes instrumentos:

- a. Perspectiva Cualitativa: pretest en formato entrevista, Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje SEA, malla receptora de información.

b. Perspectiva Cuantitativa: métrica de la categoría de análisis, instrumentos empleados en el desarrollo de la metodología Design Thinking empleada en Camclimochuelo: padlet, mapa de empatías, Storytelling y la malla receptora de información.

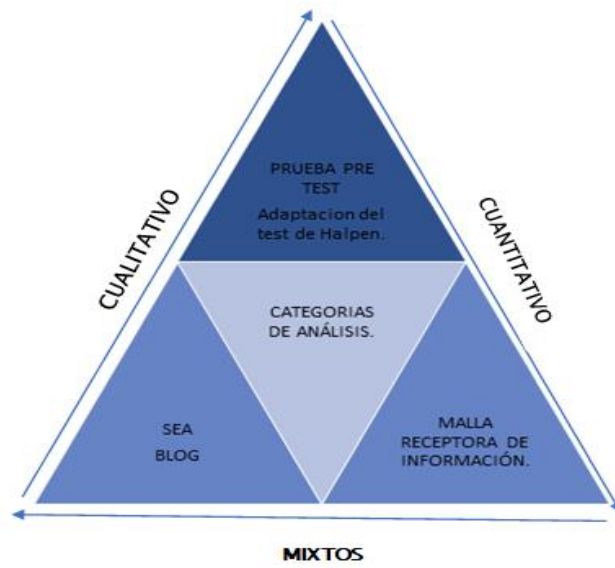
6.1.7.1 Triangulación de datos de la información

Se empleó la triangulación como técnica de análisis de datos de corte cualitativo y cuantitativo, para contrastar las visiones por medio de los datos obtenidos, estructurados y analizados en las fases del proceso de investigación.

Para tal fin, se tuvo en cuenta para el desarrollo de la habilidad resolución de problemas a través del test de Halpern (adaptado). En el cual se obtuvieron datos variados (cualitativo) de las opiniones de los participantes pero que se agruparon dentro de las categorías de análisis (cuantitativo), posteriormente en la fase de desarrollo por medio de la SEA con la implementación del blog educativo Camclimochuelo y por último en la finalización con la implementación de la malla. Se pudo reconocer las problemáticas del contexto de los participantes y emitir resultados por medio del análisis de los datos.

Ilustración 8.

Triangulación de datos.



Fuente: Elaboración propia

7. Capítulo IV

7.1 Resultados y análisis

7.1.1 Prueba de entrada

La prueba consta de 4 partes: objetivo, instrucciones, datos del estudiante, y 5 situaciones de la vida cotidiana con énfasis ambiental. (Anexo 2).

Los resultados se presentan con los siguientes datos frente a la resolución de problemas y sus conocimientos ambientales.

Tabla 3.

Resultados Totales Categoría de análisis: resolución de Problemas.

Situaciones	Parte I	Parte Abierta		Parte II	Parte Cerrada	
	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Categoría de análisis: Resolución de problemas	Resuelve adecuadamente el problema.	Intenta resolver el problema.	Presenta dificultad para presentar el problema de forma adecuada.	Resuelve adecuadamente el problema.	Intenta resolver el problema.	Presenta dificultad para presentar el problema de forma adecuada.
SITUACION I	8	8	0	1	8	7
SITUACION II	6	8	2	9	5	2
SITUACION III	8	7	1	8	5	3
SITUACION IV	4	5	7	1	6	9
SITUACION V	7	3	6	2	6	8

Fuente: Elaboración propia

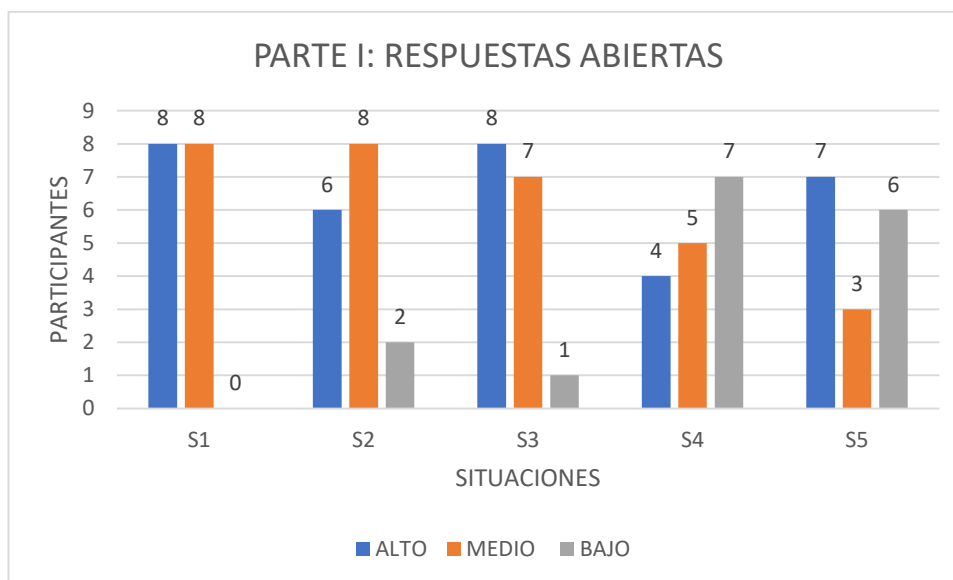
Según los valores expuestos en la tabla podemos resaltar que los estudiantes, en general, presentaron mejor desempeño en las respuestas abiertas, debido a que las preguntas están contextualizadas, lo cual les permitió expresar de forma libre su opinión, y de paso tener en su gran mayoría una respuesta acertada.

Los valores obtenidos en las respuestas cerradas denotan un menor desempeño en sus resultados debido a no poder seleccionar la respuesta correcta, debido a que presentaron dificultades para priorizar problemas dentro de las opciones dadas, también se ve que tienen

dificultades frente al concepto reciclaje de las basuras, siendo efectivamente el problema de contaminación por el olor del relleno sanitario una de las situaciones más complejas de corte ambiental que atañe la institución.

Ilustración 9.

Parte I: Respuestas abiertas



Fuente: Elaboración propia

Nota: Desempeño de los 16 estudiantes participantes. en la parte I, donde se presentaron 5 situaciones de la vida cotidiana con énfasis en problemáticas ambientales propias de su contexto, las respuestas eran abiertas.

Para la situación 1 hay un empate de 8 estudiantes con respuestas en nivel alto y medio, encontrando que no hay estudiantes en nivel bajo.

Un ejemplo de las respuestas categorizada como alta dada por los estudiantes es: – *“las basuras y el mal reciclaje, el desorden y los papeles de la comida, el agua y el humo contaminado”*–. y en categoría bajo: – *“los accidentes en las canaletas, muchos árboles”*–.

Estos resultados permiten inferir que los estudiantes, inmersos en un contexto amenazado por factores que pueden incidir de manera directa en sus condiciones de bienestar, reconocen ciertas problemáticas ambientales, que en palabras de Sauvé (2010) se asocian con la corriente resolutive en educación Ambiental cuando existe una *“identificación de los perturbadores de los medios de vida: comprensión de las causas y efectos de orden biofísico (en relación con las causas y efectos de orden social) desarrollo de una capacidad en resolución de problemas, en lo que se refiere al aporte de la ciencia y de la tecnología”* (Sauvé, 2010; pág. 8).

En la situación 2 decrece el número de respuestas, hay 6 estudiantes en nivel alto y se conservan 8 en medio, creciendo en 2 respuestas el nivel bajo. En esta situación se solicita a los niños que analicen el correcto manejo de los residuos. Algunas respuestas aportadas por los estudiantes en categoría alta son: – *“botarla en la caneca verde, usarla como abono de las plantas. En medio: tirarla a la basura, botarla en una bolsa, echar el residuo en la maleta y depositarla en la casa. Dentro de las respuestas bajas podemos encontrar: usar bolsa de compra reutilizable, elegir productos como paquetes que sean reutilizables, mirándola en una cancha de basura,”* – estas respuestas no tienen relación con la pregunta.

Si bien existen respuestas plausibles que reflejan la disposición de los residuos, existe confusión en un número reducido de niños (2) a la hora de tomar una decisión adecuada sobre el destino de algunos residuos. Al respecto, (James y Zimmerman, 2011) llaman la atención frente al aumento de residuos sin clasificar en los rellenos sanitarios, lo cual trae al traste los intentos por aprovechar los recursos en las plantas de reciclaje. En este sentido, el

desconocimiento de estos procesos se convierte en una justificación para adelantar procesos de Educación Ambiental Crítica con una población de estudiantes que se encuentra en el contexto aledaño al relleno sanitario Doña Juana.

Para la situación 3, volvemos a encontrar 8 participantes en el nivel Alto, 7 en medio y solo 1 en bajo. Las tres primeras situaciones eran preguntas relacionadas con su contexto y por ello presentan mejores resultados, al articular los conocimientos cotidianos con aquellos que se construyen en el contexto escolar. Algunas opiniones de los estudiantes en nivel alto son: – *“colocarlos en la caneca gris, colocarlos en la mochila, guardar los papeles hasta llegar en la casa, que el refrigerio venga embalado en recipientes que no sean plásticos”*– en medio: – *“lavarlos y colocarlos en una bolsa, guardarlos para alguna necesidad”*– y en bajo: – *“no contaminar ni botar los residuos, echarlos en la caneca con la demás basura”*–.

Para Sauvé (2010), resulta muy importante adelantar procesos educativos desde el reconocimiento de problemáticas cercanas, con el propósito de familiarizar a los estudiantes con las características de la misma investigación sobre temas ambientales, pues *“tanto a través de los encaminamientos pragmáticos de resolución de problemas y las iniciativas creativas de ecodesarrollo que en el crisol de la reflexión ecosófica de la ecología política, de la economía social y del ecofeminismo, entre otros, la idea de medio ambiente se amplía hacia un espectro de significaciones que permiten aprehender mejor la complejidad de las realidades socio ecológicas”* (Sauvé, 2010; pág. 7).

En la situación 4, hay solo 4 estudiantes en nivel alto, 5 en nivel medio y 7 en nivel bajo. Esto demuestra la dificultad creciente de los estudiantes en entender la problemática del cambio climático.

Algunas de las respuestas en categoría alta son: – *“no talar árboles y no contaminar los ríos, no arrojar basura a los ríos, no hacer quemas al aire libre, no desperdiciar el agua y no hacer incendios forestales”*– en medio: – *“tratar de usar menos los carros y motos, no botar basura a la calle y reciclar”*– y en bajo: – *“clasificar los residuos en las canecas que están dispuestas para el manejo de las basuras”*.

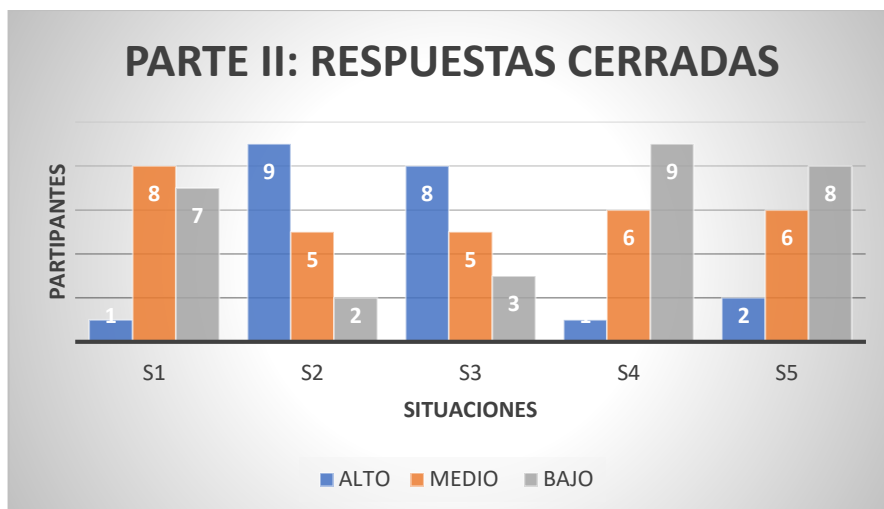
De hecho, autores como Meira (2011) reconocen que *“es fundamental explorar desde las formas y los canales de difusión que sirven para transferir la ciencia y la política del Cambio Climático al conjunto de la sociedad, hasta los procesos de interacción social y de «creatividad colectiva» que traducen, interpretan y recodifican dicha información para incorporarla al marco de la cultura común* (Meira, 2011; pág. 11).

En la situación 5 se encuentran 7 participantes en alto, 3 en medio y 6 en bajo. En las respuestas de las últimas dos situaciones indagadas, los participantes muestran desconocimiento frente a algunos conceptos relacionados con cambio climático.

categorizando la participación en alto encontramos las siguientes respuestas –*“usar la luz solar, ayudar a proteger las fuentes hídricas, no gastar luz, no hacer incendios”*– en medio– *“no utilizar desodorante en lata, reciclar los residuos no biodegradables, llenar una botella de amor para entregarla al reciclador”*– y en bajo: *“los estudiantes no generaron respuesta”*.

Ilustración 10.

Parte II: Respuestas cerradas.



Fuente: Elaboración propia

Nota: Desempeño de los 16 estudiantes participantes. en la parte II, donde se presentaron 5 situaciones de la vida cotidiana con énfasis en problemáticas ambientales propias de su contexto, las respuestas eran cerradas.

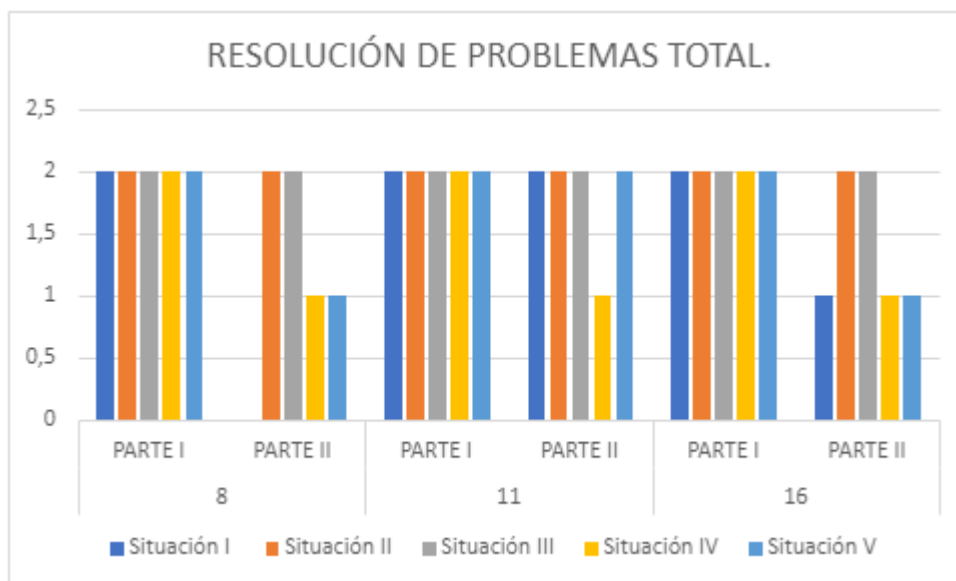
En torno a las respuestas cerradas, para la situación 1: solamente 1 de los participantes pudo establecer la respuesta correcta, denotando orden en la organización de su respuesta, 8 estudiantes con respuestas en nivel medio se acercan a la respuesta correcta, pero se identifican fallas y 7 estudiantes en bajo, se encuentran alejados de los criterios establecidos.

En la situación 2: 9 estudiantes en alto, 5 en medio y crece 2 respuestas en bajo. Para la situación 3, encontramos 1 participantes en Alto, 5 en medio y solo 3 en bajo. En la situación 4, hay solo 4 estudiantes en alto, 6 en medio y 9 en bajo y por último en la situación 5 se obtienen 2 participantes en alto, 6 en medio y 8 en bajo. En las respuestas de las últimas dos situaciones indagadas, los participantes muestran desconocimiento frente a algunos conceptos indagados sobre cambio climático, conservando la tendencia identificada en la parte I.

Las tres primeras situaciones eran preguntas relacionadas con su contexto, por lo tanto, los resultados obtenidos en la situación I, representan gran interés dentro de la participación.

Ilustración 11.

Resolución de Problemas total.



Fuente: Elaboración propia

Nota: se presentan los resultados al azar de los participantes 8, 11 y 16 en las cinco situaciones con parte I y II. Sobresaliendo mejores desempeños en la parte I.

En el análisis de esta grafica se toman al azar los datos suministrados por los participantes 8, 11, y 16. Se tabularon las respuestas de los niños teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación para las cinco situaciones y permitiendo compara la parte I con la parte II. Resaltando un mejor desempeño en la parte I, de respuesta abierta.

Tu profesora te pide que elabores una cartelera teniendo en cuenta la problemática ambiental que más afecta a tu colegio.

Escribe dos problemáticas ambientales, que consideres afecten en mayor grado la institución.

Ordena tus respuestas asignando los números del 1 al 5, siendo el 1 el que más afecta y 5 el que menos afecta.

A. Desperdicio de luz en las aulas ya que los bombillos permanecen prendidos cuando no se necesitan. ()

B. Los niños juegan con el agua o dejan los grifos abiertos. ()

C. Maltrato a los animales de la granja. ()

D. Mal olor generado por relleno sanitario Doña Juana. ()

E. Arrancar las plantas de la huerta. ()

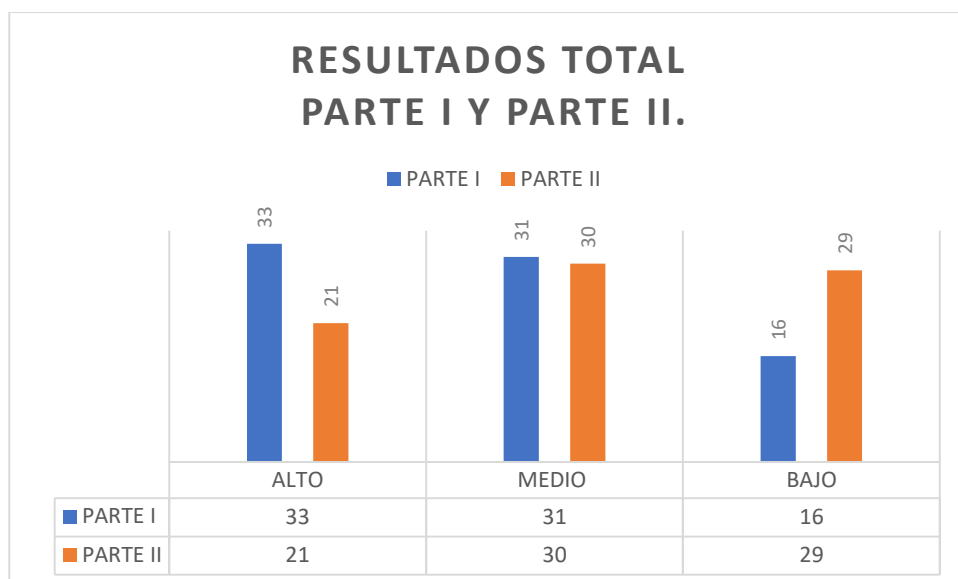
Los niños presentaron bajo desempeño en las preguntas en la cual se les pedía ordenar respuestas de 1 a 5.

En otros casos no hay relación entre las respuestas de la parte I y la parte II. Ya que las respuestas no tienen un hilo conductor o relación ente la parte I y la parte II otra razón está en que los participantes llevan más de 15 meses sin asistir al colegio pueden perder la sensibilidad para identificar estas problemáticas al interior de su colegio.

Identifican problemáticas ambientales, debido a que se trabaja basados en el contexto de los participantes, pero deben afianzar en sus conocimientos para llegar a generar una solución.

Ilustración 12.

Resolución de Problemas Total: parte I y parte II.



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los aportes de los estudiantes en términos totales podemos citar:

Reconocen los residuos sólidos como un problema ambiental ya que expresan que el fuerte olor que emana el relleno sanitario de Doña Juana, como un factor de contaminación y también consideran que afecta la salud.

Los niños presentan problemas frente a la separación de los residuos sólidos.

Identifican el agua como una problemática y esto es debido a que en el colegio el agua apta para el consumo es llevada en carro tanques, (escasea el recurso al interior del colegio).

Aunque en internet se puede obtener acceso a muchos recursos educativos para niños sobre conceptos claves en cambio climático, se nota desconocimiento o poca familiaridad con términos como: Efecto Invernadero, G.E.I. entre otros.

Les cuesta generar ideas que puedan desarrollar en su casa o comunidad que mitiguen el cambio climático.

Los estudiantes Identifican el relleno sanitario Doña Juana como un problema, pero no dimensionan la afectación ambiental que produce en la calidad del aire y su influencia en el Cambio climático. El análisis de estos resultados obtenidos en la prueba pretest sirvió para ratificar el problema y los objetivos de la presente investigación y se tomaron en cuenta en la elaboración de la SEA.

7.1.2 Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje

Sesión 0: denominada ¿QUÉ ES CAMCLIMOCHUELO Y CÓMO FUNCIONA?

La herramienta empleada fue un Padlet, (Anexo 4) en la que se solicitaba a los participantes:

La tabla resume los datos aportados por los participantes en el padlet, en el cual se indagaba:

1. ¿Cuál o cuáles problemáticas identificaste en el video?
2. ¿Escribe cuál fue el paso de DT que te pareció más interesante y por qué?
3. ¿Qué entendiste por pensamiento crítico?

Tabla 4.

Sesión 0: Resultados Totales.

SESION 0: Resultados globales	OBJETIVO 1:			OBJETIVO 2:		
	Identificar los pasos del Design Thinking.			Conocer las habilidades de pensamiento crítico (Resolución de problemas) enfocado en la problemática del cambio climático.		
Subcategorías	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Participantes	Describe una conclusión clara y completa de la identificación de los pasos del DT.	Describe una conclusión no tan clara o incompleta de la identificación de los pasos del DT.	Se le dificulta describir una conclusión clara y completar de la identificación de los pasos del DT.	Identifica claramente el problema expuesto a través de las actividades.	Trata de identificar el problema expuesto a través de las actividades.	Presenta dificultad para identificar claramente el problema expuesto a través de las actividades.
16	10	3	3	10	3	3

Fuente: Elaboración propia

En la sesión 0 se plantearon 2 objetivos, los cuales nos permitieron categorizar a los estudiantes según el desempeño alcanzado por los participantes en el desarrollo de las actividades de propias de la sesión: alto, medio y bajo.

Ilustración 13.

Sesión 0. Resultado Global: Objetivo 1.



Fuente: Elaboración propia

En el cumplimiento de la identificación de los pasos de DT, 10 estudiantes en su mayoría describen una conclusión clara y completa de la metodología. Por tal razón, en el transcurso de cada una de las sesiones se trabajó un paso o fase concreto de la metodología *Design Thinking* con el fin de implicar a los 6 estudiantes que no cumplieron con el objetivo. algunos aportes de los estudiantes categorizados en alto son: – *“podemos dar una solución clara y concreta, el DT me gusto el paso 1 porque puedo expresar preguntas y expresar mis ideas”*– en medio: – *“el paso 3 por que podemos encontrar muchas soluciones buenas”*– y en bajo: – *“el paso 6 reciclar correctamente”*–.

En palabras de Ohmae 1989, el *Design Thinking* parte de considerar el entorno social, económico, medioambiental, etc., para ayudar a buscar soluciones a problemas y nuevas oportunidades. La revolución de las comunicaciones y el cambio que ha dado el internet abre un abanico enorme de posibilidades para experimentar, compartir, crear ideas y trabajar de manera colaborativa (Ohmae; Bustamante, 1989).

Ilustración 14.

Sesión 0: Resultado Global: Objetivo 2.



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que los 10 participantes identifican claramente el problema expuesto en el video, algo que fortalece la habilidad: resolución de problemas, ya que en su gran mayoría identifican un problema y especialmente de corte ambiental como lo es el CC.

Monroe et al. (2017) señalan que, *“en menor número, otros educadores intentan desarrollar habilidades de pensamiento crítico para ayudar a que se entiendan las fuentes del conflicto del CC o a insistir en la necesidad de formar capacidades para la resolución de problemas con la participación de los jóvenes en proyectos locales para mitigar y adaptarse; y unos pocos admiten la relevancia de los aspectos psicosociales, evolutivos y éticos del fenómeno. Todos éstos se orientan en mayor o menor medida a educar para el cambio”* (Vaughter, 2016, mencionado en González y Meira 2020).

Sesión 1: denominada DESCUBRIR O EMPATIZA

En este espacio se trabajó el mapa de empatías, (Anexo 5) cuya finalidad es indagar sobre los conocimientos en Cambio Climático y su relación en el contexto. (Anexo 6) Se abordaron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué piensas del cambio climático?
2. ¿Qué haces para mitigar el cambio climático?
3. En tu familia o en la comunidad donde vives, ¿Qué has escuchado decir sobre el cambio climático?
4. ¿Qué has visto en tú familia o comunidad, que se realice en favor de la mitigación del cambio climático?
5. ¿Qué practicas se realizan en tú casa o comunidad que afecten el cambio climático?
6. ¿Qué cambios podrías llevar a cabo en tú casa o comunidad, para contribuir a mitigar el cambio climático?

Según el análisis de sus respuestas se pueden agrupar a los participantes en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Sesión 1. Resultados Globales.

SESION 1: Resultados globales	OBJETIVO 1:			OBJETIVO 2:		
	Conocer los efectos del cambio climático en el clima.			Comprender la importancia de las acciones para el cambio climático.		
Subcategoría	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Participantes	Conocer las necesidades de su contexto enfocado en el estudio del cambio climático.	Trata de conocer las necesidades de su contexto enfocado en el estudio del cambio climático.	Se le dificulta conocer las necesidades de su contexto enfocado en el estudio del cambio climático.	Comprender lo que realmente necesita y quiere de su entorno enfocado en el cambio climático	Trata de comprender lo que realmente necesita y quiere de su entorno enfocado en el cambio climático	Se le dificulta comprender lo que realmente necesita y quiere de su entorno enfocado en el cambio climático
16	5	10	1	9	6	1

Fuente: Elaboración propia

Frente al logro del objetivo: conocer los efectos del cambio climático en el clima. A partir de esto podemos distribuir los aportes de los participantes en subcategorías: Alto medio y bajo. en esta sesión, 5 estudiantes obtuvieron resultados altos, 10 están en medio, ellos conocen los efectos a partir de las problemáticas que viven en su contexto, tan solo 1 de los estudiantes presento desempeño en bajo lo cual es un balance muy satisfactorio. De este resultado se observa la influencia de los niños en la participación en la actual sociedad por la preocupación de sus condiciones de vida frente a lo ambiental, así como lo menciona González y Meira (2020), *“En efecto, es notable la creciente activación de la sociedad en torno a la importancia de este fenómeno, lo que ha contribuido a insuflar una bocanada de aire fresco también para la educación ambiental”*.

Ilustración 15.

Sesión 1: Resultado Global. Objetivo 1.



Fuente: Elaboración propia

Según estas subcategorías de análisis, se puede determinar que después de la intervención de las actividades presentes en el blog, 10 de los estudiantes conocen y 5 estudiantes trataron conocer las necesidades de su contexto y se necesita una mejor comprensión y apropiación del concepto cambio climático y del clima para 1 de los participantes. También cabe mencionar la apropiación de los conceptos en relación con su contexto (familia, colegio y comunidad). Al interior de las familias se realizan acciones que favorecen la mitigación del cambio climático, pero en las comunidades faltan mejorar las acciones para hacer las prácticas de la clasificación de los residuos sólidos. De acuerdo con el informe del IPCC (2014) *“Se ha detectado la influencia humana en el calentamiento de la atmósfera y el océano, en alteraciones en el ciclo global del agua, en reducciones de la cantidad de nieve y hielo, y en la elevación del nivel medio global del mar; y es sumamente probable que haya sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX. En los últimos decenios, los cambios del clima han causado impactos en los sistemas naturales y*

humanos en todos los continentes y en los océanos. Los impactos se deben al cambio climático observado, independientemente de su causa, lo que indica la sensibilidad de los sistemas naturales y humanos al cambio del clima.”

Ilustración 16.

Sesión 1: Resultado Global: Objetivo 2.



Fuente: Elaboración propia

De los 16 estudiantes participantes, 9 comprenden que deben generar acciones de mitigación frente al cambio climático.

Dentro de las propuestas de mitigación están: concienciación a la comunidad y a la familia, apoyar las juntas del barrio, utilizar abonos orgánicos, disminuir el plástico y el hacer de forma efectiva los procesos de recolección y clasificación de basuras por medio del reciclaje. (Anexo 7).

La mayoría de los participantes tratan de relacionar su contexto con el cambio climático, por medio del mapa de empatías se cuestionan y descubren sus problemáticas reales de corte

ambiental, es muy importante en esta etapa el trabajo frente a dos términos de manera contextualizada: mitigación y adaptación. De modo que al adoptarlos contribuya a la resolución de problemas.

Aquí se puede relacionar de como el pensamiento crítico según Paul (1993), referencia al modo de pensar acerca de un tema, contenido o problema, en este contexto el cambio climático, a su vez, Fisher (2008), mencionado en Maturana, G., y Lombo, M. (2020), señala que el pensamiento crítico es *“un proceso activo, persistente y minucioso que implica un impacto considerable sobre algo o alguien”*.

Sesión 2: denominada DEFINIR O INTERPRETAR

La herramienta empleada fue un Padlet, (Anexo 8) en el cual se les solicitaba a los participantes:

1. Redacta como pregunta el problema que tu identificas frente al Cambio Climático.
2. Expresar por medio de un dibujo la idea de tu pregunta problema.

La información se clasifica en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Sesión 2: Resultados Globales.

SESIÓN 2: Resultados globales	OBJETIVO 1:			OBJETIVO 2:			OBJETIVO 3:		
	Definir los conceptos: Problema, Cambio climático.			Dar a conocer las problemáticas ambientales entorno al cambio climático			Definir o interpretar el problema		
Subcategoría	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Participantes	Define los conceptos sobre problemática y cambio climático claramente.	Trata de definir los conceptos sobre problemática y cambio climático claramente.	Se le dificulta definir los conceptos sobre problemática y cambio climático claramente.	Expresa abiertamente las problemáticas ambientales entorno al cambio climático.	Trata de expresar abiertamente las problemáticas ambientales entorno al cambio climático.	Se le dificulta expresar abiertamente las problemáticas ambientales entorno al cambio climático.	Define e interpreta los problemas e impactos en el cambio climático.	Trata de definir e interpretar los problemas e impactos en el cambio climático.	Se le dificulta definir e interpretar los problemas e impactos en el cambio climático.
16	10	4	2	12	2	2	11	3	2

Fuente: Elaboración propia

En esta sesión se trabajó la definición de 2 conceptos: problema y Cambio Climático, luego se hizo un juego “jugando a definir el problema”, posterior se leyó y analizo la historia de Aïta Abakar, una niña de 8 años de Chad. Tomada de: <https://blogs.unicef.org/es/blog/cambio-climatico-para-ninos/>

De esta forma se planeó el cumplimiento de 3 objetivos, a partir de esto podemos distribuir los aportes de los participantes en subcategorías:

Objetivo 1: 10 participantes en Alto; es muy importante que los niños definan conceptos de forma correcta, 4 tratan de definir y se encuentran en rango medio y tan solo 2 se encuentran en bajo debido a que presentan dificultades para definirlos y se encuentran en categoría bajo.

Ilustración 17.

Sesión 2: Resultado Global. Objetivo 1.



Fuente: Elaboración propia

De los 16 estudiantes, 10 comprenden y definen los conceptos de problemática y Cambio Climático, son capaces de identificar y formular problemas por medio de preguntas y armar frases coherentes que fueron las herramientas empleadas para familiar a los estudiantes y poder a llegar a cumplir el objetivo.

Por lo tanto, resulta conveniente familiarizar a los estudiantes en la escuela con los términos trabajados, Gonzales y Meira (2009) *“proponen que para que exista un cambio de cultura de reducción de emisiones de carbono es necesario una aplicación coordinada y complementaria de instrumentos educativos y de comunicación con otros de carácter normativo y coercitivo”*.

Ilustración 18.

Sesión 2: Resultado Global. Objetivo 2.



Fuente: Elaboración propia

A medida que se avanza en las sesiones, los participantes tienden a expresar más fluidamente sus opiniones frente a las problemáticas ambientales. Los niños generaron preguntas teniendo en cuenta una el siguiente esquema:

“El (usuario) necesita (necesidad – verbo) porque (perspectiva)”.

Algunas frases recopiladas en este proceso son:

“Las personas debemos apagar las luces porque no se necesitan cuando esta de día”.

“Los niños debemos reciclar en casa porque el planeta se enferma”.

“Los padres necesitan enseñar a cuidar el planeta”.

“Los profes necesitan enseñar a cuidar el planeta porque el cambio climático enferma el planeta”.

De esta forma Pasco, Villafuerte y Neyra (2008), plantean *“Incorporar la problemática del cambio climático en el currículo educativo y en los programas que se desarrollan en los cursos de formación para favorecer la toma de conciencia sobre el cambio climático”.*

Ilustración 19.

Sesión 2: Resultado Global. Objetivo 3.



Fuente: Elaboración propia

11 de los participantes logran definir el problema, por medio de preguntas problema a nivel global y relacionadas con su entorno, 3 tienen desempeño medio y 2 en bajo.

Desde los planteamientos de las categorías de análisis se pudo evidenciar que, a través de esta sesión al realizar planteamientos de preguntas relacionadas con problemas ambientales,

los estudiantes se sienten identificados en su vivencia, que al presentarse situaciones de problemáticas ambientales reales y concretas permite reconocer su ambiente y concienciar una manera de proteger su entorno, sea exequible la solución o no, teniendo en cuenta a el autor *Kabalen (2012) “quien ha considerado el pensamiento crítico como un proceso que implica el planteamiento de preguntas, la definición de problemas, y el análisis de suposiciones”.*

Sesión 3: denominada IDEAR

La herramienta trabajada es el formato “tus ideas cuentan y mucho” (Anexo 9) la cual consiste en construir una campaña sobre: ¿cómo el ahorro favorece la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero y, por tanto, ayuda a mitigar el Cambio Climático?, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Escribir un eslogan
2. Diseñar un logotipo o imagen
3. Escribir un mensaje
4. Seleccionar la forma en la que se hará la difusión
5. La estrategia de difusión

Tabla 7.

Sesión 3: Resultados Globales.

SESIÓN 3:	OBJETIVO 1:			OBJETIVO 2:		
Resultados globales	Aprender a través de las ideas de los demás para generar posibles soluciones a las problemáticas ambientales.			Generar reflexiones acerca de las problemáticas ambientales.		
Subcategoría	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Participantes	Ilustra explícitamente ideas que den posibles soluciones a las problemáticas ambientales de su entorno.	Trata de ilustrar explícitamente ideas que den posibles soluciones a las problemáticas ambientales de su entorno.	Se le dificulta ilustrar explícitamente ideas que den posibles soluciones a las problemáticas ambientales de su entorno.	Relaciona explícitamente las ideas de las problemáticas ambientales con el contraste de los contenidos de efecto invernadero.	Trata de relacionar explícitamente las ideas de las problemáticas ambientales con el contraste de los contenidos de efecto invernadero.	Se le dificulta relacionar explícitamente las ideas de las problemáticas ambientales con el contraste de los contenidos de efecto invernadero.
16	13	2	1	10	3	3

Fuente: Elaboración propia

A partir de esto podemos distribuir los aportes de los participantes en subcategorías:

Frente al cumplimiento del primer objetivo: 13 participantes en Alto, 2 en medio y 1 bajo.

En cuanto al cumplimiento del segundo objetivo: 10 estudiantes en alto, 3 en medio y 3 en bajo.

Ilustración 20.

Sesión 3. Resultado Global. Objetivo 1.



Fuente: Elaboración propia

10 de los participantes lograron cumplir con los parámetros de la campaña, generaron ideas teniendo en cuenta las problemáticas propias de su entorno, 2 estudiantes estuvieron a punto de cumplir y tan solo 1 presentó dificultad.

Esa expresión abierta que tienen los estudiantes frente a las manifestaciones en las actividades como la formulación de preguntas, visualizan las situaciones aledañas causantes del Cambio Climático, es aquí en este paso del DT, donde se pone de manifiesto los conceptos científicos en esta explicación de este fenómeno. *“Esta premisa se fundamenta en el supuesto de que, en la medida en que las personas adquieran información —prioritariamente científica— sobre los asuntos que les conciernen, en esa medida cambiarán sus actitudes y comportamientos sobre tales asuntos y tenderán a actuar coherentemente, como sujetos racionales, y a adoptar las mejores decisiones respecto de ellos”.* (González y Meira, 2020).

Ilustración 21.

Sesión 3: Resultado Global. Objetivo 2.



Fuente: Elaboración propia

10 de los participantes relacionan las ideas propuestas a través de la actividad con los contenidos abordados sobre el efecto invernadero y estos dentro de su contexto alrededor de la problemática del relleno sanitario Doña Juana, 3 en rango medio y 3 en bajo.

En esta sesión los participantes se han vinculado con otros conceptos relacionados como: efecto invernadero, capa de ozono. A partir de ahí se realiza la actividad “tus ideas cuentan y mucho”.

Los participantes en esta sesión 3 “Idear” en la metodología DT, logran tener claridad sobre el propósito de la propuesta generando en los participantes una construcción de un objetivo común para dar a conocer su estrategia de campaña, así como lo menciona (Halpern, 2009), *“del trabajo define como estrategias que posibilitan un resultado deseable cognitivamente, cuyo propósito es motivado, razonado y orientado a metas”*.

Sesión 4: denominada PROTOTIPAR O EXPERIMENTAR.

En esta sesión a partir de identificar las acciones antropogénicas y su relación con el Cambio Climático los estudiantes debe partir de idear un problema de su contexto y relacionado con C.C, construir un o varios prototipos que nos lleven a la solución de dicha situación. Como se explica a continuación:

Ilustración 22.

Importancia de prototipar.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las herramientas empleadas están:

Juego: “una imagen vale más que mil palabras” en el cual se proyectaban imágenes y para cada una de ellas se debía decir que información transmitía, posteriormente se debía clasificar como: problema, causas, consecuencia, o solución en el orden de adaptación o mitigación. Este ejercicio nos proporcionó una gran satisfacción ya que fue de muy buena aceptación y sirvió como escenario para encajar el manejo de los conceptos: causas, consecuencias y adaptación al del cambio climático. como actividad de cierre encontramos el *Storytelling* “narrando historias” (Anexo 10), los participantes debían dibujar y escribir sus respuestas sobre el tema: Cambio Climático en términos generales y a partir de ello deben formular el problema, luego establecer causas, consecuencias y posteriormente emitir una posible solución a modo de mitigación o adaptación. “*Storytelling: es una ayuda para desarrollar la habilidad oral entre los alumnos de tercer grado*” (Cárdenas E. 2016). En este caso, estudiantes de cuarto grado, los cuales

adicionalmente desarrollaron la habilidad escrita y grafica para representar en la secuencia narrativa: partiendo de un tema, identificando el problema y por último prototipar una solución. Obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 8.

Sesión 4: Resultado Global.

SESIÓN 4:	OBJETIVO 1:			OBJETIVO 2:			OBJETIVO 3:		
Resultado Global	Identificar las diferencias entre causa, consecuencia, solución o mitigación del cambio climático			Crear prototipos que permitan validar las ideas de solución al cambio climático, por medio del Storytelling.			Plantear hipótesis de solución al problema del cambio climático.		
Subcategoría	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Participantes	Identifica las diferencias entre causa, consecuencia, solución o mitigación del cambio climático.	Trata de identificar las diferencias entre causa, consecuencia, solución o mitigación del cambio climático.	Identifica las diferencias entre causa, consecuencia, solución o mitigación del cambio climático.	Crea prototipos que permiten validar ideas de solución frente al cambio climático.	Trata de crear prototipos que permiten validar ideas de solución frente al cambio climático.	Se le dificulta crear prototipos que permiten validar ideas de solución frente al cambio climático.	Plantea explicaciones y posibles decisiones frente a afirmaciones sobre el cambio climático.	Trata de plantear explicaciones y posibles decisiones frente a afirmaciones sobre el cambio climático.	Se le diferencia plantear explicaciones y posibles decisiones frente a afirmaciones sobre el cambio climático.
16	12	2	2	13	2	1	10	3	3

Fuente: Elaboración propia

Se propuso el cumplimiento de 3 objetivos obteniendo los siguientes resultados:

objetivo 1: 12 participantes en Alto, 2 en medio y tan solo 2 en bajo.

objetivo 2: 13 participantes en Alto, 2 en medio y tan solo 1 en bajo.

objetivo 3: 10 participantes en Alto, 3 en medio y tan solo 3 en bajo.

Los resultados son alentadores y dan cuenta del proceso llevado a cabo, las actividades previas a la evaluación generan el manejo de conceptos y los rendimientos.

Ilustración 23.

Sesión 4: Resultado Global. Objetivo 1.



Fuente: Elaboración propia

12 estudiantes identifican las diferencias entre causa, consecuencia y solución en el orden de mitigación o adaptación. Adicionalmente los participantes proponen un problema a partir del tema, posteriormente identifican de forma acertada sus causa y consecuencia. 2 estuvieron a punto de lograrlo y 2 participantes no lo pudieron lograr.

El hecho de que los estudiantes logran identificar causas, consecuencias y soluciones sobre el CC, se genera un avance conceptual con repercusiones sociales frente a la formación de esta nueva generación empoderada en la construcción de soluciones, así como lo menciona Meira (2011), *“El «factor social», cabe insistir, será esencial tanto para la concepción e impulso inicial de dichas políticas como para su puesta en práctica. El problema, o uno de los problemas más importantes en este camino, es advertido por el mismo autor: «el entusiasmo del público por determinada agenda política (en la que el CC, por ejemplo, sea un eje central) raramente dura mucho, aun cuando el tema tenga una importancia manifiesta y continuada»”.*

Ilustración 24.

Sesión 4: Resultado Global. Objetivo 2.



Fuente: Elaboración propia

Crean prototipos empleando el *Storytelling*, en el cual genera alternativas para solucionar esta problemática a modo de algunos de mitigación y otros a modo de adaptación al Cambio climático.

También se presentaron muy buenos desempeños y consiguiente categorizar a los estudiantes dentro de los siguientes rangos: 13 participantes en alto, 2 en medio y 2 que no lo lograron.

Los estudiantes al construir su *Storytelling* permitió afrontar el análisis de los compañeros con respecto a sus historias y validar ideas de solución frente a la problemática de cambio climático, los niños generaron explicación a través de estos prototipos. Es muy definir la importancia de este proceso en la formación de los niños en las habilidades de resolución de problemas, así como se refiere Facione (2007), "*la explicación como la capacidad de presentar los resultados del razonamiento propio de manera reflexiva y coherente*".

Esto significa poder presentar a alguien una visión del panorama completo: tanto para enunciar y justificar ese razonamiento en términos de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, de criterio y contextuales en las que se basaron los resultados obtenidos; como para presentar el razonamiento en forma de argumentos muy sólidos.

Ilustración 25.

Sesión 4: Resultado Global. Objetivo 3.



Fuente: Elaboración propia

10 de los participantes plantea explicaciones y posibles decisiones frente a afirmaciones sobre el Cambio Climático, 3 se encuentran en rango medio y 3 presentaron dificultades.

El Storytelling permitió revisar los conceptos que manejan los estudiantes al tener en cuenta las motivaciones que adoptan partir de su entorno y que sirven de insumo para narrar historias contextualizadas desde el análisis de las problemáticas ambientales.

Tomando como referencia a Halpern (2009.) *“Además de la habilidad de analizar y evaluar diferentes alternativas para la toma de decisiones y solución de problemas, la cual*

permite identificar y definir un problema, seleccionar información relevante y contrastarla con diferentes alternativas de solución". (Maturana y Lombo, 2020).

Sesión 5: denominada EVALUAR

En esta sesión se trabajan los conceptos: relleno sanitario y residuo sólido, teniendo en cuenta que los participantes son vecinos del Relleno Sanitario Doña Juana, y viven muy de cerca las problemáticas generadas a partir de los residuos sólidos. También se enfatiza en las técnicas de separación de residuos ya que se identificó en el pretest que debía ampliarse para subsanar algunas deficiencias identificadas. Nuevamente se emplea la herramienta *Storytelling* "narrando historias", los participantes dibujaron y escribieron: problema, causas y consecuencias, sobre el tema: el impacto del relleno Sanitario Doña Juana a los estudiantes del Colegio Rural José Celestino Mutis, posteriormente emitieron una solución a modo de mitigación o adaptación. (Anexo 10).

Tabla 9.

Sesión 5: Resultado Global.

SESION 5: Resultado Global	OBJETIVO 1:			OBJETIVO 2:		
	Crear prototipos que permitan validar las ideas de solución frente al impacto ambiental del relleno sanitario en la población del Colegio José Celestino Mutis.			Evaluar los prototipos		
Subcategoría	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)	Alto (2)	Medio (1)	Bajo (0)
Participantes	Crea prototipos que permiten validar las posibles soluciones frente al impacto ambiental del relleno sanitario en la población del Colegio José Celestino Mutis.	Trata de crear prototipos que permiten validar las posibles soluciones frente al impacto ambiental del relleno sanitario en la población del Colegio José Celestino Mutis.	Se le dificulta crear prototipos que permiten validar las posibles soluciones frente al impacto ambiental del relleno sanitario en la población del Colegio José Celestino Mutis.	Evalua los prototipos y diligencia la malla receptora de información.	Trata de evaluar los prototipos y diligencia la malla receptora de información.	Se le dificulta evaluar los prototipos y diligencia la malla receptora de información.
16	13	2	1	4	8	4

Fuente: Elaboración propia

A partir de esto podemos distribuir los aportes de los participantes en subcategorías: 13 estudiantes lograron crear prototipos clasificando en Alto, 2 estudiantes estuvieron a punto de lograrlo, alcanzando un rango medio y tan solo 1 participante quedo en bajo.

Ilustración 26.

Sesión 5: Resultado Global. Objetivo 1.



Fuente: Elaboración propia

13 de los participantes como se muestra en los anexos de evidencias cumplieron con la creación de prototipos propios al tema, establecieron causas y consecuencias en sus formatos y emitieron una solución favorable a los criterios establecidos, 2 presentaron dificultades y 1 no logro cumplir con el objetivo.

Ilustración 27.

Sesión 5: Resultado Global. Objetivo 2.



Fuente: Elaboración propia

Este objetivo tiene finalidad de evaluar los prototipos por medio de la malla receptora de información. (Anexo 11). Tan solo 4 logran el objetivo, ya que pudieron evaluar los prototipos socializados por sus compañeros, estableciendo: ideas interesantes, críticas constructivas, hacer preguntas o dudas, positivos, ideas nuevas. El mayor rango alcanzado por la mayoría de los estudiantes equivalente a 8 estudiantes está en medio y 4 estudiantes presentaron dificultad para establecer los criterios de la malla.

Al evaluar los resultados en la malla receptora de información de los estudiantes y de la propuesta de los prototipos se hace visible la reciprocidad para con la actividad y del nivel de conciencia para el desarrollo de alternativas socio ambientales en el entorno, *“es de acotar que el papel de la disposición de un estudiante, frente al desarrollo de una actividad o tarea es esencial; esto es ser un buen pensador significa tanto el desarrollo de habilidades como de poseer motivaciones, actitudes, valores y hábitos mentales, correspondiente a la distinción entre ejecución y competencia”* (Halpern, 1996; Facione, 1990 mencionado en Maturana, G., y Lombo, M. 2020).

7.1.3 Evaluación: Malla receptora de información.

A partir de la construcción del *Storytelling* trabajado en la sesión 5, los participantes socializaron sus prototipos. A partir de esta socialización cada estudiante debió diligenciar el formato: Malla receptora de información, (Anexo 11) partiendo de las observaciones que realizaron los compañeros. La malla consta de 4 aspectos:

1. Ideas interesantes

2. Críticas constructivas
3. Preguntas o dudas
4. Ideas nuevas

Esta malla nos permite evaluar el desarrollo del pensamiento crítico a nivel personal y colectivo ya que los participantes emiten juicios de valor como se puede apreciar en el anexo evidencias. Al generar críticas constructivas, pero no es tan fácil emitir las debilidades de sus prototipos o de los prototipos de sus compañeros, aquí es fundamental la labor del maestro quien por medio de preguntas conduce a la reflexión, motivando la participación fluida de los estudiantes en este proceso. Seguidamente se identifican y reconocen las falencias de sus propuestas para ser corregidas, o que llevan a generar nuevas ideas.

Por medio de esta malla podemos evaluar todos los pasos o fases de la metodología *Design Thinking*, fomentando la habilidad de pensamiento crítico: resolución de problemas en cambio climático. Debemos tener en cuenta los siguientes aspectos (<https://educaexpress.com/author/educaexpress/>): Si el problema está correctamente definido, pero el prototipo elaborado no permitió una adecuada interacción con la usuaria o el usuario, es necesario mejorarlo. Si el problema no está correctamente definido, el prototipo no resuelve el problema y/o quedan muchas dudas, tal vez se deba descartar la idea e iniciar otra vez. Si el problema está correctamente definido y el prototipo resuelve el problema, pero ha surgido una nueva idea, hay que analizarla, porque puede ser una solución más fácil o menos costosa. Si el problema está correctamente definido, el prototipo soluciona el problema y satisface las expectativas de la usuaria o el usuario, no hay que hacer cambios.

8. Capítulo V

8.1 Conclusiones y Recomendaciones.

8.1.1 Conclusiones

La realidad mundial frente a las problemáticas ambientales hace prioritario el fomento de las habilidades de Pensamiento Crítico, en escenarios educativos con poblaciones de estudio cada vez más jóvenes de ahí la importancia de trabajar con niños de primaria, de un colegio rural de la localidad 19 Ciudad Bolívar, en el desarrollo de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje tomando como base la apropiación de sus contextos particulares en beneficio de la resolución de problemas propios.

Tomando una de las ideas de Chomsky (2001: 32), quien afirmaba que “*En la escuela no se aprenden sólo contenidos*” es prioritario aproximar los aprendizajes a veces alejados de la realidad y abstractos en ejercicios prácticos dentro del contexto de los estudiantes, utilizando una estrategia denomina DT, que pretende transformar sus realidades mediante el reconocimiento de su realidad próxima.

Los resultados de la adaptación del test de Halpern permitieron identificar la necesidad de favorecer el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas partiendo de los intereses y reconociendo las situaciones que influyen en su cotidianidad para tratar de dar solución desde lo local y contribuir a la problemática global, que para el caso se enfoca a examinar las causas y consecuencias del cambio climático. Esto se hizo evidente ya que la mayoría de los estudiantes presentaron una inclinación de respuestas relacionadas con su contexto cercano, (relleno

sanitario Doña Juana) y problemáticas ambientales de su comunidad. Frente al uso de la metodología *Design Thinking*, podemos mencionar que, por medio del desarrollo de sus 5 fases, se puede llegar a dar solución a problemas, contribuyendo al alcance de la habilidad PC en los niños. De forma general ellos identificaron el problema del Cambio Climático y de forma particular expresaron las problemáticas que se generan por el impacto del relleno sanitario Doña Juana, y generaron por medio de sus prototipos estrategias de solución a nivel de mitigación – adaptación.

De igual forma el trabajo por medio del Blog, permitió dar una organización a los contenidos dentro de la SEA, de modo que se pudieron involucrar aspectos de tecnología nuevos para los niños, por medio de la manipulación del Blog y el avance de cada una de las herramientas diseñadas para evaluar los pasos del DT. Cada una de las fases de la propuesta didáctica permitieron establecer empatías, definir conceptos, generar ideas sobre situaciones problémicas y solucionar cuestiones socioambientales, por medio de la elaboración de prototipos relacionados con problemáticas globales y locales, para llegar por último a evaluar sus propuestas, expresar sus ideas y sentires de forma natural.

Sin duda alguna lo más notable del aprendizaje logrado por los niños fue identificar problemas socioambientales de su entorno, como lo es el Cambio Climático. De hecho, se ratificó que el Cambio Climático es un concepto contraintuitivo es decir resulta muy difícil evidenciarlo de manera directa, por lo cual resulta pertinente avanzar en propuestas novedosas que involucren a los estudiantes con las causas, consecuencias y alternativas de actuación para combatirlo.

Esta investigación permitió el análisis de los contenidos suministrados por los estudiantes frente a las temáticas del Cambio Climático al establecer el tipo de investigación y la triangulación como aspectos fundamentales para el análisis de los datos.

8.1.2 Recomendaciones

- Profundizar en el desarrollo de la metodología *Design Thinking* en escenarios educativos, teniendo en cuenta que esta propuesta favoreció el desarrollo de la habilidad de pensamiento: Resolución de problemas. De esta forma resultaría interesante planear el uso de esta metodología, en el desarrollo de otras habilidades de Pensamiento Crítico.
- Contrastar los resultados obtenidos dentro de esta investigación, los cuales fueron trabajados de manera virtual, con la implementación de la propuesta de forma presencial y establecer similitudes y diferencias dentro del proceso.
- Ampliar el uso de la metodología DT, como estrategia de enseñanza en otras temáticas particularmente de la química, de las ciencias naturales y de la educación en general.
- Un factor importante abordado en esta investigación es partir del reconocimiento del contexto de los estudiantes, identificar los problemas que los aquejan y buscar la resolución de estos, por medio del seguimiento de los pasos del *Design Thinking*: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar.

- Seguir empleando el Conectivismo, como teoría de aprendizaje que integre el uso de la tecnología de forma asertiva, práctica e innovadora en los contextos educativos.
- Se deben reforzar técnicas de disposición de residuos en las instituciones, ya que, al comparar las diferentes situaciones presentadas en el test de Halpern y su debido análisis, se evidenció la poca información y conocimiento frente a la manera de separar los residuos sólidos.
- Se debe profundizar en el estudio de las causas y consecuencias del Cambio Climático, ya que se evidenciaron grandes vacíos conceptuales y comprensibilidad frente a estas temáticas abstractas para los estudiantes.

9. Referencias Bibliográficas

- Amórtegui–Cedeño, E., Gavidia–Catalán, V., y Mayoral, O. (2017). Las prácticas de campo en la enseñanza de la Biología y la formación docente: estado actual de conocimiento. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED (Número Extraordinario)*. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4416>
- Andrade, F. B. 2012. Semiótica ambiental y cambio climático en el sureste mexicano: elementos para diseñar estrategias rurales participativas de Educación Ambiental para la Sustentabilidad. En: Percepción social del cambio climático. Aportes teóricos y metodológicos. Universidad Iberoamericana de Puebla. Capitulo II. 1–37.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. 2016. Plan Distrital de Desarrollo 2016–2020, Bogotá Mejor para Todos, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá.
- Alonso, S. (2011). ¿Hablemos de Cambio Climático? Fundación BBVA. 160p.
- Arias F. H, Jadán G. J y Gómez L. (2019). Innovación Educativa en el aula mediante *Design Thinking y Game Thinking*. Hamutay, 6 (1), 82– 95.
- <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1576>
- Appleyard, B. (2004). Del horror científico a la solución verde. Ciencia vs humanismo. Editorial: ateneo, 1st ed. pg.145–175.
- Bezanilla, M. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios, Estudios Pedagógicos. Volumen 44, N° 1, Valdivia 2018.
- <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000100089>

- Caballero, M, Loza y Ortega, B. (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva de las ciencias de la tierra. Instituto de Geofísica, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Revista Digital Universitaria.
- Cabrero. (1998). Las TIC. Obtenido de <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Candela Rodríguez, B. F. (2016). El diseño de la “reco”: una estrategia para iniciar la identificación, la explicitación y el desarrollo del CPC de un tópico de la química de profesores en formación inicial. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (40), 65–87. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/01203916.6147>
- Callendar, G. S (1938). The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperatura.
- Chomsky, Noam (2001), La (des) educación. Entrevista de Donaldo Macedo, Barcelona: Crítica. <https://auladefilosofia.net/2015/05/18/noam-chomsky-la-deseducacion-2000/>
- Comunidad On Line Design Thinking, 2017. <https://www.designthinking.services/2017/07/que-es-el-design-thinking-historia-fases-del-design-thinking-proceso/>
- Cuesta-Beltrán, Y. J. (2018). Estado del arte: tendencias en la enseñanza de la física cuántica entre 1986 y 2016. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 44, 147–166. <https://doi.org/10.17227/ted.num44-8995>
- Design Thinking* para educadores. 2da Edición. <http://designthinkingforeducators.com/>
- De Lima, J, & Ferreira, L. (2015). Transposição didática como reforço de obstáculos epistemológicos em livro texto e em experimentos didáticos. [Transposición didáctica

como refuerzo de obstáculos, problemas epistemológicos en libros de texto y experimentos didácticos]. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias (REEC).

Vol.14, Numero2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5153738>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2015. Manual de Recolección y Conceptos Básicos. Gran Encuesta Integrada de Hogares. Etapas 1501–1502–1503, Dante, Bogotá.

Facione, Peter A. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?

<http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>

http://www.insightassessment.com/pdf_files/what&why2007.pdf

Fisher, A. (2008). Critical Thinking: An Introduction. Cambridge: Cambridge University.

[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=wMhBQ0WdjF4C&oi=fnd&pg=PR1&dq=Fisher,+A.+\(2008\).+Critical+Thinking:+An+Introduction.+Cambridge:+Cambridge+University.&ots=q35puxVnK_&sig=f2ryPIX6sV5cuVY9GfBFmg6T8ac#v=onepage&q=Fisher%2C%20A.%20\(2008\).%20Critical%20Thinking%3A%20An%20Introduction.%20Cambridge%3A%20Cambridge%20University.&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=wMhBQ0WdjF4C&oi=fnd&pg=PR1&dq=Fisher,+A.+(2008).+Critical+Thinking:+An+Introduction.+Cambridge:+Cambridge+University.&ots=q35puxVnK_&sig=f2ryPIX6sV5cuVY9GfBFmg6T8ac#v=onepage&q=Fisher%2C%20A.%20(2008).%20Critical%20Thinking%3A%20An%20Introduction.%20Cambridge%3A%20Cambridge%20University.&f=false)

Franganillo, J. y Catalán, M. A.: “Bitácoras y sindicación de contenidos: dos herramientas para difundir información”, BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentación, n°15 (2005). <http://www.ub.edu/bid/15frang2.htm> [Consulta: 27-11-2012].

Fúneme, C. (2019). Aplicaciones de la derivada a través del aula invertida. *Tecné, Episteme y Didaxis-TED*, 45, 159–174. <https://doi.org/10.17227/ted.num45-9840>

Gálvez, O. y Baeza, M. 2015. Química en la atmósfera: clave en la lucha contra el cambio climático. BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/quimica-en-la-atmosfera-clave-en-lalucha-contrael-cambio-climatico/>

Gay-Lussac et Arago, J. (1824). Annales de chimie et de physique. Google Books.
<https://books.google.com.co/books?id=1Jg5AAAAcAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false+>

González E. y Meira P. (2020). Educación para el cambio climático. Perfiles Educativos | vol. XLII, núm. 168, 2020 | IISUE-UNAM | DOI:
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>

Halpern, D.F. (1998). Enseñar el pensamiento crítico para la transferencia entre dominios: disposición, habilidades, entrenamiento de estructuras y monitoreo metacognitivo. Psicólogo estadounidense, 53 (4), 449-455. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.4.449>

Halpern, D. F (2009). Thought and Knowledge. New York: Erlbaum Associates.

Halpern, D.F. (2014). Enseñar el pensamiento crítico para la transferencia entre dominios: disposición, habilidades, entrenamiento de estructuras y monitoreo metacognitivo. Psicólogo estadounidense, 53 (4), 449-455.

Hospital Vista Hermosa. (2012). Informe de la Unidad de Análisis de Seguridad Alimentaria y Nutricional en el territorio:
http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines_2012/Unidad_de_Analisis_SAN.pdf

Hulme, M. (2009). On the origin of 'the greenhouse effect': John Tyndall's 1859 interrogation of nature. *Weather*, 64(5), 121–123.

<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/wea.386>

IDEAM Programa de las Naciones Unidas, (2012). Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Bogotá y Cundinamarca.

IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004, October). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come [Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado]. *Educational Researcher*, 33(7), 14–26.

Kabalen, D. (2012). Análisis y pensamiento crítico para la expresión verbal. México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. Recuperado de https://www.editorialdigitaltec.com/materialadicional/ID371_Kabalen_Analisisypensamiento.cap1.pdf.

Leal-Urueña, L. y Rojas-Mesa, J. (2018). Ecología para la formación inicial de profesores a partir de los affordances de las TIC. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 15–31.

<https://doi.org/10.17227/01203916.6039>

- León, C. (2017). El pensamiento covariacional y GeoGebra: herramientas para la explicación científica de algunas realidades. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 159–171.
- Manabe, S., & Wetherald, R., T. (1967). Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 24(3), 241–259.
<http://climate.envsci.rutgers.edu/pdf/ManabeWetherald1967.pdf>
- Manassero–Mas, M.A. y Vázquez–Alonso, A (2019, en prensa). Taxonomía de las destrezas de pensamiento: una herramienta clave para la alfabetización científica. En M.D. Maciel y E. Albrecht (org.), *Ciência, Tecnologia & Sociedade: Ensino, Pesquisa e Formação* (pp. 17–37). São Paulo: Terracota.
- Maturana, G., & Lombo, M. (2020). Inteligencia naturalista: efectos sobre el pensamiento crítico y las necesidades de cognición. *Praxis & Saber*, 11(25), 177–204.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n25.2020.9094>
- Meira Cartea, P. A. (2011). La sociedad ante el cambio climático. Conocimiento, valoraciones y comportamientos en la sociedad española, Madrid: Fundación Mapfre.
- Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Medio Ambiente. (2003). Política Nacional de Educación Ambiental SINA. Bogotá.
<https://www.uco.edu.co/extension/prau/Biblioteca%20Marco%20Normativo/Politica%20Nacional%20Educacion%20Ambiental.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (2020). Plan Especial de Educación Rural.
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-404773_Recurso_01.pdf

Morin, E. (1994). La agonía planetaria. Revista colombiana de psicología, N. 3, 1994 (Ejemplar dedicado a: Modernidad, modernización y trabajo), págs. 29–34

<file:///C:/Users/Hewlett%20Packard/Downloads/Dialnet-LaAgoniaPlanetaria-4895208.pdf>

Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Bogotá. Editorial: Unesco.

<http://www.ideassonline.org/public/pdf/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEdudelFuturo.pdf>

Morin, E. (2007). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. (1ª ed., 6ª reimp). Buenos Aires: Nueva Visión. página 99.

OECD (2014), Recommendation of the Council on Digital Government Strategies.

<http://www.oecd.org/gov/digital-government/recommendation-on-digital-government-strategies.htm>

Ohmae; Bustamante. (1989). La mente del estratega: el triunfo de los japoneses en el mundo de los negocios. México: McGraw-Hill.

ONU, “Resolución A/RES/70/1 Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, 25 de noviembre de 2015. [edición electrónica]

<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1>

ONU, (2021). Noticias ONU, Mirada global historias humanas.

<https://news.un.org/es/story/2021/10/1499162>

Ortega Iglesias, J. M., y Perafán Echeverri, G. A. (2016). El concepto de tecnología escolar: una construcción de conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (40).

<https://doi.org/10.17227/01203916.6145>

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/6145/5099>

Ovalles, L. (2014). Conectivismo, ¿Un Nuevo Paradigma en la Educación Actual?

<file:///C:/Users/Hewlett%20Packard/Desktop/tesis%20maestria/conectivismo.pdf>

Pasco, A., Villafuerte, V., y Neyra, R. (2010). Influencia del conocimiento técnico-normativo de la problemática y la actitud ambiental en la toma de decisiones respecto a la estrategia nacional sobre el cambio climático. Huaraz, 2008. *Rev. Aporte Santiaguino*, 3(2), 191–196.

Porras, Y., Tuay, N., & Ladino, Y. (2020). Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 2(48), 143–161.

<https://doi.org/https://doi.org/10.17227/ted.num48-11486>

Siemens, George. 2004. A learning theory for the digital age [en línea]. Disponible en

<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> [consulta 20/02/ 2008].

Realinfluencers. Always Learning. (2016). <https://www.realinfluencers.es/author/redaccion-realinfluencers/>

Silliman, B., Silliman, B., Jr., & James, D. (1856). The American Journal of Science and arts. Volumen XXII. Google Books.

<https://ia800802.us.archive.org/4/items/mobot31753002152491/mobot31753002152491.pdf>

Vázquez-Alonso, Á. y Manassero-Mas, M. A. (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47). <https://doi.org/10.17227/ted.num47-9801>

Veiga, L. y Roncaglia, D. (2020). Concepciones acerca de la Tecnología de estudiantes nóveles de carreras científico-tecnológicas en Argentina. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (48), 111-125. <https://doi.org/10.17227/ted.num48-10933>

Waidner, C., w, & Burgess, G. k. (1905). Bulletin of the Bureau of standards, Optical Pyrometry. Volumen I. Google books.

<https://books.google.com.co/books?id=1ZgbAAAAMAAJ&pg=PA208&dq=1836,+Pouillet+volumen+1+bulletin+of+the+bureau+of+standards&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwi02Lij553qAhVtkeAKHdwrCB8Q6AEwAXoECAEQAg#v=onepage&q=1836%2C%20Pouillet%20volumen%201%20bulletin%20of%20the%20bureau%20of%20standards&f=false>.

<https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>.

10. Anexos

Anexos 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad Pedagógica Nacional

Maestría En Docencia De La Química

Línea De Investigación: Educación Ambiental En El Contexto Educativo Colombiano.

Proyecto De Investigación: Habilidades De Pensamiento Crítico En Estudiantes Rurales, Estrategia Didáctica Orientada Al Estudio Del Cambio Climático.

AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO USO DE DATOS E IMAGEN PERSONALES

Institución educativa: Colegio Rural José Celestino Mutis

Código DANE: 21185001315.

Docentes Investigadoras: Lilia Carolina Tapias Acevedo C.C: 37.559.725 y María Cristina Valderrama López C.C: 52.826.762

Yo _____,
mayor de edad, [] madre, [] padre, [] acudiente o [] representante legal del estudiante
_____ de _____ años de edad.

De conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales. en especial las *Leyes 1581 de 2012, 1712 de 2014* y los *Decretos 1074 de 2015 y 1081 de 2015*, autorizo libre, expresa e inequívocamente a las investigadoras y a la UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, para proceder al tratamiento de los siguientes datos: nombre, fotografía, imagen, voz, u otra semejanza para que sea usado con propósitos de publicación, el cual incluye, sin limitación alguna el audio, película, video, fotos, o cualquier otro medio electrónico, el cual será usado por las investigadoras y la Universidad, como considere apropiado y a discreción.

Manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Atentamente,

Firma: _____.

CC: _____.

Nombre: _____.

Teléfono de contacto: _____.

Dirección: _____.

Correo electrónico: _____.

Fecha: _____.

Anexo 2

PRUEBA PRETEST ADAPTACIÓN DEL TEST DE HALPERN

Universidad Pedagógica Nacional

Maestría En Docencia De La Química

Línea De Investigación: Educación Ambiental En El Contexto Educativo Colombiano.

Proyecto De Investigación: Pensamiento Crítico en estudiantes rurales, estrategia didáctica orientada al estudio del cambio climático.

PRUEBA DE ENTRADA TEST DE HALPERN

Adaptación instrumento HCTA

OBJETIVO:

Reconocer las habilidades de pensamiento crítico en particular la resolución de problemas, en estudiantes de cuarto de primaria, a través de instrumentos validados por expertos.

Instrucciones:

Esta prueba está diseñada para reconocer habilidades de pensamiento crítico la resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado de básica primaria, de una institución rural de carácter público de la ciudad de Bogotá. Consta de cinco situaciones de la vida cotidiana con énfasis ambiental en las cuales el estudiante le da respuesta a una situación, selecciona la respuesta correcta y ordena una serie de respuestas cortas.

Las preguntas no tienen un límite de tiempo para ser respondidas, responda con calma y cualquier duda que tenga al respecto será atendida por el evaluador

DATOS DEL ESTUDIANTE	
Nombres y Apellidos:	
Lugar y Fecha de nacimiento:	Edad:
Genero:	
Dirección:	Ciudad:
Curso:	

I. Resolución De Problemas:

Situación I. PARTE I.

Tu profesora te pide que elabores una cartelera teniendo en cuenta la problemática ambiental que más afecta a tu colegio.

Escribe dos problemáticas que consideres afecten en mayor grado a la institución.

1. -----

2. -----

Situación I. PARTE II.

Tu profesora te pide que elabores una cartelera teniendo en cuenta la problemática ambiental que más afecta a tu colegio.

Ordena tus respuestas asignando los números del 1 al 5, siendo el 1 el que más afecta y 5 el que menos afecta.

1. Desperdicio de luz en las aulas ya que los bombillos permanecen prendidos cuando no se necesitan. ()
2. Los niños juegan con el agua o dejan los grifos abiertos. ()
3. Maltrato a los animales de la granja. ()
4. Mal olor generado por relleno sanitario Doña Juana. ()
5. Arrancar las plantas de la huerta. ()

Situación II. PARTE I.

Anita necesita botar el residuo de una manzana.

Escribe dos formas en la que podría hacerlo de forma correcta.

1. _____
2. _____

Situación II. PARTE II.

Anita necesita botar el residuo de una manzana, selecciona cuál sería la forma correcta de hacerlo:

1. Arrojarlo en la zona verde.
2. Depositarlo en cualquier caneca.
3. Depositarlo en la caneca de color verde.
4. Guardarlo en su mochila.
5. Colocarlo en la mochila de su compañero.

Situación III. PARTE I.

Tus compañeros de colegio tienen dificultades con el reciclaje de los residuos generados por los paquetes de embalaje del refrigerio escolar.

Escribe dos posibles soluciones que consideres correctas para esta situación.

1. _____

2. _____
Situación III. PARTE II.
Tus compañeros de colegio tienen dificultades con el reciclaje de los residuos generados por los paquetes de embalaje del refrigerio escolar. Selecciona la respuesta que consideres correcta para solucionar esta situación.
1. No volver a recibir refrigerio ya que se daña el aseo del colegio. 2. Comer el refrigerio en casa y botar allí los desperdicios. 3. Clasificar los residuos en las canecas que están dispuestas para el manejo de las basuras. 4. Botar los residuos en la calle cuando salgas del colegio así no se ensuciaría el colegio. 5. Comer una parte del refrigerio en el colegio y otra parte en la casa, de modo que los residuos se reparta mitad en casa y mitad en el colegio.

Situación IV. PARTE I.
En las noticias se menciona que el cambio climático es el causante de la aparición de fenómenos meteorológicos violentos como: sequías, incendios, muerte de especies animales y vegetales, desbordamientos de ríos etc. Propón dos soluciones que nos ayuden a mejorar este problema:
1. _____ _____ _____.

2. _____

_____.**Situación IV. PARTE II.**

En las noticias se menciona que el cambio climático es el causante de la aparición de fenómenos meteorológicos violentos como: sequías, incendios, muerte de especies animales y vegetales, desbordamientos de ríos etc.

Ordena las siguientes soluciones que nos ayudan a disminuir o mitigar el cambio climático, asignando los números del 1 al 5, siendo el 1 el que más disminuye y 5 el que menos disminuye.

- A. Consumir lo necesario para tratar de disminuir la generación de residuos sólidos. ()
- B. No realizar quemas de cualquier residuo a cielo abierto. ()
- C. Disminuir el uso de plásticos que contaminan el planeta. ()
- D. Usar el transporte masivo. ()
- E. Cuidar los recursos naturales. ()

Situación V. PARTE I.

Escribe dos ideas que puedas desarrollar en tu casa y con tu familia para combatir el cambio climático y evitar una catástrofe, como resultado del calentamiento global.

1. _____

2. -----

Situación V. PARTE II.

Selecciona la opción que creas más conveniente para combatir el cambio climático y evitar una catástrofe, como resultado del calentamiento global.

1. Ahorrar agua y energía.
2. Utilizar los medios de transporte público o la bicicleta para ir al colegio.
3. Disminuir el uso de plásticos.
4. Consumir menos carne.
5. Conocer las causas del cambio climático y disminuir sus consecuencias.

Anexo 3

VERSIÓN DE ENTREVISTA DEL PRETEST DE HALPERN

BIENVENIDOS

ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO DEL COLEGIO RURAL JOSE CELESTINO MUTIS



LAS PROFES

LILIA CAROLINA TAPIAS ACEVEDO MARIA CRISTINA VALDERRAMA LOPEZ




Somos estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional de la Maestría En Docencia De La Química. Pertenecemos a la línea De Investigación: Educación Ambiental En El Contexto Educativo Colombiano. Y trabajamos en un proyecto de investigación titulado: Habilidades De Pensamiento Crítico En Estudiantes Rurales, Estrategia Didáctica Orientada Al Estudio Del Cambio Climático.

HOY LES VAMOS A REALIZAR UNA ENTREVISTA



PRUEBA DE ENTRADA TEST DE HALPERN

Adaptación instrumento HCTA

OBJETIVO:
Reconocer las habilidades de pensamiento crítico: la resolución de problemas, en estudiantes de cuarto de primaria, a través de instrumentos validados por expertos.

Instrucciones:
Esta prueba está diseñada para reconocer habilidades de pensamiento crítico: resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado de básica primaria, de una institución rural de carácter público de la ciudad de Bogotá. Consta de cinco situaciones de la vida cotidiana con énfasis ambiental en las cuales el estudiante le da respuesta a una situación, selecciona la respuesta correcta y ordena una serie de respuestas cortas.

Las preguntas no tienen un límite de tiempo para ser respondidas, responde con calma y cualquier duda que tenga al respecto será atendida por el evaluador.

Tipos de Preguntas

ABIERTAS: Da respuesta a una situación, expresa su respuesta con sus propias palabras.

¿Cuál es tu comida favorita?

CERRADAS: Se elige la respuesta entre las alternativas.

Selecciona la respuesta correcta:

- ¿Cuál es tu comida favorita?
- A. PIZZA
- B. LENTEJAS
- C. HAMBURGUESA

Ordena una serie de respuestas cortas

1. LA QUE MAS TE GUSTE Y 3 LA QUE MENOS TE GUSTE:

- ¿Cuál es tu comida favorita?
- A. PIZZA ()
- B. LENTEJAS ()
- C. HAMBURGUESA ()

¿Quiénes son nuestros niños?



Nombres y Apellidos:	
Lugar y Fecha de nacimiento:	Edad:
Género:	
Dirección:	Ciudad:
Curso:	

Situación I. PARTE I.

Tu profesora te pide que elabores una cartelera teniendo en cuenta la problemática ambiental que más afecta a tu colegio.

Escribe dos problemáticas ambientales, que consideres afecten en mayor grado la institución.

1. _____

2. _____



Situación I. PARTE II.

Tu profesora te pide que elabores una cartelera teniendo en cuenta la problemática ambiental que más afecta a tu colegio.

Ordena tus respuestas asignando los números del 1 al 5, siendo el 1 el que más afecta y 5 el que menos afecta.

A. Desperdicio de luz en las aulas ya que los bombillos permanecen prendidos cuando no se necesitan. ()

B. Los niños juegan con el agua o dejan los grifos abiertos. ()

C. Maltrato a los animales de la granja. ()

D. Mal olor generado por relleno sanitario Doña Juana. ()

E. Arrancar las plantas de la huerta. ()



Situación II. PARTE I.

Anita necesita botar el residuo de una manzana.

Escribe dos formas en la que podría hacerlo de manera correcta.

1. _____
2. _____

**Situación II. PARTE II**

Anita necesita botar el residuo de una manzana.

selecciona cuál sería la forma correcta de hacerlo:

1. Arrojarlo en la zona verde.
2. Depositarlo en cualquier caneca.
3. Depositarlo en la caneca de color verde.
4. Guardarlo en su mochila.
5. Colocarlo en la mochila de su compañero.

**Situación III. PARTE I.**

Tus compañeros de colegio tienen dificultades con el reciclaje de los residuos generados por los paquetes de embalaje del refrigerio escolar.

Escribe dos posibles soluciones que consideres correctas para esta situación.

1. _____
2. _____

**Situación III. PARTE II.**

Tus compañeros de colegio tienen dificultades con el reciclaje de los residuos generados por los paquetes de embalaje del refrigerio escolar.

Selecciona la respuesta que consideres correcta para solucionar esta situación.

1. No volver a recibir refrigerio ya que se daña el aseo del colegio.
2. Comer el refrigerio en casa y botar allí los desperdicios.
3. Clasificar los residuos en las canecas que están dispuestas para el manejo de las basuras.
4. Botar los residuos en la calle cuando salgas del colegio así no se ensuciaría el colegio.
5. Comer una parte del refrigerio en el colegio y otra parte en la casa, de modo que los residuos se reparta mitad en casa y mitad en el colegio.

**Situación IV. PARTE I.**

En las noticias se menciona que el cambio climático es el causante de la aparición de fenómenos meteorológicos violentos como: sequías, incendios, muerte de especies animales y vegetales, desbordamientos de ríos etc.

Propón dos soluciones que nos ayuden a mejorar este problema:

1. _____
2. _____

**Situación IV. PARTE II.**

En las noticias se menciona que el cambio climático es el causante de la aparición de fenómenos meteorológicos violentos como: sequías, incendios, muerte de especies animales y vegetales, desbordamientos de ríos etc.

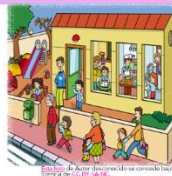
Ordena las siguientes soluciones que nos ayudan a disminuir o mitigar el cambio climático, asignando los números del 1 al 5, siendo el 1 el que más disminuye y 5 el que menos disminuye.

- A. Consumir lo necesario para tratar de disminuir la generación de residuos sólidos. ()
- B. No realizar quemas de cualquier residuo a cielo abierto. ()
- C. Disminuir el uso de plásticos que contaminan el planeta. ()
- D. Usar el transporte masivo. ()
- E. Cuidar los recursos naturales. ()

**Situación V. PARTE I.**

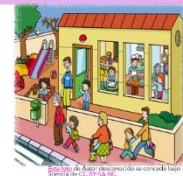
Escribe dos ideas que puedas desarrollar en tu casa y con tu familia para combatir el cambio climático y evitar una catástrofe, como resultado del calentamiento global.

1. _____
2. _____

**Situación V. PARTE I.**

Escribe dos ideas que puedas desarrollar en tu casa y con tu familia para combatir el cambio climático y evitar una catástrofe, como resultado del calentamiento global.

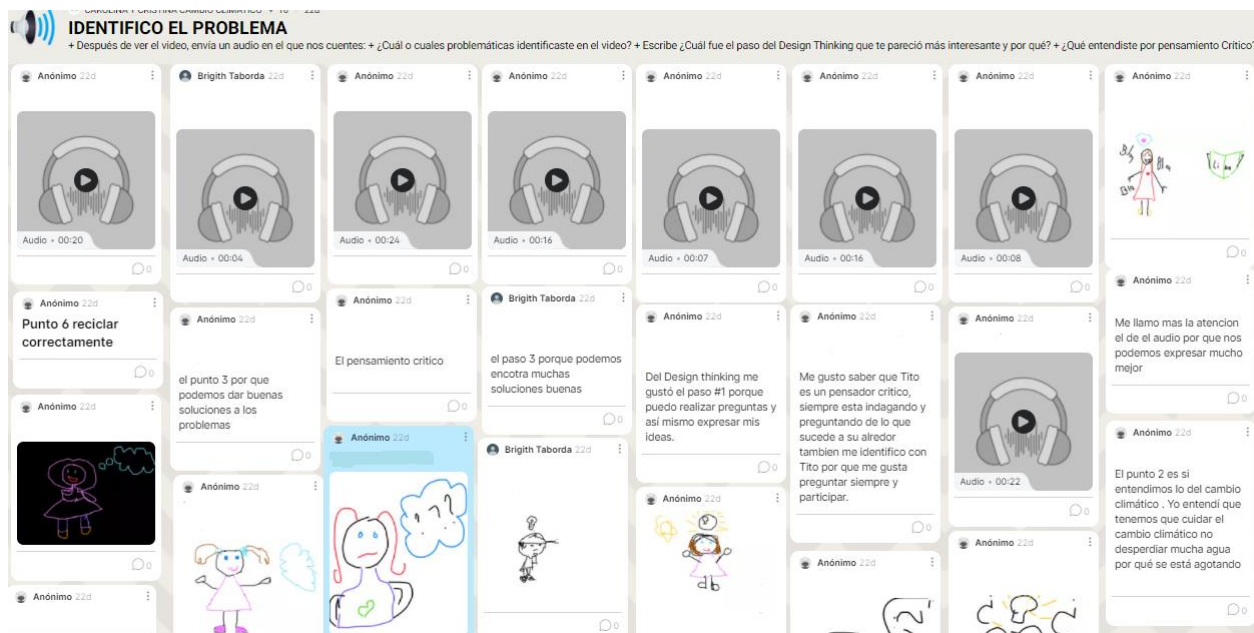
1. _____
2. _____



Anexo 4

SESIÓN 0: ¿QUÉ ES CAMCLIMOCHUELO Y CÓMO FUNCIONA? EVIDENCIAS DEL PADLET,

“IDENTIFICO EL PROBLEMA”



Anexo 5

PASO 1: "DESCUBRIR O EMPATIZAR", MAPA DE EMPATÍAS.



MAPA DE EMPATÍAS PARA NIÑOS EN CAMBIO CLIMÁTICO.

AUTOR: CAMCLIMOCHUELO

Anexo 6

PASO 1: EVIDENCIAS DEL PADLET “DESCUBRIR O EMPATIZAR”

MAPA DE EMPATÍA (descubrir o empatizar)
CONTESTA LAS PREGUNTAS CON TODA SINCERIDAD A TRAVÉS DE UN AUDIO.

1. ¿QUÉ PIENSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO?	2. ¿QUÉ HACES PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO?	3. EN TÚ FAMILIA O EN LA COMUNIDAD DONDE VIVES, ¿QUÉ HAS ESCUCHADO DECIR SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO?	4. ¿QUÉ HAS VISTO EN TÚ FAMILIA O COMUNIDAD, QUÉ SE REALICE EN FAVOR DE LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO?	5. ¿QUÉ PRÁCTICAS SE REALIZAN EN TÚ CASA O COMUNIDAD QUE AFECTEN EL CAMBIO CLIMÁTICO?	6. ¿QUÉ CAMBIOS PODRÍAS LLEVAR A CABO EN TÚ CASA O COMUNIDAD, PARA CONTRIBUIR A MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO?
El cambio climático se da por las mismas cosas que hacemos mal como tala de árboles, explotación de minas etc. No nosotros podemos cambiar el mundo Añadir comentario	Yo para ayudar al cambio climático reciclo lleno una botella de amor, planto árboles y no hago fogatas al aire libre. Añadir comentario	He escuchado que la capa de ozono se está debilitando y está provocando incendios ya que el sol está cerca de la tierra y lo que hace la capa de ozono es protegernos del calor. Añadir comentario	se ahorra agua no botamos basura a la calle los electrodomesticos que no necesitamos los desenchufamos . Añadir comentario	yo no he visto que en mi comunidad o casa no afecten el cambio climático. Añadir comentario	tratar de no usar bolsas de plasticas en nuestra casa Añadir comentario
A mí me parece que está mal porque se está dañando la capa de ozono lo cual hace que el planeta se sobrecaliente por estar tan cerca del sol Añadir comentario	no arrojar basura al piso ahorrar agua, luz, reciclar y sembrar para el oxígeno de nuestro mundo Añadir comentario	yo e escuchado que las inundaciones y incendios forestales es por el cambio climático y está afectando a todas las regiones del mundo son cada vez mas Añadir comentario	Reciclamos, separamos lo organicos e inorganicos, Hacemos abonos naturales a las plantas, no tálamos árboles, etc. Añadir comentario	Yo vivo al lado de un parque y veo con tristeza como las personas arrojan basura y es compro heces de los perros. Añadir comentario	Llenar muchas botellas de amor para no contaminar el medio ambiente, tambien sembrar plantas y hacerles abonos organicos y reciclar. Añadir comentario
yo pienso que por la falta de cultura y educacion somos egoistas Añadir comentario					

Anexo 7***PASO 1: EVIDENCIAS DEL PADLET "DESCUBRIR O EMPATIZAR"***

CALCULANDO MI HUELLA DE CARBONO.

A continuación, se indagará sobre una serie de hábitos, los debes contestar con mucha sinceridad para saber cuál es tu impacto ambiental, analizarlo y poder encontrar soluciones.

 camclimochuelo@gmail.com (no compartidos) 

[Cambiar de cuenta](#)

*Obligatorio

Sin título

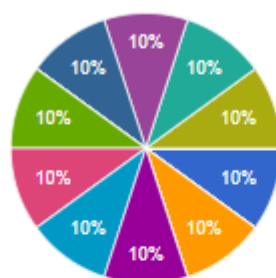
Nombre del Estudiante *



http://1.bp.blogspot.com/-IO_kdz9CjYs/VPRVszvQtbl/AAAAAADIBk/8LXVX3E15Ro/s1

Nombre del Estudiante

10 respuestas

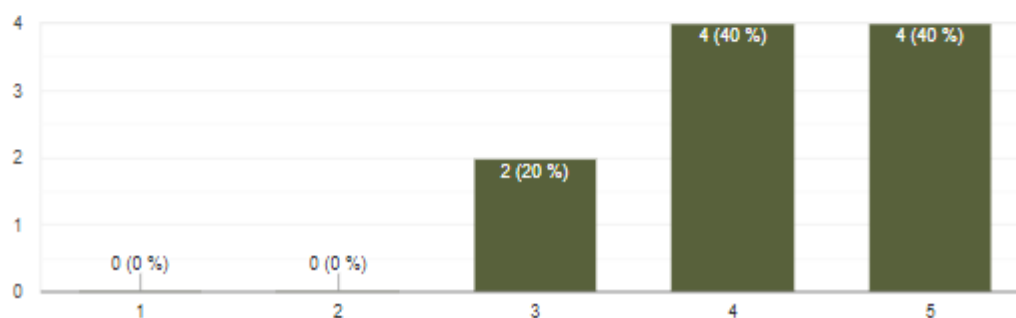


● ACOSTA PULGARIN YESICA LIZETH
 ● CEPEDA ORTIZ ANDRES FELIPE
 ● DIAZ ROMERO LINA MARCELA
 ● DUEÑAS BARRERA SARA NICOOL
 ● MENDEZ ARDILA LAURA SOFIA
 ● MORALES PLAZAS JHOSEP ESTEB...
 ● MORENO MARTINEZ NAZLY VALEN...
 ● MURCIA INCHIMA BRYANA SARAY

▲ 1/3 ▼

1. ¿Con qué frecuencia comes productos pecuarios?(carne roja, cerdo, pollo, pescado, huevos, productos lácteos).

10 respuestas



Anexo 8

PASO 2: EVIDENCIAS DEL PADLET "DEFINIR O INTERPRETAR"

 CAROLINA Y CRISTINA CAMBIO CLIMÁTICO + 6 • 2me

Definir o interpretar.

En este paso te debes hacer preguntas, aún si creas que son imposibles de responder.

1. Redacta como pregunta el problema que tú identificas frente al cambio climático. Puedes incluir una o varias preguntas.



Tu que harías para proteger los animales en vía de extinción?

Como podríamos ayudar a nuestro planeta si estamos botando basura

¿ Cómo pueden hacer los humanos para no contaminar los ríos?

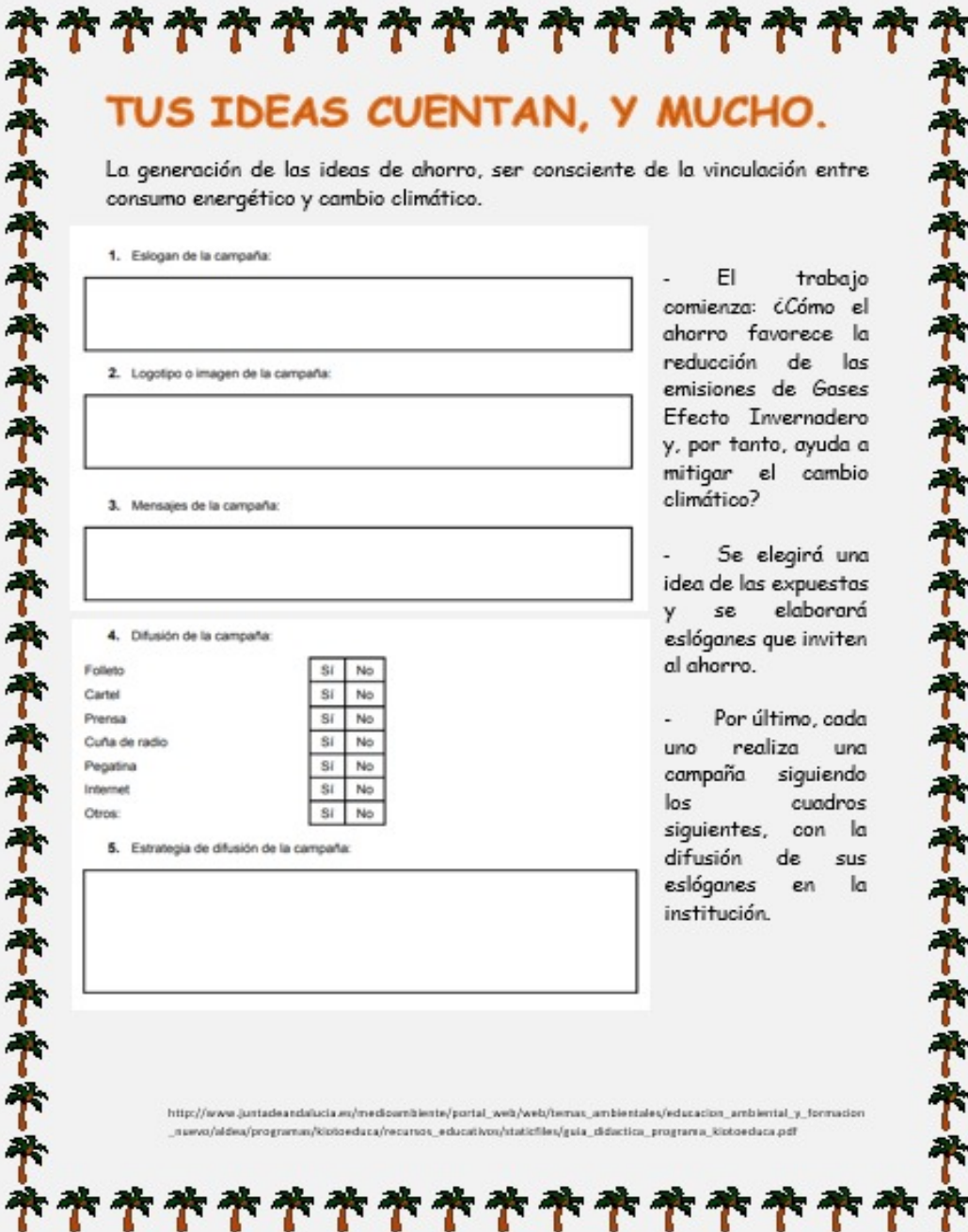
2. Expresa por medio de un dibujo la idea de tu pregunta problema.





Anexo 9

PASO 3: EVIDENCIAS ETAPA IDEAR "TUS IDEAS CUENTAN Y MUCHO"



TUS IDEAS CUENTAN, Y MUCHO.

La generación de las ideas de ahorro, ser consciente de la vinculación entre consumo energético y cambio climático.

1. Eslogan de la campaña:

2. Logotipo o imagen de la campaña:

3. Mensajes de la campaña:

4. Difusión de la campaña:

Folleto	SI	No
Cartel	SI	No
Prensa	SI	No
Cuña de radio	SI	No
Pegatina	SI	No
Internet	SI	No
Otros:	SI	No

5. Estrategia de difusión de la campaña:

- El trabajo comienza: ¿Cómo el ahorro favorece la reducción de las emisiones de Gases Efecto Invernadero y, por tanto, ayuda a mitigar el cambio climático?

- Se elegirá una idea de las expuestas y se elaborará eslóganes que inviten al ahorro.

- Por último, cada uno realiza una campaña siguiendo los cuadros siguientes, con la difusión de sus eslóganes en la institución.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/educacion_ambiental_y_formacion_nuevo/aldia/programas/kiotoeduca/recursos_educativos/staticfiles/guia_didactica_programa_kiotoeduca.pdf

Tus ideas cuentan y Mucho

Ideas de ahorro

- Apagar los bombillos que no usamos
- No consumir carne
- Usar autos electricos
- No dejar conectados los cargadores
- Usar bombillos ahorradores

1. Eslogan de la campaña

Si quieres un futuro debes cuidar
tu presente

2. logotipo o imagen de la campaña

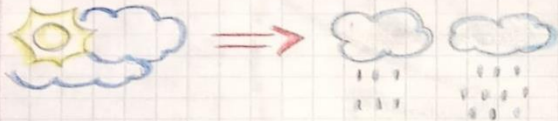
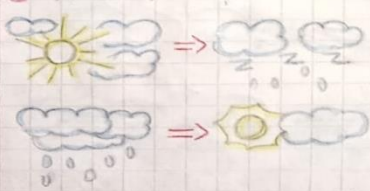


Anexo 10

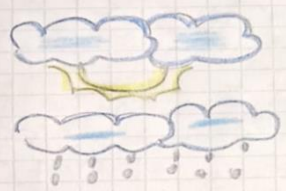
PASO 4: PROTOTIPAR O EXPERIMENTAR, FORMATO STORYTELLING

ACTIVIDAD: STORYTELLING - NARRANDO HISTORIAS	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____	
TÍTULO: _____	
TEMA: 	PROBLEMA:
CAUSA: 	CONSECUENCIA:
SOLUCIÓN: MITIGACIÓN / ADAPTACIÓN. 	

Actividad: narrando historias en cambio climático

Título: Los cambios Tema: Cambio climático 	Problema: El cambio climático nos afecta en la salud nos podemos enfermar. 
Causa: puesto es lo que nos afecta estar de calor a frío y de frío a sol 	Consecuencia: que los hospitales estén más colapsados. 

Adaptación/Mitigación/Solución



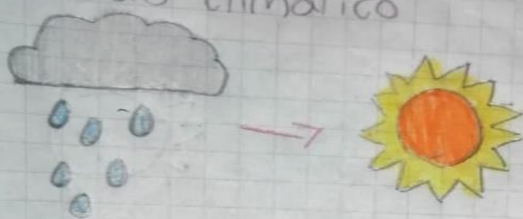
adaptarnos a los climas y estar preparados para los cambios climáticos

Act. v. obd: Storytelling

Título

Tema

Cambio climático



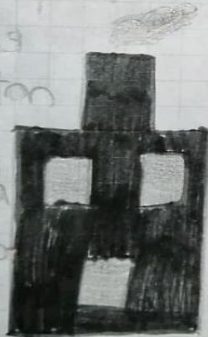
Problema Significa que la atmósfera se está llenando de gases H_2O lo cual es malo para la tierra



Causas Que el no rec- Consecuencias Significa que
cien y las fabri- cado día hay más sol y
cas ceton sequía.



llenando la
capa de ozono
no de H_2O



Adaptación/Mitigación/Solución.

Podemos reciclar,
recolectar el agua
lluvia entre otros



Anexo 11

PASO 5: EVALUAR. MALLA RECEPTORA DE INFORMACIÓN

ACTIVIDAD: MALLA RECEPTORA DE INFORMACIÓN CANCLIMOCHELO	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	
PROTOTIPO	
IDEAS INTERESANTES	CRÍTICAS CONSTRUCTIVAS
	
PREGUNTAS Y DUDAS	IDEAS NUEVAS
	

ACTIVIDAD: STORY TELLING - NARRANDO HISTORIAS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	
TÍTULO:	
TEMA: <u>Impacto del medio</u>	PROBLEMA:
<u>Simulacro de contaminación</u> <u>estudio del agua contaminada</u> <u>por la</u>	
	<u>en el dibujo se ve</u> <u>que hay un agua contaminada</u> <u>porque se ha tirado mucho basura</u>
CAUSA:	CONSECUENCIA:
	
<u>No se tira basura</u> <u>porque no se tiran</u> <u>y se va a limpiar</u>	<u>Se contaminan los</u> <u>rios los animales</u> <u>enferman</u>
SOLUCIÓN: MITIGACIÓN / ADAPTACIÓN:	
	
<u>no tirar basura, reciclar</u>	

ACTIVIDAD: MALLA RECEPTORA DE INFORMACIÓN CANCÚN (COTULO)	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____	
PROTOTIPO	
	
IDEAS INTERESANTES	CRÍTICAS CONSTRUCTIVAS
podemos no votar basura a la calle, reciclar y seguir las reglas de las 3 eres. +	Los científicos deberían darnos más información sobre el cambio climático. ⚠
PREGUNTAS Y DUDAS	IDEAS NUEVAS
¿por qué los gases bañan la capa de ozono? ¿cuáles serán las reglas del futuro? ?	podríamos crear otro sitio para votar la basura. 💡

Anexo 12

BLOG EDUCATIVO, CAMCLIMOCHUELO

CAMCLIMOCHUELO
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN CAMBIO CLIMÁTICO.

CAMBIO CLIMÁTICO

¿QUÉ ES CAMCLIMOCHUELO Y CÓMO FUNCIONA?

- agosto 29, 2021

CAMCLIMOCHUELO

CÓMO FUNCIONA
NUESTRO BLOG?
¿QUÉ ES CAMCLIMOCHUELO?
NUESTRA METODOLOGÍA

INICIO

- Nos conocemos
- Presentamos nuestro blogger

DESARROLLO

- ¿Qué es la metodología Design Thinking ?
- ¿Qué es el pensamiento Crítico

CIERRE

- Video: cambio climático.
- Identifico el problema: En padlet, crear audio, resolviendo la siguiente pregunta: ¿Cuáles problemas identificas? .

OBJETIVOS

DURACIÓN: 1 HORA

Identificar los pasos del design Thinking.
Conocer las habilidades de Pensamiento Crítico (Resolución de problemas y comprobación de hipótesis.)

MOMENTOS

Inicio Desarrollo Cierre

INFOGRAFÍA INICIO NOS CONOCEMOS ACTIVIDAD: "YO NUNCA ... NUNCA" El juego pretende que los miembros del grupo se conozcan, se identifiquen unos con otros y se diviertan. Cada persona cuenta con 5 puntos iniciales, por turnos,

CAMCLIMOCHUELO

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN CAMBIO CLIMÁTICO.

PASO 2: D.T. DEFINIR O INTERPRETAR

- agosto 17, 2021



INFOGRAFÍA DEFINIR O INTERPRETAR ¿en que consiste! A lo largo de esta fase. Tus observaciones serán inspiración, en la formulación de tu pregunta problema. Adquiriendo de esta forma un acercamiento al conocimiento significativo. Puedes ayudarte teniendo en cuenta las siguientes preguntas: ¿De qué trataba el video, la noticia, la imagen ...? ¿Por qué te pareció importante? ¿Qué te sorprendió? ¿Qué tipo de emoción te transmitió? (Camclimochuelo, 2021) ...

Publicar un comentario

[LEER MÁS](#)

PASO 1: D.T. EMPATIZAR O DESCUBRIR

- agosto 16, 2021



INFOGRAFÍA MOMENTOS INICIO MAPA DE EMPATÍAS Los mapas de empatías nos permiten conocer mejor a las personas, su visión del mundo y sus necesidades a través de preguntas claves. En este mapa de empatías los niños deben responder las preguntas que indagaran sobre lo que ellos oyen, ven, piensan, hacen, reconocen como obstáculos y proponen como soluciones del cambio climático. Video: La gallina o el huevo <https://www.youtube.com/watch?> ...

Publicar un comentario

[LEER MÁS](#)

PASO 5: D.T. EVALUAR

- agosto 20, 2021



INFOGRAFÍA Infografía Evaluar autor: Camclimochuelo. INICIO RESIDUOS SÓLIDOS: <https://youtu.be/oUIMqELKLGU> RELLENOS SANITARIOS Y RESIDUOS SÓLIDOS: REDUCIR, REUTILIZAR, Y RECICLAR. PARA MEJORAR EL MUNDO: DESARROLLO ACTIVIDAD: crear un Storytelling. Materiales: una hoja, lápiz, colores, creatividad y buena disposición de trabajo. Procedimiento: 1. A partir del tema: IMPACTO DEL RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA, A LOS ...

Publicar un comentario

[LEER MÁS](#)

PASO 4: D.T. PROTOTIPAR O EXPERIMENTAR

- agosto 19, 2021



INFOGRAFÍA Infografía Prototipar. Autor: Camclimochuelo. PROTOTIPAR O EXPERIMENTAR ¡manos a la obra! Por medio de la experimentación se da vida a las ideas. Cuando decidimos emprender la construcción de nuestros propios prototipos hacemos realidad nuestras ideas y obtenemos múltiples aprendizajes en el tiempo que tarda el proceso de la construcción. Importancia de prototipar, autor: Camclimochuelo. Los prototipos permiten compartir ideas con ...

Publicar un comentario

[LEER MÁS](#)

PASO 3: D.T. IDEAR

- agosto 18, 2021