



**Enseñanza de los Problemas de Contaminación a Través de la Plataforma  
Classcraft para Estudiantes de Educación Media de la I.E.D. Almirante Padilla de  
USME.**

**Diego Antonio Nieto Buitrago**

10091711010

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Licenciatura en Química y Educación Ambiental

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

2022

**Enseñanza de los Problemas de Contaminación a Través de la Plataforma  
Classcraft para Estudiantes de Educación Media de la I.E.D. Almirante Padilla de  
USME.**

**Diego Antonio Nieto Buitrago**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Licenciado en Química y Educación Ambiental**

Director (a):

Mg. Yuly Alejandra Acuña Lara

Línea de Investigación:

TICs y Educación

Grupo de Investigación:

Culturas Universitarias

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Licenciatura en Química y Educación Ambiental

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

2022

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Enseñanza de los problemas de contaminación a través de la  
plataforma Classcraft para estudiantes de educación media  
de la I.E.D. Almirante Padilla de Usme, Cumple con los  
requisitos para optar  
Al título de Licenciado en Química y Educación Ambiental.

Yuly Alejandra Acuña Lara

Firma del Tutor

Mayerly Medina Marín

Firma Jurado

Irma Cecilia Rodríguez Mendoza

Firma Jurado

Bogotá, 24 Mayo 2022.

## Contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción .....	3
Capítulo I: Identificación de la Necesidad.....	6
Educación Ambiental en Colombia .....	8
Diagnóstico del Problema en la Institución .....	9
Diseño del Material Didáctico .....	13
Capítulo II: Exploración de la Dificultad.....	14
La Contaminación Ambiental .....	15
Contaminación a nivel mundial.....	16
Contaminación en Colombia.....	17
Fortalecer Competencias en Docentes .....	19
Desarrollar Competencias en Estudiantes.....	20
Capítulo III. Realización Contextual y Pedagógica.....	23
Análisis de Materiales Didácticos para la Educación Ambiental. ....	23
La Gamificación como Estrategia Didáctica.....	31
Estilos de Enseñanza – Aprendizaje para el Contexto.....	33
Enfoque Pedagógico.....	35
Estructuración del Material Didáctico .....	39
Capítulo IV. Producción Física.....	45
Manuales para el Docente y el Estudiante .....	45
Requisitos de Soportes de Hardware y Software .....	46

Capítulo V. Evaluación del Material .....	46
Pilotaje In-situ del Material.....	46
Rubricas de Evaluación de Pares .....	52
Par evaluador No 1 .....	52
Oportunidades de mejora del material didáctico par evaluador No 1: .....	55
Par evaluador No 2.....	56
Oportunidades de mejora del material didáctico par evaluador No 2: .....	58
Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones.....	60
Conclusiones .....	60
Recomendaciones.....	62
Anexos .....	63

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Distribución en porcentaje de los temas encontrados en los materiales didácticos consultados.</i> .....	25
<b>Figura 2</b> <i>Distribución en porcentaje de la clasificación de los materiales didácticos a nivel nacional y del área de influencia de la institución.</i> .....	25
<b>Figura 3</b> <i>Respuestas a Preguntas Realizadas en el Reto Final del Módulo 1.</i> .....	51

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Causas de la Contaminación en Usme:</i> .....	10
<b>Tabla 2</b> <i>Competencias vs Saberes a Desarrollar en Docentes y Estudiantes para la Educación Ambiental.</i> .....	22
<b>Tabla 3</b> <i>Clasificación de los Materiales Didácticos.</i> .....	24
<b>Tabla 4</b> <i>Materiales Didácticos Relacionados con la Educación Ambiental – Contaminación.</i> .....	27
<b>Tabla 5</b> <i>Análisis de la Relación Humano – Naturaleza en Tres Momentos Históricos de la Localidad de Usme.</i> .....	34
<b>Tabla 6</b> <i>Características de los Modelos Pedagógicos Autoestructurantes.</i> .....	35
<b>Tabla 7</b> <i>Estructura del Material Didáctico.</i> .....	40
<b>Tabla 8</b> <i>Descripción de Actividades Módulo 1.</i> .....	41
<b>Tabla 9</b> <i>Descripción de Actividades Módulo 2.</i> .....	42
<b>Tabla 10</b> <i>Descripción de Actividades Módulo 3.</i> .....	43
<b>Tabla 11</b> <i>Descripción de Actividades Módulo 4.</i> .....	44
<b>Tabla 12</b> <i>Ficha de Caracterización del Pilotaje.</i> .....	47
<b>Tabla 13</b> <i>Informe de Quizizz de la Aplicación de la Encuesta.</i> .....	47
<b>Tabla 14</b> <i>Preguntas Aplicadas en la Encuesta.</i> .....	48
<b>Tabla 15</b> <i>Informe de Quizizz de la Evaluación del Primer Módulo.</i> .....	49
<b>Tabla 16</b> <i>Preguntas Aplicadas en el Reto Final del Módulo 1.</i> .....	50
<b>Tabla 17</b> <i>Rúbrica Diligenciada del Par Evaluador No 1.</i> .....	53
<b>Tabla 18</b> <i>Rúbrica diligenciada del Par Evaluador No 2.</i> .....	56

*(Dedicatoria)*

*La verdadera genialidad es nunca dejar de  
aprender.*

*Morgan Freeman*



## **Resumen**

La educación es fundamental para que la sociedad genere soluciones efectivas a los problemas de contaminación. El presente trabajo se elabora a partir de esta necesidad y teniendo en cuenta las dificultades evidenciadas en la I.E.D. Almirante Padilla de Usme en materia de educación ambiental, por lo cual se elabora un material didáctico digital, soportado en la plataforma gamificada Classcraft con el objetivo de acercar a los estudiantes a los problemas de contaminación de su área de influencia y con este desarrollen competencias en la elaboración e implementación de proyectos ambientales alineados al PRAE de la institución.

Este recurso genera gran acogida por parte de los estudiantes en el proceso de implementación, manifiestan que es atractivo, con una secuencia fácil de seguir e interactiva. Por parte de los evaluadores se resalta la pertinencia del material y la innovación que involucra a los estudiantes con la reflexión del problema de contaminación.

**Palabras clave:** Contaminación, educación ambiental, material didáctico digital, gamificación, classcraft, PRAE.

### **Abstract**

Education is fundamental for society with the least to generate effective solutions to pollution problems. This paper is elaborated from this need and taking into account the difficulties evidenced in the I.E.D. Almirante Padilla located in Usme locality in environmental education, for this reason is elaborated a digital teaching material, supported by the Classcraft gamified platform with the objective to bring near to students to pollution problems in their influence area and starting to this they can develop skills in preparation and implementation of environmental projects aligned to the PRAE of the institution.

This resource generates great acceptance by students in the implementation process, they perceive that it is attractive, with an easy and interactive sequence. By evaluators, the relevance of the material and the innovation that involves the students with the reflection of the pollution problem are highlighted.

**Keywords:** Pollution, environmental education, digital teaching material, gamification, classcraft, PRAE.

## Introducción

La contaminación ambiental es uno de los principales problemas de la sociedad, los efectos que genera se han agudizado con el desarrollo de la sociedad, ya hace cuatro décadas que Holgate (1979), la definió como “la introducción por el hombre en el medio ambiente de sustancias o energía que puede poner en peligro la salud humana, perjudicar a los seres vivos y sistemas ecológicos o interferir en los usos legítimos del medio ambiente” (pág. 17), hoy día los impactos negativos de la contaminación son más peligrosos para el ser humano y el equilibrio natural, el principal ejemplo es el calentamiento global. A pesar de tener cada vez más información científica al respecto, el ser humano aún no genera las medidas necesarias para atender dicho problema.

En el marco de las prácticas pedagógicas desarrolladas en la I.E.D. Almirante Padilla de Usme, en la orientación de clases de biología y química, se evidencia que los estudiantes presentan dificultades para relacionar los temas vistos en clase con la vida cotidiana, por ejemplo, lo que aprenden en la institución sobre contaminación no les permite desarrollar competencias para la solución de este problema. Partiendo de esta necesidad se realizó un proceso de investigación de materiales didácticos relacionados con educación ambiental y contaminación para realizar un acercamiento a experiencias previas orientadas a solucionar problemas del contexto de los estudiantes y aplicables para instituciones educativas.

Se encuentra que para atender a los problemas ambientales o de contaminación en las instituciones educativas se hace necesario buscar estrategias didácticas con materiales y actividades que lleven al estudiante a conectar con el territorio, con su patrimonio histórico, con las necesidades de su comunidad, que se complementen con las clases magistrales y conceptuales. También se evidencia que el papel del docente es fundamental en la articulación de

contenidos con el contexto, este debe generar materiales novedosos que capten la atención y permitan que los estudiantes se involucren con las actividades.

El presente trabajo de investigación presenta la caracterización realizada en la Institución Educativa Distrital Almirante Padilla de Usme de los problemas de contaminación de su área de influencia y de las dificultades en la enseñanza de la contaminación, teniendo en cuenta que la educación ambiental se trabaja de manera transversal a través del PRAE (proyecto ambiental escolar) con proyectos ambientales denominados “Nichos Agroecológicos” que en el momento de la práctica pedagógica se dejaron de realizar debido al confinamiento por Covid 19.

El objetivo de presente trabajo es la construcción teórica, diseño e implementación de un material didáctico digital gamificado para la enseñanza-aprendizaje de los problemas de contaminación ambiental para estudiantes de educación media, con énfasis en el territorio de Usme y alineado al PRAE de la institución, en el que se propone un juego soportado en la plataforma Classcraft, en la cual se avanza a través de misiones que involucran al estudiante con una historia relacionada con la contaminación, que promueve el trabajo en equipo de los estudiantes para desarrollar actividades y proyectos ambientales en la institución.

El material didáctico es implementado en la institución con una muestra de 22 estudiantes de grado décimo en la jornada de la tarde. Este tiene gran acogida por parte de la población objetivo y se evidencia el interés por avanzar en misiones para desbloquear niveles que le permiten al estudiante mejorar el avatar que le fue asignado para cumplir la misión. En el proceso se reconoce por parte de los estudiantes la importancia del estudio de la contaminación y su fácil interacción con el juego. El material fue evaluado por dos profesionales del área disciplinar de la institución,

quienes reconocen la innovación, la interactividad y su pertinencia para la institución, la población objetivo y la temática a desarrollar.

El presente documento se divide en 5 capítulos, los cuales se describen a continuación:

**Capítulo 1. Identificación de la necesidad:** Se soporta la necesidad de atender los problemas de contaminación en relación con las necesidades de la institución en materia de educación ambiental.

**Capítulo 2. Exploración de la dificultad:** Se presenta un análisis de la situación actual de la contaminación y las dificultades que presentan docentes y estudiantes para atender a los problemas de contaminación que existen en el área de influencia de la institución.

**Capítulo 3. Realización contextual y pedagógica:** En este apartado se realiza un acercamiento y análisis de diferentes materiales didácticos de los últimos 5 años en materia de educación ambiental. Adicionalmente, se relaciona el componente pedagógico y estructura del material didáctico.

**Capítulo 4. Producción digital:** Se relacionan los recursos necesarios para acceder al curso y manuales para el docente y estudiantes.

**Capítulo 5. Evaluación del material:** Finalmente, se presentan los resultados y análisis de la implementación del material didáctico y de la evaluación de pares profesionales del área disciplinar en la institución.

## Capítulo I: Identificación de la Necesidad

Conforme la sociedad del conocimiento se ha venido desarrollando, cada vez son más las formas de compartir la información generación tras generación, permitiendo la conformación de un mundo globalizado y con esto la transformación en los estilos de vida de la humanidad, lo que ha mejorado significativamente las condiciones para la supervivencia y esperanza de vida del ser humano, llevándolo a ser la especie predominante en el planeta con cerca de 7.700 millones de habitantes (Naciones Unidas, 2019).

Las dinámicas que ha desencadenado el ser humano a nivel global, vienen produciendo una serie de implicaciones en el equilibrio de los ecosistemas, debido a la gran cantidad de recursos naturales que se requieren para sostener el estilo de vida del hombre y en esta misma magnitud la generación de diferentes tipos de desechos que impactan negativamente el equilibrio natural, causando diversos problemas de contaminación, como lo ratifica la ONU en agosto de 2021, en su informe que alerta sobre la creciente amenaza de extinción en masa de la humanidad y de gran variedad de especies por el calentamiento acelerado del planeta (IPCC - ONU, 2021).

Las afectaciones al medio ambiente se hicieron evidentes al repercutir en el ser humano, principalmente por el uso de armas nucleares y químicas en las guerras mundiales, y a partir de los efectos nocivos que causó la revolución industrial, se empiezan a colocar en la agenda de las grandes conferencias mundiales las implicaciones ecosistémicas del desarrollo humano para buscar soluciones conjuntas. Una de las soluciones propuestas se da en el ámbito educativo, en la que se busca la formación de las personas en relación con los problemas medioambientales y es por esta razón que “surge la educación ambiental o educación sobre el medio con enfoque interdisciplinario y con carácter escolar y extraescolar” (Teitelbaum, 1978, pág. 45), orientada a atender y generar conciencia de las relaciones entre el ser humano y el medio natural. Esta cobra

relevancia en el marco del Seminario Internacional de Belgrado, donde se define la meta de Educación ambiental:

Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo (Teitelbaum, 1978, pág. 45).

A pesar de que la meta está definida desde el año 1975, después de casi cinco décadas de este evento, aún la humanidad no logra atender las necesidades ambientales a nivel global, las cuales son cada vez más impactantes para la vida en el planeta.

La UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) realiza una revisión global de cómo los temas relacionados con el medio ambiente están integrados en la educación y concluye que “los estudiantes necesitan recibir más apoyo para aprender y actuar en favor del planeta”. (UNESCO, 2021).

Asimismo, en el marco de la Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible hecha en Berlín (Alemania) en mayo de 2021, se ratifica que “el aprendizaje transformador de las personas y el planeta es necesario para nuestra supervivencia y la de las futuras generaciones. El momento de aprender y de actuar en defensa de nuestro planeta es ahora” (UNESCO, 2021).

También es importante resaltar el seguimiento que realiza la UNESCO al avance y cumplimiento de objetivos en el marco de la educación para el desarrollo sostenible, que para el

presente trabajo es pertinente considerar los resultados del último informe, dentro de los cuales dice:

Se pudieron identificar numerosos obstáculos lingüísticos, sociales y políticos que impiden la inclusión de los contenidos relativos al medio ambiente en la educación” y una de las recomendaciones es que: “Todos los docentes y líderes del sector educativo deben estar familiarizados con la educación para el desarrollo sostenible, incluso con las cuestiones relativas a la educación ambiental, el cambio climático y la biodiversidad. Deben estar preparados para realizar su experiencia en este ámbito utilizando enfoques de aprendizaje transformadores (UNESCO, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, la educación ambiental es fundamental para que las personas desarrollen las capacidades y competencias para atender los problemas ambientales de su entorno y comprendan la urgencia que representa tomar medidas y acciones inmediatas de manera conjunta.

### **Educación Ambiental en Colombia**

La educación ambiental en Colombia se enmarca a partir de la Ley 99 de 1993, que encomienda a los ministerios de Medio Ambiente y de Educación articularse para el desarrollo y ejecución de planes, programas y proyectos de educación ambiental. Luego en el artículo 5 de la Ley general de educación se establece como uno de los fines de la educación la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente (Ley 115, 1994), en este mismo año se instituye el proyecto de educación ambiental PRAE para todos los niveles de educación formal a través del decreto 1743, proyecto transversal al currículo que tiene como finalidad la inclusión de la educación ambiental en la escuela.



La política nacional de educación ambiental, publicada en el año 2003 en la página 12, resalta las dificultades de las instituciones educativas del país al realizar la implementación de los Proyectos Ambientales Escolares, en adelante PRAE, los cuales no logran posicionarse de manera clara en su estructura curricular, puesto que ha sido una difícil transición para la inclusión de la educación ambiental en la escuela y que para su incorporación se requiere de docentes capacitados y la realización de trabajo conjunto entre todas las áreas del conocimiento (interdisciplinariedad), como lo enuncia la política de educación:

El cambio de mentalidad requerido para hacer posible la apropiación de una conceptualización a propósito de la construcción del conocimiento, del diálogo de saberes y de la comprensión de la problemática ambiental, tanto en la escuela como en los diversos ámbitos y escenarios educativos (ausencia de un ejercicio interdisciplinario permanente de los docentes y de los dinamizadores ambientales). (Política Nacional de Educación Ambiental, 2003, pág. 12).

En la ciudad de Bogotá se adoptan los lineamientos que se enmarcan en la política nacional de educación ambiental a través del decreto 675 de 2011, por rigor subsidiario en las instituciones del distrito capital es un requisito realizar la implementación de los PRAES. En el distrito capital, las dificultades para la implementación de los proyectos ambientales en las instituciones educativas, además de la falta de interdisciplinariedad, se dan por las dinámicas propias de la ciudad, como la mayor cantidad de estudiantes por docente y por la prioridad que se da a otros problemas sociales como lo es el embarazo a temprana edad y la drogadicción.

### **Diagnóstico del Problema en la Institución**

En el área de influencia de la Institución Educativa Distrital Almirante Padilla, que está ubicada en la localidad quinta de Usme al sur de Bogotá, son evidentes los problemas de contaminación que se dan en la comunidad y los ecosistemas, generados principalmente por las

variadas actividades industriales y domésticas, que se traducen en contaminación del aire, agua, suelo o en su conjunto como se relaciona a continuación según la (Comisión Ambiental Local de USME, 2017):

**Tabla 1**

*Causas de la Contaminación en Usme:*

<b>Causa de la contaminación</b>	<b>Descripción</b>
Relleno sanitario Doña Juana	Es el principal vertedero de basura de Bogotá a cielo abierto, si bien su ubicación está dentro de la localidad de Ciudad Bolívar, limita con la Localidad de Usme y genera afectaciones a la comunidad como olores ofensivos, proliferación de vectores, afectación del paisaje, cambio del uso del suelo, contaminación de río Tunjuelito por vertimiento de lixiviados.
Ladrilleras	En la localidad de Usme se encuentran ubicadas variedad de empresas dedicadas a la elaboración de materiales de construcción. Lo cual genera contaminación atmosférica por emisiones de gases contaminantes y material particulado.
Explotación minera (legal e ilegal)	En la localidad se realiza la explotación del suelo a través de actividades mineras “canteras” para la producción de materiales de construcción. Genera contaminación y cambio de uso del suelo, afectación a fauna y flora, contaminación del río Tunjuelo.
Disposición de residuos de construcción y demolición (legal e ilegal)	En esta localidad quedan ubicadas las principales Escombreras de la Ciudad que reciben los residuos de construcción de gran parte de la ciudad, adicional a esto por parte de la comunidad se hace inadecuada disposición de estos residuos. Lo anterior genera contaminación de los cuerpos hídricos, del suelo, del paisaje y emisión de material particulado a la atmosfera.
Transporte público, privado y de carga	Por la localidad de Usme se encuentra la salida vehicular hacia los llanos orientales, por lo que se evidencia gran afluencia en la movilización de todo tipo de vehículos automotores terrestres que funcionan a Gasolina y ACPM principalmente, lo cual produce contaminación atmosférica por generación de gases, material particulado y ruido.
Quemas a cielo abierto	Generadas principalmente por la comunidad, quienes queman a cielo abierto variedad de desechos domésticos, llantas, colchones, etc. Lo anterior genera contaminación atmosférica por gases y del suelo y del agua por escorrentía cuando llueve.
Otras actividades industriales (fundidoras, carpinterías).	En la localidad de Usme se realizan variedad de actividades económicas que pueden llegar a contaminar los componentes ambientales al no haber un control sobre de estas actividades por parte de la autoridad ambiental.

*Fuente: Adaptado de (Comisión Ambiental Local de USME, 2017).*

Adicional a los problemas de contaminación relacionados en la tabla anterior, en las cercanías de la institución se evidencian algunos problemas como: Contaminación de las quebradas Santa Librada y Yomasa; abandono de residuos sólidos domésticos en los andenes y parques sin una adecuada separación en la fuente, que generan malos olores y traslado de estos

por las lluvias al sistema de alcantarillado, contaminando las fuentes hídricas; ruido y emisiones por transporte público y privado.

A nivel rural, los principales problemas están asociados al cambio de uso del suelo por crecimiento del área urbana y uso de agroquímicos, afectando a la población campesina y el cultivo de alimentos agrícolas. En las reservas naturales como el páramo Sumapaz la expansión agrícola y turismo contaminan el ecosistema que genera el agua potable para gran parte de la ciudad y pueblos aledaños.

Como parte del proceso de formación de la Licenciatura en Química y Educación Ambiental en la Universidad Antonio Nariño, las prácticas pedagógicas fueron desarrolladas en esta institución en el primer semestre del año 2021, con una asignación de estudiantes de secundaria en las áreas disciplinares de química y biología. En esta experiencia se hace evidente que en las temáticas trabajadas, presentan escasa articulación con los problemas del contexto y en la malla curricular son pocos los temas relacionados con medio ambiente, no obstante, se encuentra implementado el PRAE que se direcciona por docentes del área de ciencias naturales.

El PRAE ha venido trabajando varios componentes desde el año 2019, que se enmarcan a través de “Nichos Agroecológicos: Una propuesta para formar líderes ambientales” los cuales se subdividen en cinco:

- Nicho de lombricultivo y huéspedes invertebrados
- Nicho de banco de semillas e invernadero
- Nicho o subproyecto documental de arbolado
- Nicho o subproyecto de manejo de residuos y posconsumo
- Nicho La huerta

(Parra Cortés, Reyes Aguirre, & Villalba Vargas, 2020)

En el año 2020 debido al confinamiento por pandemia COVID-19 se da una modificación en el PRAE, las actividades se vuelcan al trabajo desde casa, orientando a los estudiantes a construir una huerta en cajones con el apoyo de los familiares, esto con la finalidad de dar continuidad al nicho la huerta y trascender las instalaciones del colegio donde inicialmente se implementaron, generando así un aprendizaje significativo. El objetivo principal del PRAE es:

Sensibilizar a la comunidad educativa en la identificación y solución de problemas ambientales presentes y futuros; generar una nueva actitud respecto a la educación ambiental y propiciar espacios pedagógicos con participación escolar y comunitaria en relación con los problemas ambientales del área de influencia (Institución Educativa Distrital Almirante Padilla, 2018, pág. 13).

Sin embargo, la participación de la comunidad educativa es un gran reto, ya que se requiere de la articulación de los docentes de las diferentes disciplinas, de los estudiantes de todos los grados, padres de familia, administrativos de la institución y/o localidad.

Se entiende la complejidad de esta articulación si se tiene en cuenta que la educación ambiental requiere del conocimiento científico, la comprensión de los comportamientos sociales y culturales, para entender los fenómenos que causan los problemas ambientales.

La educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. (Política Nacional de Educación Ambiental, 2003, pág. 18).

Según lo expuesto anteriormente, se reconoce la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con la contaminación en los estudiantes de educación media, en coherencia con el Proyecto Ambiental Escolar de la institución, en línea con lo establecido en el acuerdo 166 de 2005 del Concejo de Bogotá en su artículo tercero: “Proponer programas y proyectos para el desarrollo del servicio social obligatorio en materia ambiental, de los estudiantes de educación media vocacional (grados 10 y 11)” (Concejo de Bogotá, 2005, pág. 1).

### **Diseño del Material Didáctico**

Con la finalidad de responder y dar cara a la necesidad identificada en la institución según el planteamiento de este primer capítulo, el objetivo del presente trabajo es el diseño e implementación de un material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de los problemas de contaminación que se evidencian en la localidad de Usme, relacionados con los factores ambientales aire, agua y suelo, para atender y buscar soluciones teniendo en cuenta las consecuencias para la comunidad y el territorio.

El material didáctico se alinea con los objetivos del PRAE de la institución, como herramienta didáctica para uso de los docentes y aplicación de los estudiantes de los grados décimo y once de todas las jornadas, quienes pueden optar por este proyecto y realizarlo en el marco de las horas de servicio social que por se deben desarrollar como requisito en los últimos años de estudio. Este material pretende dar continuidad a los procesos de educación ambiental que requieren fortalecerse y mantenerse en el tiempo, propendiendo generar un cambio paulatino en la responsabilidad ambiental de la comunidad educativa a mediano y largo plazo.

Teniendo en cuenta las dificultades presentadas en la institución por el confinamiento en la pandemia por Covid 19 y en coherencia con las habilidades y competencias tecnológicas que

se quieren desarrollar en los estudiantes de la institución, el material didáctico se soporta en una plataforma digital, herramienta inicialmente dirigida al personal docente que les permitirá articular las actividades establecidas en el PRAE con las clases curriculares y en cuanto a los estudiantes una forma de acceder al contenido de manera versátil desde cualquier dispositivo con conexión a internet, que los guiará en el desarrollo de las temáticas a trabajar sobre la contaminación.

Como se menciona en este apartado, es de gran importancia que los individuos comprendan la situación ambiental de su contexto y con esto puedan articular su vida cotidiana en la solución de problemas en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelven. En el diseño del material didáctico se realiza partiendo de los principales eventos de contaminación de la localidad de Usme y del área de influencia de la institución, con el fin de acercar a los estudiantes a las necesidades que presenta su comunidad y dar soporte a los objetivos de la institución en formar personas que estén en la capacidad de generar soluciones a las demandas de la sociedad actual.

## **Capítulo II: Exploración de la Dificultad**

El diseño del material didáctico se fundamenta en primera medida con la situación de contaminación ambiental de la actualidad, tanto a nivel mundial como del área de influencia de la institución, según se identifica en el primer capítulo, en este recurso didáctico se trabajan estos problemas partiendo del contexto cultural del territorio y de la comunidad, por tanto, se realiza el análisis de los problemas ambientales a nivel mundial, del país y del área de influencia de la institución.

Por otra parte, se hace énfasis en las competencias a fortalecer por los docentes de las diferentes áreas disciplinares para que puedan trabajar de manera transversal con los estudiantes de grado décimo y once, con el fin de disminuir las dificultades que presentan para apoyar el desarrollo del PRAE en la institución, donde se evidencia mayor participación de los docentes de ciencias naturales.

Para finalizar este apartado se abordarán las dificultades que presentan los estudiantes al culminar su proceso formativo en la institución para reconocer y dar solución a problemas ambientales de su comunidad, que para el diseño de material didáctico se tuvieron en cuenta competencias enfocadas a la solución de problemas de contaminación.

### **La Contaminación Ambiental**

El concepto de contaminación ambiental es muy controvertido, ya que diferentes autores lo han definido de variadas maneras, incluso contradictorias (Martín-Doimeadios, 2000, pág. 12). Para efectos del presente trabajo se tomará una de las más utilizadas desde 1979:

La contaminación es la introducción por el hombre en el medio ambiente de sustancias o energía que pueda poner en peligro la salud humana, perjudicar a los seres vivos y sistemas ecológicos, dañar estructuras o interferir en los usos legítimos del medio ambiente (Holgate, 1979, como se citó en Martín-Diomeadios, 2000, pág. 12).

El enfoque a partir del cual se abordarán los problemas de contaminación tiene en cuenta la estrecha e inseparable interacción que se da en el medio natural entre la hidrosfera, geosfera y atmósfera (Encinas Malagón, 2011, pág. 3). Por lo que, el material didáctico no se enfoca en un tipo de contaminación en específico, sino que, toma los casos de contaminación que se presentan

en el área de influencia de la institución, desde una mirada holística en la que se identifica dichas interacciones y los actores vinculados a estos problemas.

### ***Contaminación a nivel mundial***

La contaminación a nivel mundial ha generado grandes cambios en los aspectos biofísicos del planeta, principalmente por los efectos de la globalización y el aumento exponencial de la población, lo cual se traduce en un aumento progresivo en la demanda de recursos naturales, utilizados para ser transformados en bienes de consumo para uso del ser humano.

Los desechos que se generan de todas las actividades antrópicas pueden llegar a interactuar en la naturaleza de acuerdo con su estado físico, químico o biológico, afectando directamente los componentes de la tierra como la geosfera: el suelo fértil; la hidrosfera: los océanos y ríos; la atmósfera: en su conjunto y la biosfera: la parte viva del planeta.

Los anteriores son procesos complejos que interactúan a escalas globales, regionales o locales que pueden afectar el equilibrio de un ecosistema en específico e incluso el comportamiento del clima a nivel global, de acuerdo con los últimos estudios científicos que así lo aseguran (Barboza Lizano, 2013, pág. 36). Así que, se puede considerar que la influencia del ser humano sobre el medio biofísico ha cobrado gran relevancia en la actualidad, debido a las grandes presiones que se están ejerciendo sobre los recursos naturales para sostener un estilo de vida que el hombre moderno demanda.

Teitelbaum (1978), afirma que: "el agotamiento de los recursos naturales, la "explosión demográfica", los conglomerados urbanos y suburbanos superpoblados e insalubres, la



subalimentación, entre otros, toda una serie de problemas se reunieron bajo el común denominador de "calidad de la vida" (pág. 11).

La búsqueda de esta calidad de vida genera un impacto negativo en el ambiente, que tiende a aumentar si la humanidad no actúa de manera inmediata y conjuntamente sobre las afectaciones que ha generado sobre el medio natural. Como resultado de esto, es de gran importancia continuar generando estrategias desde todos los frentes de la sociedad para plantear soluciones a nivel global que demanden cambiar el estilo de vida actual y formar personas con la capacidad de afrontar y atender los conflictos ambientales de sus comunidades y regiones donde tienen influencia.

### ***Contaminación en Colombia***

Colombia es el segundo país más biodiverso del mundo, lugar asignado según la cantidad de especies (fauna y flora) registradas, por la cobertura en áreas protegidas, por su ubicación geográfica en el trópico y su influencia de dos océanos (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2019), sin embargo, existen diferentes problemáticas ambientales en el país por los efectos de la contaminación, generados por la explotación de recursos naturales minero-energéticos, actividades de narcotráfico, agricultura y ganadería extensiva en algunos casos vinculadas a la deforestación.

A nivel urbano, por el aumento en la concentración de personas, son más pronunciados los efectos de la contaminación debido al consumo masivo de recursos, el transporte, la industria, el cambio de uso del suelo y la modificación del paisaje. Es más, la interacción entre los individuos y el medio natural en el país puede llegar a variar significativamente debido a la diversidad cultural y disponibilidad de recursos de cada territorio, por lo anterior los índices de

contaminación de una región a otra cambian de acuerdo con el tipo de actividades desarrolladas por las comunidades.

Debido a estas dinámicas que se presentan a nivel nacional, el diseño de material didáctico se realizará a partir de las actividades del contexto de ciudad y las implicaciones de contaminación a nivel local, regional y global.

***Contaminación en Bogotá.*** La capital del país es la ciudad, que cuenta con la mayor área urbanizada a nivel nacional, fue reconocida como el centro urbano de mayor densidad poblacional en Latinoamérica (26.000 habitantes/km<sup>2</sup> en promedio) y a su vez fue reportada por la Organización Panamericana de la Salud como el tercer hábitat urbano de mayor contaminación atmosférica de América Latina. (Zafra Mejía, Beltrán Vargas , & Hernández Peña , 2020, pág. 2).

Debido a la gran cantidad de personas que habitan la ciudad y a las dinámicas industriales con las que cuenta, presenta una gran interacción con el medio natural debido a las grandes cantidades de recursos que demanda para su sostenimiento, al ser la principal economía del país.

“Desde la perspectiva de flujo de materiales y energía, los centros urbanos son considerados como los que más registran entradas y salidas de elementos bióticos y abióticos, productivos, culturales, de información y de energía. Los flujos de salida están dados principalmente en productos o servicios, y la contaminación (aire, agua y generación de desechos sólidos) como efectos secundarios indeseables. Tales efectos afectan la calidad de los recursos naturales, degradan ecosistemas propios, reducen las condiciones óptimas para la habitabilidad, desarrollo social y económico” (IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI e IIAP, 2013, págs. 15, Tomo 3).

***Contaminación ambiental en Usme.*** Bogotá se divide en 20 localidades, la Institución Educativa Distrital Almirante Padilla se encuentra ubicado en la localidad quinta de Usme, en la unidad de planeación zonal (UPZ) 57, contexto en el que se aplica el material didáctico diseñado.

Los problemas de contaminación en la localidad son de gran relevancia para la ciudad, teniendo en cuenta aspectos como: la ubicación del relleno sanitario Doña Juana, lugar destinado para la disposición final de residuos no peligrosos de toda la ciudad; tiene gran influencia sobre el páramo Sumapaz, el cual se ha visto afectado por la expansión urbana y actividades agrícolas; la contaminación atmosférica generada principalmente por el transporte terrestre y las actividades extractivas en canteras; la contaminación del río Tunjuelito y quebradas que atraviesan la localidad debido al inadecuado manejo de residuos líquidos y sólidos. Como se identificó en el capítulo 1 del presente documento.

De acuerdo con las situaciones que se presentan en el área de influencia de la Institución, es de gran importancia fortalecer competencias y habilidades de la comunidad educativa en materia ambiental, principalmente en docentes y estudiantes, para que estén en la capacidad de dar cara a los problemas de contaminación de su contexto.

### **Fortalecer Competencias en Docentes**

Para el acompañamiento y orientación de las actividades establecidas en el material didáctico, en primera medida el docente debe estar capacitado para comprender los problemas de contaminación, teniendo en cuenta que no todos serán del área disciplinar de ciencias naturales, por lo cual, el docente será quien inicialmente debe capacitarse desarrollando el contenido del material didáctico a orientar, puesto que esto lo ubicará en relación con el objetivo del curso, en el reconocimiento de la plataforma, uso de dispositivos digitales y en especial de como este se complementa con el Proyecto Ambiental Escolar de la Institución.

Mora (2015) Afirma que “La aplicación efectiva de una propuesta de competencias ambientales para la formación de los estudiantes en ciencias, en todos los niveles educativos, va a depender principalmente de la adecuada formación inicial y permanente del profesorado” (pág. 195). Este postulado resalta la trascendencia de la preparación del docente frente a la aplicación de didácticas en materia ambiental, más aún por el empleo de la plataforma y herramientas digitales para su desarrollo, seguimiento en entrega de actividades y su evaluación.

Por otra parte, la plataforma permitirá a los docentes realizar ajustes en el contenido y agregar actividades a futuro, de acuerdo con las necesidades que se identifiquen y se quieran trabajar en el PRAE, por esta razón para poder enriquecer dicho material los docentes deben conocer el funcionamiento y la manera de agregar y/o eliminar actividades según se requiera en el material didáctico. Es necesario involucrar a los docentes con la innovación en didáctica y gamificación a partir de este recurso digital y que puedan hacer uso de estas en las actividades a trabajar.

### **Desarrollar Competencias en Estudiantes**

Para finalizar, es de gran importancia hacer énfasis en las dificultades que presentan los estudiantes para articular las clases curriculares con respecto a los problemas ambientales que se presentan en su área de influencia, es por esto que se hace necesario articular transversalmente el PRAE y que a partir de los proyectos y actividades desarrollados, se fortalezcan las competencias de los estudiantes que están a punto de culminar su bachillerato en la institución.

Como lo menciona Gutiérrez (2015) en la revista científica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas:

“En la escuela se realizan prácticas relacionadas con el medio ambiente, pero sin reflexión ni concienciación, tal vez aisladas del contexto, con actividades que no motivan ni inducen actitudes, aptitudes y valores o acciones que generen hábitos y en definitiva no causan mella en su dimensión cognitiva para lograr cambios importantes en sus vidas y mucho menos que empoderen procesos de transformación en sus hogares y/o comunidades”. (pág. 67).

Por tal motivo, el estudiante es el eje central en la implementación del material didáctico “Contaminación Ambiental” que busca desarrollar capacidades/competencias específicas, teniendo en cuenta el postulado de Tobón (2007) que define competencia como:

Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas. (pág. 17).

Por otra parte, Mora (2015) propone, desde el contexto de la educación para la sustentabilidad ambiental y educación ambiental crítica, siete competencias a desarrollar en los docentes y estudiantes: el conocimiento ambiental, la conexión emocional, el valorar desde la ética, pensamiento sistémico, pensamiento crítico, epistemología política y la acción como la más importante que requiere de todas las anteriores (pág. 195).

Basados en los postulados de Tobón y Mora, para el diseño del material didáctico “Contaminación Ambiental” se realiza una articulación entre los saberes y las competencias específicas para la solución de problemas ambientales, que se incluyen en el material didáctico de manera transversal e inmersas en el contenido y las actividades a desarrollar.

**Tabla 2**

*Competencias vs Saberes a Desarrollar en Docentes y Estudiantes para la Educación*

*Ambiental.*

Competencias	Saber ser	Saber hacer	Saber conocer	Saber convivir	Descripción
Conocer			x		Saber ambiental, teniendo en cuenta la construcción individual y la estructura social del conocimiento para la comprensión y solución de problemas reales de la relación sociedad/naturaleza.
Emocional	x				Inteligencia para el cuidado, la empatía y la compasión ligados inseparablemente al amor y la belleza, que reconocen y respetan los valores y racionalidades de otros pueblos y culturas.
Valorar				x	Pensar en términos de conflictos, de valores y dilemas morales. En el uso responsable de normas, valores, actitudes, creencias, que guían nuestra percepción, pensamiento, decisiones y acciones.
Pensamiento sistémico			x		Interconectividad de nuestro mundo, posibilitando pensar las incertidumbres en términos de sistemas, reconociendo y comprendiendo los procesos no lineales en el tiempo y el espacio.
Pensar Crítico		x			Identificar y generar alternativas, superando las dependencias, en pro del logro de la autonomía y la valoración de las identidades en el respeto a la diversidad. Tomando postura frente a las distintas visiones y tensiones persistentes del desarrollo y la sustentabilidad ambiental.
Epistemología política				x	Comprender el papel del conocimiento en la toma del poder, redireccionando la ciencia hacia y con la gente. Permitiendo opciones al papel de las ciencias en la cultura y la necesidad de alternativas al desarrollo.
Acción		x			Proceso en el que todas las otras competencias se combinan en creaciones, participación y cooperación significativa que promueva la sustentabilidad ambiental.

*Fuente: Adaptado de (Mora, 2015) y (Tobón Tobón, 2007)*

### **Capítulo III. Realización Contextual y Pedagógica**

El análisis de los problemas ambientales, incluyendo los relacionados con la contaminación, deben darse desde cada contexto, en el que se tenga en cuenta aspectos culturales, económicos, políticos, sociales, éticos y ecológicos, para que las propuestas didácticas respondan a los intereses y necesidades de cada territorio y comunidades, por tal motivo en el presente capítulo inicialmente se realiza una recopilación y análisis de materiales didácticos en educación ambiental del país, de Bogotá y de la localidad de Usme.

Luego se hace un acercamiento al contexto histórico cultural de la localidad de Usme, que se incluye en el material didáctico para fortalecer en el estudiante el sentido de pertenencia con el territorio y empatía con la comunidad.

Se establece un enfoque pedagógico constructivista en las actividades propuestas en el material didáctico alineado con lo establecido en el PEI de la institución; la descripción de la importancia de la gamificación como tendencia para la enseñanza-aprendizaje en los nuevos materiales didácticos y para finalizar se presenta la estructuración temática del material didáctico “Contaminación Ambiental”.

#### **Análisis de Materiales Didácticos para la Educación Ambiental.**

La búsqueda de materiales didácticos educativos desarrollados para la enseñanza – aprendizaje de los problemas ambientales de contaminación, se realizó teniendo en cuenta las siguientes categorías de búsqueda en las bases de datos Dialnet, Redalyc y Google Académico, en un periodo de tiempo de los últimos cinco años (2017 al 2021), del contexto nacional y/o del área de influencia de la institución: “Material didáctico para la enseñanza de la contaminación”,

“Material didáctico para la enseñanza de la educación ambiental” y “Material didáctico para la solución de problemas ambientales”.

**Tabla 3**

*Clasificación de los Materiales Didácticos.*

<b>Tema</b>	<b>Nacional</b>	<b>Bogotá</b>	<b>Usme</b>	<b>Total</b>
<b>Contaminación</b>	3	0	2	<b>5</b>
<b>EA</b>	5	0	0	<b>5</b>
<b>Biodiversidad</b>	0	3	1	<b>4</b>
<b>Conciencia ambiental</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Ecología</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Geografía ambiental</b>	0	1	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

*Fuente: Elaborado por el autor*

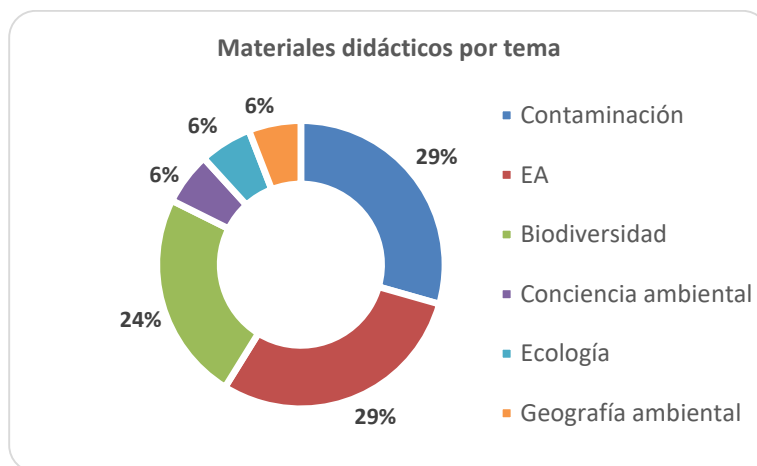
Se encontraron un total de 17 documentos entre artículos de investigación y trabajos de profesiones afines a la educación ambiental, clasificados en la tabla anterior por temas en los que resaltan la contaminación, la educación ambiental y la biodiversidad.

Por otro lado, en las siguientes gráficas se presentan los porcentajes de los temas en los que se han realizado materiales didácticos en materia de educación ambiental y la clasificación de las investigaciones encontradas a nivel nacional, en Bogotá y en la localidad de Usme:



### Figura 1

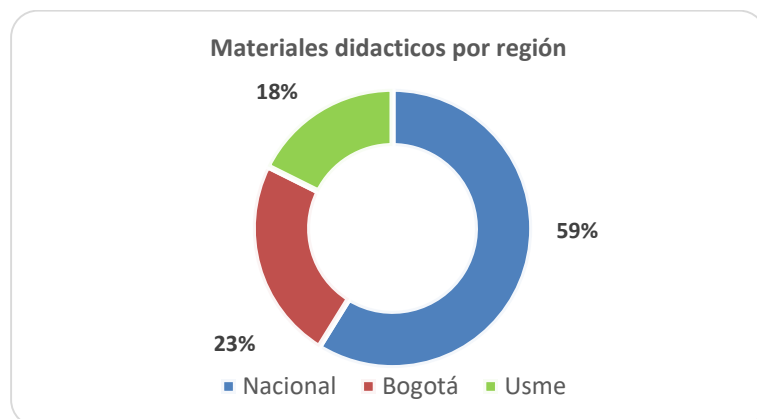
*Distribución en porcentaje de los temas encontrados en los materiales didácticos consultados.*



*Fuente: Elaborado por el autor*

### Figura 2

*Distribución en porcentaje de la clasificación de los materiales didácticos a nivel nacional y del área de influencia de la institución.*



*Fuente: Elaborado por el autor*

Los materiales didácticos realizados en los últimos cinco años, según las bases de datos consultadas, se realizaron en su mayoría de los temas contaminación (29%), educación ambiental (29%) y biodiversidad (24%). A nivel nacional sin tener en cuenta Bogotá, un total de 10

materiales didácticos (59%), a nivel Bogotá un total de 7 materiales didácticos (41%) dentro de los cuales 3 aplicados en la localidad de Usme (18%).

En la tabla número 3 se consolida el despliegue de cada uno de los documentos seleccionados de la búsqueda en las bases de datos, con la finalidad de analizar los tipos de investigaciones elaboradas en los últimos 5 años en el país, en relación con materiales didácticos que atienden a las necesidades de educación ambiental, problemas ambientales y/o contaminación.

**Tabla 4**

*Materiales Didácticos Relacionados con la Educación Ambiental – Contaminación.*

<b>Título</b>	<b>Cita</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo documento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Población objeto</b>	<b>Metodología</b>	<b>Conclusión</b>	<b>Categoría ambiental</b>
Desarrollo de una estrategia didáctica gamificada, mediada por tic para la enseñanza de conceptos de ecología a través de la lectura.	(Ducua Amado, 2020)	Duitama (Boyacá)	Tesis. Magíster en TIC aplicadas a las ciencias de la educación	Enseñar conceptos de ecología con una herramienta tecnológica	Estudiantes de Grado décimo y once	Gamificación Constructivismo. Pedagogía activa	La investigación propició el desarrollo de habilidades olvidadas, en cuanto a capacidad de innovación, y rompió los temores en la utilización de las nuevas tecnologías	Ecología
Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales	(Pineda Rodríguez & Pinto Vallejo, 2018)	Leticia (Amazonas)	Tesis. Maestría en educación	Diseñar una propuesta didáctica en educación ambiental	Estudiantes de primaria	Exploración de la situación ambiental y aplicación de proyectos ambientales en la institución	Se evidenció que la mayoría de estudiantes tienen sentido de pertenencia por el territorio y consideran que es muy importante preservar el agua, el aire, el suelo y la biodiversidad para tener un ambiente sano y sostenible	Educación ambiental
Estrategias pedagógicas para el abordaje de la contaminación de la quebrada la Pioja	(García de Zamora, 2017)	Espinal (Tolima)	Artículo de investigación	Construir estrategias pedagógicas para sensibilizar a la comunidad educativa acerca de las afectaciones a la quebrada la Pioja	Estudiantes de quinto y sexto grado	Investigación participativa, aplicación de actividades lúdicas	La educación ambiental es una alternativa importante para el intercambio de información, lo cual permite conocer el entorno y hacer un uso adecuado del mismo	Contaminación
Formación ambiental y reconocimiento de la realidad: Dos aspectos esenciales para la inclusión de la educación ambiental en la escuela.	(Flórez Espinosa, Velásquez Sarria, & Arroyave Escobar, 2017)	Anserma (Caldas)	Artículo de investigación	Desarrollar una estrategia para la enseñanza de la educación ambiental en la escuela primaria,	Estudiantes de tercero, cuarto y quinto grado.	Investigación - acción - participación	Se requiere de docentes formados en el campo de la educación ambiental.	Educación ambiental
Materiales didácticos generados a través de la lúdica, utilizando residuos sólidos que se producen en la Institución Educativa José Joaquín Flórez Hernández	(Mena Palacios & Ordoñez Romero, 2021)	Ibagué (Tolima)	Tesis. Especialización en pedagogía de la Lúdica	Establecer mecanismos de manejo sostenible, productivo y creativo de los residuos sólidos	Estudiantes de octavo grado	Investigación - acción - participación	Permitió conocer la falta de información que tenía la comunidad de cómo se debe cuidar el medio ambiente y evitar el consumo de elementos que contaminan el entorno	Contaminación
Potenciar la educación ambiental a través del estudio de caso	(Niño Barajas & Pedraza Jiménez, 2019)	(Chipatá) Santander	Artículo de investigación	Comprender las relaciones ambientales entre los pobladores del municipio y su contexto natural.	Estudiantes de Básica secundaria	Estudio de caso	Los estudiantes desarrollaron procesos de pensamiento crítico, mediante el análisis de las dinámicas sociales que hacen parte de sus realidades y problemáticas ambientales.	Educación ambiental
Proyecto escolar PRAE, estrategia pedagógica de sensibilización y cuidado del medio ambiente	(Castilla Uparela & Miranda Brochero, 2019)	Barranquilla (Atlántico)	Tesis. Licenciatura en educación básica primaria	Transformar la conciencia ambiental de los actores educativos de la institución	Estudiantes de básica primaria	Investigación cualitativa	Falta de información y cultura, sensibilización por parte de la comunidad educativa acerca de los problemas ambientales.	Educación ambiental
Propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental.	(Villamil Velandia, 2018)	Cogua (Cundinamarca)	Tesis. Magister en Educación Ambiental	Construir conciencia y conocimiento ambiental en torno al cuidado del suelo	Estudiantes de grado primero	Aprendizaje por inmersión e imitación - corriente naturalista	Aprendizajes sobre la preparación del suelo, abono orgánico, cultivo y cosecha de lechugas	Conciencia ambiental
Elaboración de material didáctico con productos reciclables como apoyo pedagógico para la enseñanza del área de ciencias naturales y educación ambiental en la institución educativa san Juan Bautista de Flecha Sevilla	(Soto Fernández, 2017)	Chinú (Córdoba)	Tesis. Licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental	Apoyar pedagógicamente la enseñanza del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Estudiantes de cuarto y quinto grado	Investigación - acción - participación	Los materiales didácticos a partir de productos reciclables permiten afianzar, precisar y profundizar conceptos y conocimientos por parte de los estudiantes.	Educación ambiental

<b>Título</b>	<b>Cita</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo documento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Población objeto</b>	<b>Metodología</b>	<b>Conclusión</b>	<b>Categoría ambiental</b>
Unidad didáctica y lúdica para explicar el fenómeno de contaminación del agua	(González Cardona, 2020)	Belén de Umbría (Risaralda)	Artículo de investigación	Usar como estudio de caso la contaminación de fuentes hídricas por vertimientos domésticos.	Estudiantes de noveno grado	Lúdica. Simulación a través de juego de roles	La implementación de la unidad didáctica facilitó la explicación del fenómeno de la contaminación de las fuentes hídricas.	Contaminación
Un juego como estrategia de educación ambiental sobre la biodiversidad de Colombia	(Salas López, 2018)	Bogotá DC	Artículo de investigación	Implementar un juego que identifique la fauna y flora Colombiana	Estudiantes de cuarto a noveno grado	Aprendizaje basado en juegos como herramienta para dinamizar conocimientos y generar cambios afectivos	Mediante el juego se logró el mayor impacto posible de las intervenciones educativas relacionadas con el conocimiento	Biodiversidad
Libro de cuentos para niños de fauna nativa colombiana, como estrategia educativa de aprendizaje y conservación de especies	(Bermeo Sierra, 2020)	Bogotá DC	Tesis. Especialización en educación ambiental	Proponer un libro de cuentos para niños de las principales especies nativas de fauna silvestre Colombiana	Niños menores de 5 años	Desarrollo de Libro interactivo de especies nativas en Colombia	Existe un marcado desconocimiento de la fauna nativa colombiana, de su importancia, y de sus amenazas. Se logró que los niños reconocieran más especies nativas.	Biodiversidad
Diseño de un material didáctico dirigido a maestros, como propuesta para el abordaje multidimensional de la biodiversidad	(López Roa & Castro Moreno, 2018)	Bogotá DC	Artículo de investigación	Abordar la multidimensionalidad de la biodiversidad	Docentes de Básica y media	Elaboración de módulos desde el contexto	El material didáctico permite la fácil comprensión para abordar el tema de biodiversidad.	Biodiversidad
Problemáticas socio-ambientales en la cuenca del río Tunjuelo: una posibilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geografía	(Castaño Pachón & Urrego Muñoz, 2017)	Bogotá DC	Artículo de investigación	Enseñar la geografía del río Tunjuelo como posibilidad de alternativas a la crisis de valores éticos y ambientales.	Estudiantes de octavo grado	Enseñanza para la comprensión	Se evidencia en los estudiantes mejoramiento de su capacidad analítica y reconocimiento de la importancia de los ríos.	Geografía ambiental
Educación ambiental desde el servicio social estudiantil obligatorio	(Bran Mejía & Navarrete Mogollón, 2017)	Bogotá DC Usme	Artículo de investigación	Evaluar la integración de la educación ambiental al servicio social estudiantil.	Estudiantes de noveno grado	Investigación - acción - participación	Desconocimiento de estrategias para el cuidado de Recursos naturales Falta de intervención de la administración local	Contaminación
Estrategia didáctica desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad para la enseñanza de los efectos del mercurio sobre la salud y el ambiente.	(Mora Duarte, 2019)	Bogotá DC Usme	Tesis. Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales	Implementar una estrategia didáctica aplicada a las propiedades y efectos que tiene el mercurio en la salud y el medio ambiente.	Estudiantes de décimo grado.	Estudio de casos simulados	Se evidencia que la aplicación de este enfoque influye para promover la enseñanza de las ciencias a partir de conceptos relacionados con el uso científico en aplicaciones tecnológicas que generan un impacto en la sociedad.	Contaminación
Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas	(Soto Soto, 2017)	Bogotá DC Usme	Artículo de investigación	Enseñar la existencia e importancia ambiental de organismos como los líquenes	Estudiantes de octavo grado	Investigación - acción	Permitió que los estudiantes pasaran de un nivel inicial de competencias científicas investigativas a un nivel intermedio, evidenciado a través su capacidad es estructurar el proceso de investigación.	Biodiversidad

Fuente: Elaborado por el autor

Con base en estas investigaciones, a continuación, se enuncian las principales características en común que surgen del análisis de los documentos de investigación relacionados anteriormente en la implementación y aplicación de materiales didácticos para la educación ambiental y que en el presente trabajo se tuvieron en consideración:

1. La importancia de que los docentes se encuentren formados para la enseñanza de la educación ambiental para que puedan incluirla en su práctica pedagógica y en la aplicación de materiales didácticos.

Se recomienda a la institución que el material didáctico sea desarrollado inicialmente por los docentes que lo van a aplicar para fortalecer sus conocimientos en materia de contaminación y habilidades en el uso de la plataforma.

2. El diseño de los materiales didácticos para la enseñanza – aprendizaje de la educación ambiental debe diseñarse acorde con las problemáticas que se presentan en el contexto donde se van a aplicar e implementar dichos materiales.

Para el diseño del material didáctico se tuvieron en cuenta la identificación de problemas ambientales según la tabla No 1 del presente documento.

3. El diseño de materiales didácticos para la educación ambiental no solo debe informar acerca de los problemas, sino generar una visión sistémica y de concientización en los estudiantes desde una mirada ética, frente a las relaciones entre sociedad-naturaleza.

El material didáctico genera reflexión de los estudiantes, ya que se incluyen temáticas y actividades relacionadas con la historia cultural del territorio de Usme.

4. Las metodologías utilizadas para la aplicación de los materiales didácticos predominantes son la investigación-acción-participación, el desarrollo de lúdicas-juegos y la inclusión de tecnologías de la información y comunicación.

El Diseño del material didáctico promueve llevar al estudiante a ejecutar variadas actividades en la institución y en la comunidad, este articulado con la secuencia del juego a través de la herramienta Gamificada Classcraft.

5. El común denominador es que se haga partícipe a toda la comunidad educativa, incluyendo padres de familia y/o comunidad del área de influencia de la institución, los procesos son más significativos, especialmente cuando las soluciones de los problemas ambientales surgen por la identificación propia de alumnos, padres y/o comunidad en general.

El material didáctico “Contaminación ambiental en Usme” se desarrolla en equipos de trabajo e incentiva a los estudiantes a ampliar la información requerida para el desarrollo de actividades con sus familiares y docentes. De igual manera, la plataforma Classcraft cuenta con la posibilidad de asignar un código parental para que los padres efectúen el acompañamiento en el desarrollo de actividades.

6. Tres de los materiales didácticos consultados fueron diseñados teniendo en cuenta lo establecido en el PRAE de las instituciones o fueron complemento de estos proyectos.

El material didáctico diseñado está alineado al PRAE de la institución en el que se articulan los Nichos Agroecológicos, los cuales responden a problemas ambientales de su comunidad.

7. La mayoría de los materiales encontrados, que fueron implementados en la localidad de Usme tienen que ver con contaminación.

El tema seleccionado para la construcción temática del material didáctico fue la contaminación, partiendo del panorama global hasta llegar a los problemas puntuales del área de influencia de la institución.

Producto la investigación de materiales didácticos se establece la línea base para la fundamentación y diseño del recurso educativo, en el que se buscó que tuviera mayor significancia en el proceso de enseñanza – aprendizaje en su implementación.

### **La Gamificación como Estrategia Didáctica**

Teixes (2015) define la gamificación como “la aplicación de recursos de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos para modificar comportamientos de los individuos mediante acciones sobre su motivación, (pág. 17). Este concepto cobra gran relevancia cuando se promueve la motivación y el aprendizaje a través del juego, que en un aula de clases no se da frecuentemente.

En el proceso de práctica pedagógica se identifica este problema de motivación y participación de los estudiantes en las clases orientadas de manera virtual, donde el proceso enseñanza-aprendizaje se dio a través de una pantalla. Se presentó que al intentar buscar la participación de los estudiantes en la clase, había una desconexión con el tema explicado y/o actividades asignadas, por esta razón se realiza una búsqueda de recursos digitales en los que los estudiantes fueran participantes activos.

En la búsqueda de herramientas didácticas se aplican algunas como Quizizz, Kahoot, Educaplay y Nearpod complementando las diapositivas de PowerPoint. El resultado fue positivo en el sentido que estas herramientas involucran en mayor medida a los estudiantes y su participación aumenta significativamente al ser sujetos activos en el proceso de aprendizaje.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta que la enseñanza de los temas ambientales en la institución se realiza de manera transversal con el PRAE, se hace necesario articular el

material didáctico con una herramienta que permita que la enseñanza de la contaminación se dé de manera lúdica y que se utilicen recursos tecnológicos y/o digitales.

En la exploración de plataformas digitales que permitieran incluir los módulos con las temáticas propuestas sobre contaminación, se elige la Plataforma Classcraft que presenta una interfaz gamificada como lo describe Calvillo (2021):

Classcraft es una plataforma de gamificación usada por más de 20.000 escuelas en Estados Unidos y que poco a poco se ha ido extendiendo al resto del mundo. Classcraft nos da la posibilidad de gestionar el desarrollo de la clase de manera lúdica, ayudando a mejorar el ambiente en el aula. Muy útil para potenciar el trabajo colaborativo, el compromiso del estudiante con su formación, mejorar la convivencia en el aula y estimular la motivación de los estudiantes (pág. 3).

El diseño del material didáctico procuró vincular el juego a través de la interfaz de misiones con la que cuenta la plataforma Classcraft, por otra parte, se articula con la plataforma de Quizizz para elaborar los cuestionarios que evaluarán lo aprendido en cada módulo, lo anterior con el fin de buscar mayor motivación de los estudiantes y generar conexión con las actividades a desarrollar.

Para terminar, otra de las características gamificadas a resaltar de la plataforma Classcraft, es la vinculación de los estudiantes a grupos de trabajo con personajes que cuentan con diferentes habilidades, que al transcurrir del juego van ganando poderes y puntos que les permite personalizar cada personaje, lo que motiva al estudiante a mantener su avance en las actividades y generar un ambiente de competencia por tener los mejores trajes o mascotas.



### **Estilos de Enseñanza – Aprendizaje para el Contexto**

En el Proyecto Educativo Institucional - PEI de la I.E.D. Almirante Padilla, uno de los objetivos sociales establecidos es “Promover la apropiación de la cultura ecológica para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, y del uso adecuado y racional de los recursos naturales” (pág. 14). En el mismo documento se establece que los proyectos de medio ambiente son liderados por el área de ciencias naturales como complemento al plan de estudios. (Institución Educativa Distrital Almirante Padilla , 2018, pág. 34).

La enseñanza de la educación ambiental, al no estar articulada dentro del plan de estudios, es un área que no tiene gran relevancia en el proceso de formación de los estudiantes, teniendo en cuenta que normalmente no hace parte de la planeación docente y las actividades asociadas la PRAE no son evaluadas. Según esto, no todos los estudiantes están participando activamente en los proyectos ambientales de la institución y su formación en ciencias naturales no genera las competencias para que solucionen problemas de contaminación de su comunidad.

La participación de la comunidad educativa es un gran reto en materia de educación ambiental, las soluciones de los problemas se deben trabajar en conjunto para lograr hacer un acercamiento e integración de soluciones desde diferentes frentes, por tal motivo se hace necesario realizar un análisis de la historia y aspectos culturales del territorio.

Una aproximación para entender el contexto, motivaciones y estilos de aprendizaje de los estudiantes de la I.E.D. Almirante Padilla, es realizar un análisis de las variadas dinámicas que se presentan hoy día en la ciudad, que han transformado significativamente la cultura de las personas en los últimos años, debido principalmente a las tendencias actuales adquiridas a través de los diferentes medios de comunicación que promocionan un estilo de vida homogéneo y

globalizado que permea en la sociedad, lo cual ha generado una pérdida del patrimonio cultural de los territorios de la ciudad.

La significación cultural se construye no solo con el interés de proteger nuestro patrimonio hoy, sino para advertir a las generaciones futuras sobre la importancia de perpetuar este legado. Por esta razón, el significado cultural del patrimonio se debe proteger, transmitir e interpretar correctamente (Manzini, 2011) citado por (Giraldo Restrepo, 2021, pág. 14).

El anterior postulado presenta la relevancia de proteger el patrimonio cultural, para lo cual se hace necesario tener en cuenta los antecedentes históricos de los imaginarios construidos por sus habitantes alrededor del territorio en la localidad de Usme y su relación con la naturaleza. A continuación, se presentan los tres momentos históricos que describirán la relación humano – naturaleza en el territorio de Usme:

**Tabla 5**

*Análisis de la Relación Humano – Naturaleza en Tres Momentos Históricos de la Localidad de Usme.*

<b>Tipo de población</b>	<b>Relación: humano/naturaleza</b>
<b>Ancestral:</b> Muisca	“Las dinámicas muisca estuvieron basadas en el comportamiento del territorio, según sus características naturales y a la vocación que luego de años de observación y experimentación lograron conocer a la perfección”. (Higuera Gómez & Cortés Arenas, 2004)
<b>Colonial:</b> Españoles	“Imposición del modelo Europeo basado en el utilitarismo del territorio (sacarle el mayor provecho sin ninguna medida ni lógica ambiental)”. (Higuera Gómez & Cortés Arenas, 2004)
<b>Contemporánea:</b> Rural	“La agricultura ha sido un común denominador en Usme, es innegable su aportación en la construcción cultural del territorio, se valora la tierra al ser la única fuente de ingresos de los campesinos”.  El 86% del suelo en la localidad de Usme es Rural, sin embargo, la expansión urbana atenta contra las comunidades campesinas debido al desorganizado crecimiento de la ciudad. (Giraldo Restrepo, 2021)

*Fuente: Elaborado por el autor*

A partir de este reconocimiento de la historia cultural, de la revisión histórica de la localidad de Usme, se realiza un acercamiento a la manera en que se ha transformado la concepción del territorio, desde las culturas ancestrales como los asentamientos muiscas, hasta las nuevas generaciones de ciudadanos que habitan el territorio.

En el material didáctico se incluye el estudio de estos componentes sociales y culturales, para que los estudiantes reflexionen acerca de los comportamientos que, como seres humanos en conjunto y como individuos, alteran el equilibrio natural y en consecuencia fortalecer competencias de pensamiento crítico, sistémico y epistemológico político.

### **Enfoque Pedagógico**

El diseño del material didáctico busca que los estudiantes sean partícipes y se involucren en las situaciones de contaminación que suceden de manera permanente en su comunidad y área de influencia, por esta razón el modelo pedagógico es de tipo autoestructurante como lo caracteriza De Zubiría (2007), tiene en cuenta los siguientes elementos:

**Tabla 6**

*Características de los Modelos Pedagógicos Autoestructurantes.*

<b>Elemento</b>	<b>Concepción en los modelos pedagógicos autoestructurantes</b>
Educación	Construcción desde el interior, jalonada desde el propio estudiante.
Saber	Construcción desde el interior y jalonada por el estudiante. Privilegia estrategias por descubrimientos e invención. Centrado en la dinámica e interés de los estudiantes.
Sujeto de aprendizaje	Activo
Actuación del maestro	El docente es guía, un acompañante.
Propósitos y contenidos	Privilegia la pregunta abierta y la opinión en la formación multidisciplinar.

*Fuente: Adaptado de (Avendaño C., 2013).*

En el proyecto educativo institucional de la I.E.D. Almirante Padilla de Usme se encuentra que el modelo pedagógico autoestructurante que se encuentra establecido es la escuela activa y constructivista:

La actividad pedagógica en general recoge aportes de las distintas corrientes pedagógicas que ayudan a la formación integral del estudiante, sin embargo, hace énfasis en la Escuela Activa y el Constructivismo por considerar estas dos corrientes como las que más contribuyen a que el estudiante se convierta en agente activo de su propio aprendizaje y no como un simple receptor de conocimientos. (Institución Educativa Distrital Almirante Padilla, 2018, pág. 29).

El material didáctico “Contaminación Ambiental” se diseñó partiendo del enfoque pedagógico constructivista, que se concibe de la siguiente manera:

**Título del material didáctico digital:** Contaminación Ambiental en Usme

**Objetivo:** Fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de la educación ambiental en estudiantes de educación media de la I.E.D. Almirante Padilla en el marco del Proyecto Ambiental Escolar con el uso de la herramienta gamificada Classcraft, partiendo del reconocimiento de los problemas de contaminación ambiental y desarrollo de competencias que le permitan a los estudiantes la formulación y/o acompañamiento de proyectos ambientales en la institución.

**Descripción de la plataforma:** Calvillo (2021) describe la plataforma Classcraft de la siguiente manera:

Classcraft es una herramienta para convertir la clase en un juego de rol educativo online, en el que tanto alumnado como profesorado juegan juntos. Basado en las características de los juegos modernos, los estudiantes pueden evolucionar sus personajes con base en sus comportamientos, subiendo de nivel, trabajando junto a sus compañeros y ganando poderes que tienen repercusión en el mundo real. (pág. 3)

En el material didáctico “Contaminación ambiental en Usme” se crea una historia asociada a los problemas de contaminación de la localidad de Usme, se trata de un escuadrón que debe aprender todo acerca de la contaminación como formación y fortalecimiento de los equipos de trabajo para solucionar los problemas de contaminación explicados a lo largo del módulo en su área de influencia. La plataforma en su versión gratuita permite el uso de cuatro islas, en cada una de estas se establece un módulo:

**Módulo 1:** Introducción a la contaminación

**Módulo 2:** Causas y consecuencias de la contaminación

**Módulo 3:** Contexto de la contaminación en Usme

**Módulo 4:** Proyectos ambientales escolares – PRAE

Dentro de cada módulo se establecen las misiones que los estudiantes deben cumplir en orden para poder avanzar a las misiones y módulos siguientes. En cada misión el estudiante podrá visualizar cuatro pestañas:

**Historia:** En esta pestaña encontrará la narrativa de la historia y el material de estudio con características audiovisuales que el estudiante debe leer y reproducir como preparación para el desarrollo de las actividades.

**Tarea:** En la siguiente pestaña el estudiante encontrará la actividad asignada de cada misión, la cual es un documento word que deberá descargar y solucionar con el equipo de trabajo.

**Deberes:** En esta pestaña el estudiante debe subir el archivo con la solución de las actividades de cada misión.

**Debate:** En este espacio cada estudiante podrá escribir sobre las inquietudes o comentarios de cada misión, estas serán vistas por el docente y el resto de sus compañeros de curso. Según lo anterior se fomenta el trabajo colaborativo, ya cualquier integrante podrá responder a estos comentarios con la autorización del docente.

**Rol del docente:** El docente proyecta la historia y las actividades (misiones) en la plataforma para el desarrollo de la clase, por tal motivo es quien da a conocer las reglas y objetivos del juego a los estudiantes. En el desarrollo de las clases realiza el despliegue de las funcionalidades de juego para generar la interacción entre los estudiantes, dinamizando el estudio de los temas propuestos, el desarrollo de actividades y la evaluación del aprendizaje. De igual manera, a medida que los estudiantes avanzan, el docente revisa y habilita los siguientes niveles del juego. Luego de dadas la reglas e indicaciones del juego, el docente es acompaña el proceso como asesor en las dificultades que puedan surgir.

**Rol del estudiante:** El estudiante es un jugador que forma parte de un equipo de trabajo que tiene como objetivo el desarrollo de las actividades propuestas para avanzar en el juego. Cuenta con un avatar que le permite su ingreso a las misiones establecidas según la historia del juego, lo cual implica que el estudiante se involucre con cada misión y participe activamente con los compañeros de equipo para lograr los mejores puntajes que permitirán mejorar sus personajes y contar con más puntos de salud. Según lo anterior, el aprendizaje del estudiante es autónomo y

colaborativo con sus compañeros de equipo, quienes al presentar dificultades tendrán apoyo del docente.

Los estudiantes desarrollarán actividades de manera autónoma dada por la estructura, las misiones propuestas. La participación del docente se concibe a partir del acompañamiento en la organización del curso en la plataforma Classcraft, donde liderará las misiones que el estudiante debe ejecutar, servirá como asesor en los retos propuestos, revisará las actividades entregadas, asignará puntajes de acuerdo con el desempeño y comportamiento de los estudiantes.

### **Estructuración del Material Didáctico**

En la siguiente tabla se presenta la estructura general del material didáctico diseñado en la que se relaciona la presentación, justificación, objetivos y la secuencia de contenidos temáticos de cada uno de los módulos que se dan a través de misiones para cada subtema. Para la organización de los contenidos y actividades se tienen en cuenta el postulado de Sanmarti (2010). Por otra parte, el orden también está alineado a la configuración de la plataforma Classcraft, que establece una serie de islas para que en estos espacios se articulen las misiones a desarrollar por los estudiantes, quienes no podrán avanzar si no han cumplido con todas las actividades.

Tabla 7

## Estructura del Material Didáctico.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN USME				
<b>Población Objetivo</b>	Estudiantes de educación media (10° y 11°)	<b>Plataforma que soporta el material didáctico</b>	Classcraft	
PRESENTACIÓN				
<p>El presente material didáctico es el resultado del análisis del estado de la educación ambiental en la IED Almirante Padilla de Usme, que en el marco de las prácticas pedagógicas realizadas se identificó ausencia de esta formación, ya que con la condición de aislamiento por pandemia Covid-19, los proyectos ambientales escolares se dejaron de realizar, teniendo en cuenta el trabajo en in-situ para mantener la huerta, el invernadero, el lombricultivo y el manejo de los residuos en la institución. Por consiguiente surge la necesidad de formular un material didáctico que fortaleciera las actividades del PRAE y en consecuencia la educación en materia ambiental de los estudiantes.</p> <p>El presente material didáctico se soportó en la plataforma Classcraft, herramienta gamificada que permite una interacción dinámica entre docente – estudiante, fomenta la motivación y el trabajo en equipo para el desarrollo de las actividades.</p>				
JUSTIFICACIÓN				
<p>Partiendo de la identificación de necesidades, exploración de las dificultades y análisis del contexto frente a la educación ambiental en la institución educativa distrital Almirante Padilla y de los marcados problemas de contaminación de la localidad de Usme, se efectúa la estructuración y diseño del presente material didáctico que busca generar en los estudiantes que están finalizando su bachillerato, capacidades para desarrollar proyectos ambientales alineados al PRAE de la institución.</p>				
CONTENIDO				
Módulos	1. Introducción a la contaminación	2. Causas y consecuencias de la contaminación	3. Contexto de la contaminación en Usme	4. Proyectos Ambientales Escolares - PRAE
Objetivos	Presentar los conceptos en materia de contaminación para acercar al estudiante a la comprensión de como ocurren estos fenómenos en la naturaleza y el porqué de la importancia de estudiarlos.	Establecer relaciones causa-efecto en las complejas interacciones que se dan en la naturaleza para generar en el estudiante pensamiento sistémico para la comprensión de los procesos de contaminación.	Realizar un recuento histórico de la cultura en el territorio de Usme para que el estudiante genere procesos de reflexión sobre la pérdida de costumbres y sentido de pertenencia para generar valores, pensamiento crítico y epistemología política en su quehacer ciudadano.	Fortalecer las capacidades de los estudiantes en el acompañamiento y/o formulación de proyectos ambientales en la institución, lo anterior para promover la acción de los estudiantes frente a los problemas que presenta su comunidad.
Competencias a fortalecer	El estudiante estará en la capacidad de definir el concepto de contaminación y reconocer agentes y tipos de contaminación de su entorno.	Desarrollar la capacidad hacer análisis causa – efecto en los procesos complejos de la naturaleza. Tomar posición frente a los problemas de contaminación de su contexto.	Generar sentido de pertenencia en el estudiante frente a su territorio y respeto por la cultura ancestral en relación ser humano - naturaleza	El estudiante estará en la capacidad de formular proyectos o acciones para la solución de problemas de su comunidad.
Contenidos temáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción</b></li> <li>• <b>Evaluación diagnóstica</b></li> <li>• <b>Misión 1.</b> ¿Qué es la contaminación?</li> <li>• <b>Misión 2.</b> Agentes contaminantes.</li> <li>• <b>Misión 3.</b> Tipos de contaminación</li> <li>• <b>Misión 4.</b> Importancia del estudio de la contaminación</li> <li>• <b>Final:</b> Prueba tus conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción</b></li> <li>• <b>Misión 1.</b> Principales causas de la contaminación</li> <li>• <b>Misión 2.</b> Principales consecuencias de la contaminación</li> <li>• <b>Misión 3.</b> Calentamiento global</li> <li>• <b>Misión 4.</b> Consecuencias de la contaminación sobre la salud</li> <li>• <b>Final:</b> Prueba tus conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción</b></li> <li>• <b>Misión 1.</b> Pérdida del patrimonio cultural en Usme</li> <li>• <b>Misión 2.</b> Intereses político-económicos</li> <li>• <b>Misión 3.</b> Estrategias para prevenir, mitigar y/o eliminar la contaminación</li> <li>• <b>Final:</b> Prueba tus conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción</b></li> <li>• <b>Misión 1.</b> Nicho de lombricultura e invernadero</li> <li>• <b>Misión 2.</b> Nicho de residuos y la huerta</li> <li>• <b>Misión 3.</b> Formulación de proyectos ambientales.</li> <li>• <b>Final:</b> Prueba tus conocimientos.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por el autor



A continuación se realiza el despliegue de cada uno de los módulos que dan cuenta de las misiones creadas para abordar cada uno de los temas propuestos a desarrollar por el estudiante, especificando el desarrollo de actividades, el tiempo estimado por actividad, los medios para su aplicación y los resultados de aprendizaje que el estudiante adquiere al final de cada misión.

**Tabla 8**

*Descripción de Actividades Módulo 1.*

Módulo 1: Introducción a la contaminación					
Misiones	Contenidos	Tiempo dedicado (horas)	Desarrollo de actividades	Medios para su aplicación	Resultados de aprendizaje
Misión 1:	Definición de contaminación ambiental	4	1. Ingresar a la misión No. 1 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular Smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante define que es contaminación.
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"		
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea", descargar el documento, leer instrucciones y solucionar las 3 preguntas en el documento word.		
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.		
Misión 2:	Agentes contaminantes.	6	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce los agentes contaminantes
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"		
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (tomar fotografías e investigar sobre los agentes contaminantes).		
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.		
Misión 3:	Tipos de contaminación	6	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante identifica los tipos de contaminación y su interacción
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"		
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (escoge un problema de contaminación y resuelve).		
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.		
Misión 4:	Importancia del estudio de la contaminación	4	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reflexiona sobre la importancia del estudio de la contaminación
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"		
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (De acuerdo al video).		
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.		
Evaluación	Prueba de conocimiento de 10 preguntas	1	1. El estudiante debe dirigirse a la última misión "prueba tus conocimientos"	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet <b>Quizizz</b>	
			2. En la pestaña "historia" Dar clic en el link "Reto final módulo 1"		
			3. Esto lo redirige a la plataforma de Quizizz donde deberá responder 10 preguntas según los temas tratados en el Modulo 1		

*Fuente: Elaborado por el autor*

Tabla 9

## Descripción de Actividades Módulo 2.

Módulo 2: Causas y consecuencias de la contaminación		Misiones	Contenidos	Tiempo dedicado (horas)	Desarrollo de actividades	Medios para su aplicación	Resultados de aprendizaje
Misión 1:	Principales causas de la contaminación	8	1. Ingresar a la misión No. 1 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 1 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea", descargar el documento, leer instrucciones y solucionar. Identificar buenas y malas prácticas en el colegio y en su casa, analizar la problemática de la quebrada. 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular Smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce cual es la causa más importante del aumento de contaminación.	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea", descargar el documento, leer instrucciones y solucionar. Identificar buenas y malas prácticas en el colegio y en su casa, analizar la problemática de la quebrada.				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
			Microsoft Word				
Misión 2:	Principales consecuencias de la contaminación	4	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (inventar un cuento) 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce cuales son los efectos que causan mayor daño al medio ambiente y nuestra salud	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (inventar un cuento)				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Misión 3:	Calentamiento global	6	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (indagar con su familia como ha cambiado el clima) 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce el proceso mediante el cual se da el calentamiento global	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (indagar con su familia como ha cambiado el clima)				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Misión 4:	Consecuencias de la contaminación sobre la salud	6	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (investiga sobre las enfermedades producto de la contaminación). 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante es consciente de las enfermedades que puede acarrear la contaminación	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (investiga sobre las enfermedades producto de la contaminación).				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Evaluación	Prueba de conocimiento de 10 preguntas	1	1. El estudiante debe dirigirse a la última misión "prueba tus conocimientos" 2. En la pestaña "historia" Dar clic en el link "Reto final módulo 2" 3. Esto lo redirige a la plataforma de Quizizz donde deberá responder 10 preguntas según los temas tratados en el Modulo 1	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet <b>Quizizz</b>			

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 10

## Descripción de Actividades Módulo 3.

Módulo 3. Contexto de la contaminación en Usme		Misiones	Contenidos	Tiempo dedicado (horas)	Desarrollo de actividades	Medios para su aplicación	Resultados de aprendizaje
Misión 1:	Pérdida del patrimonio cultural en Usme	4	1. Ingresar a la misión No. 1 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 1 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea", descargar el documento, leer instrucciones y solucionar. (Responda el cuestionario). 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular Smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante identifica los cambios culturales en su territorio y como están relacionadas con la contaminación.	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea", descargar el documento, leer instrucciones y solucionar. (Responda el cuestionario).				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Misión 2:	Intereses político-económicos	6	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (responda las preguntas) 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce su responsabilidad ciudadana y política	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (responda las preguntas)				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Misión 3:	Estrategias para prevenir, mitigar y/o eliminar la contaminación	8	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones 2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia" 3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (Completa las tablas). 4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce las tecnologías actuales para prevenir, mitigar y/o eliminar la contaminación	
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (Completa las tablas).				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Evaluación	Prueba de conocimiento de 10 preguntas	1	1. El estudiante debe dirigirse a la última misión "prueba tus conocimientos"	1. El estudiante debe dirigirse a la última misión "prueba tus conocimientos" 2. En la pestaña "historia" Dar clic en el link "Reto final módulo 3" 3. Esto lo redirige a la plataforma de Quizizz donde deberá responder 10 preguntas según los temas tratados en el Modulo 1	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet <b>Quizizz</b>		
			2. En la pestaña "historia" Dar clic en el link "Reto final módulo 3"				
			3. Esto lo redirige a la plataforma de Quizizz donde deberá responder 10 preguntas según los temas tratados en el Modulo 1				

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 11

Descripción de Actividades Módulo 4.

Módulo 4. Proyectos Ambientales Escolares - PRAE		Misiones	Contenidos	Tiempo dedicado (horas)	Desarrollo de actividades	Medios para su aplicación	Resultados de aprendizaje
Misión 1:	Nichos de lombricultura e invernadero	10	1. Ingresar a la misión No. 1 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular Smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce la importancia ambiental del lombricultura e invernadero.		
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea", descargar el documento, leer instrucciones y solucionar. (indagar e investigar sobre los proyectos ambientales del colegio)				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Misión 2:	Nichos de residuos y la huerta	10	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante reconoce la importancia ambiental de una huerta y del manejo adecuado de residuos.		
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (indagar e investigar sobre los proyectos ambientales del colegio).				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Misión 3:	Formulación de proyectos ambientales.	Indefinido (según actividades del proyecto)	1. Ingresar a la misión No. 2 en la primera isla de las misiones	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet Navegador google chrome. <b>Classcraft</b>  Microsoft Word	El estudiante participa activamente en los procesos de formulación e implementación de proyectos ambientales		
			2. El estudiante debe estudiar el contenido de la pestaña "historia"				
			3. El estudiante debe ingresar a la pestaña "Tarea" descargar el documento, leer las instrucciones y solucionar la actividad (en este caso el estudiante debe seguir el paso a paso para la formulación de proyectos)				
			4. El estudiante debe cargar el archivo con las respuestas en la pestaña "deberes" y dar clic en enviar.				
Evaluación	Prueba de conocimiento de 10 preguntas	1	1. El estudiante debe dirigirse a la última misión "prueba tus conocimientos"	Computador, Tablet o celular smartphone con acceso a internet <b>Quizizz</b>			
			2. En la pestaña "historia" Dar clic en el link "Reto final módulo 4"				
			3. Esto lo redirige a la plataforma de Quizizz donde deberá responder 10 preguntas según los temas tratados en el Modulo 1				

Fuente: Elaborado por el autor

## Capítulo IV. Producción Física

En el presente capítulo se presentan las características técnicas requeridas para el uso correcto de la plataforma Classcraft. Para una adecuada orientación de la clase, el docente debe manipular correctamente la plataforma y conocer las reglas del juego, de igual manera los estudiantes para el desarrollo del estudio del contenido, desarrollo de actividades, completar misiones y módulos. Por consiguiente se relacionan a continuación todos los requerimientos a tener en cuenta, reglas y manuales para el correcto ingreso y navegación en la plataforma.

### Manuales para el Docente y el Estudiante

A continuación se relacionan los links de enlace de los videotutoriales cargados en Youtube para consulta del docente y estudiantes, en los cuales se dan las indicaciones paso a paso para el acceso a la plataforma Classcraft.

Orientaciones de ingreso a la plataforma para el estudiante:

<https://youtu.be/xKT5hbA9STI>

Orientaciones de ingreso a la plataforma para el docente:

<https://youtu.be/zABsSvAEk2o>

Para la descarga de los cuatro módulos que componen el material didáctico “Contaminación Ambiental en USME” a continuación, se relacionan los links de descarga:

Módulo 1: Introducción a la contaminación:

<https://game.classcraft.com/import/quest/vBGTRgquBXzDu5CE8>

Módulo 2: Causas y consecuencias de la contaminación

<https://game.classcraft.com/import/quest/8GDf2cYHg2sB68hcC>

Módulo 3: Contexto de la Contaminación en Usme

<https://game.classcraft.com/import/quest/zuwWrK2HpCcd6h8TW>

Módulo 4: Proyectos Ambientales Escolares -PRAE

<https://game.classcraft.com/import/quest/vjwZNt6RPb63KzgCQ>

### **Requisitos de Soportes de Hardware y Software**

La plataforma funciona correctamente en el navegador de google chrome, por lo anterior es indispensable tener el programa descargado y actualizado en el equipo que requiera utilizar.

Puede presentar problemas en la interfaz o no abrir en otro tipo de navegador.

Poseer computador, proyector, pizarra digital con conexión a internet.

## **Capítulo V. Evaluación del Material**

En el presente capítulo se presentan los resultados del pilotaje realizado en la I.E.D. Almirante Padilla de Usme del material didáctico elaborado con una muestra de la población objetivo y en la segunda parte se relacionan las observaciones de acuerdo con la evaluación diligenciada por los pares académicos en la rúbrica de evaluación para materiales didácticos establecida por la Universidad Antonio Nariño.

### **Pilotaje In-situ del Material**

El pilotaje del material fue realizado con estudiantes de grado décimo (1002) de la jornada de la tarde y con el acompañamiento de la docente de química quien realizo el acompañamiento en todo el proceso y fue par académico evaluador del material didáctico. A continuación se relacionan los resultados y análisis producto de implementación del material didáctico.

**Tabla 12**

*Ficha de Caracterización del Pilotaje.*

<b>Lugar de la elaboración del pilotaje</b>	Institución Educativa Distrital Almirante Padilla de Usme
<b>Fechas del pilotaje in situ</b>	11 y 12 de mayo de 12:00 m a 5:00 pm
<b>Jornada</b>	Tarde
<b>Grado</b>	Décimo (1002)
<b>Muestra de población objetivo</b>	22
<b>Instrumentos de recolección de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta en la plataforma Quizizz</li> <li>• Evaluación Reto Final Módulo 1</li> <li>• Observación</li> </ul>

*Fuente: Elaborado por el autor*

### **Resultados de percepción de la plataforma**

A continuación se presentan los resultados de la encuesta de percepción realizada a los estudiantes frente al material diseñado:

**Tabla 13**

*Informe de Quizizz de la Aplicación de la Encuesta.*

<b>Name</b>	<b>Value</b>
Game Started On	Thu 12 May 2022,03:47 PM
Game Type	Live Quiz
Participants	22
Total Attempts	22
Class Accuracy	95%
Game Ends On	Thu 12 May 2022,03:52 PM

*Fuente: Recuperado de la plataforma Quizizz*

Según la tabla anterior, la precisión de la clase fue del 95%, ya que uno de los participantes tuvo problemas de internet y se le cayó la plataforma, por lo cual no se registraron estas respuestas. Según esta novedad, que fue muy puntual, podría afectar el desarrollo de las actividades al no contar con el 100% de los estudiantes conectados, sin embargo, el material al

estar alineado con el PRAE son pocas las sesiones de trabajo en clase y el trabajo tiende a ser autónomo por cada uno de los equipos.

**Tabla 14**

*Preguntas Aplicadas en la Encuesta.*

No	Pregunta realizada en la encuesta	Opciones de respuesta y resultados					
1	La secuencia del juego es fácil de seguir	Si	1	No	0	NA	NA
2	¿El acceso a la plataforma Classcraft es fácil?	Fácil	7	Medio	4	Difícil	0
3	¿Presentó dificultades en el desarrollo de las actividades?	Algunas	1	Ninguna	9	Varias	1
4	La información presentada la consideras:	Muy importante	1	Poco importante	0	NA	NA
5	El tema trabajado tiene que ver con:	Contaminación	9	La naturaleza	2	La biodiversidad	1
6	El material es atractivo, preciso y claro	Si	6	No	2	Le falta	3
7	Fueron claras las instrucciones para su ingreso	Muy claras	4	Algo confusas	7	No entendí	0
8	Como consideras la navegación por la plataforma Classcraft	Fácil	0	Complicada	1	Difícil	0
9	La plataforma es interactiva	Normal	1	Muy interactiva	10	Poco interactiva	0

*Fuente: Elaborado por el autor*

De acuerdo con la tabla anterior se realizan los siguientes análisis de las respuestas dadas por los estudiantes.

1°. Los puntajes unánimes en cuanto a las preguntas realizadas en la encuesta fueron las siguientes:

- La secuencia de juego es fácil de seguir: el 100% de los estudiantes respondieron que sí.
- La información presentada la consideras: Muy importante respondieron el 100% de los estudiantes.



- Cómo consideras la navegación por la plataforma Classcraft: El 95,2% de los estudiantes respondieron que es fácil, el 4,8% que es complicada.

2°. Las preguntas que tuvieron menor favorabilidad según las respuestas de los estudiantes fueron las siguientes:

- ¿Presentó dificultades en el desarrollo de las actividades de las actividades propuestas?: El 52% de los estudiantes respondieron que tuvieron algunas dificultades. El 42,8% respondieron que ninguna y el 4,8% respondieron que tuvieron varias dificultades.
- ¿Fueron claras las instrucciones para su ingreso?: El 66% de los de estudiantes respondieron que fueron muy claras, sin embargo, el 34% contestaron que fueron algo confusas.

### **Resultados de la evaluación del Reto Final Módulo 1**

El pilotaje del material fue implementado tomando como muestra el primer módulo del material didáctico “Contaminación Ambiental en Usme”. Los estudiantes realizan el estudio del material presentado y aplican el reto final que evalúa el contenido de este primer módulo. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

**Tabla 15**

*Informe de Quizizz de la Evaluación del Primer Módulo.*

Name	Value
Game Started On	Thu 12 May 2022,03:40 PM
Game Type	Live Quiz
Participants	22
Total Attempts	22
Class Accuracy	58,2%
Game Ends On	Thu 12 May 2022,03:46 PM

*Fuente: Recuperado de la plataforma Quizizz*

En la tabla anterior se muestra el porcentaje promedio de respuestas acertadas que presentaron los estudiantes en la evaluación del primer módulo, obteniendo como resultado un 58,2% de respuestas correctas.

Las preguntas realizadas

**Tabla 16**

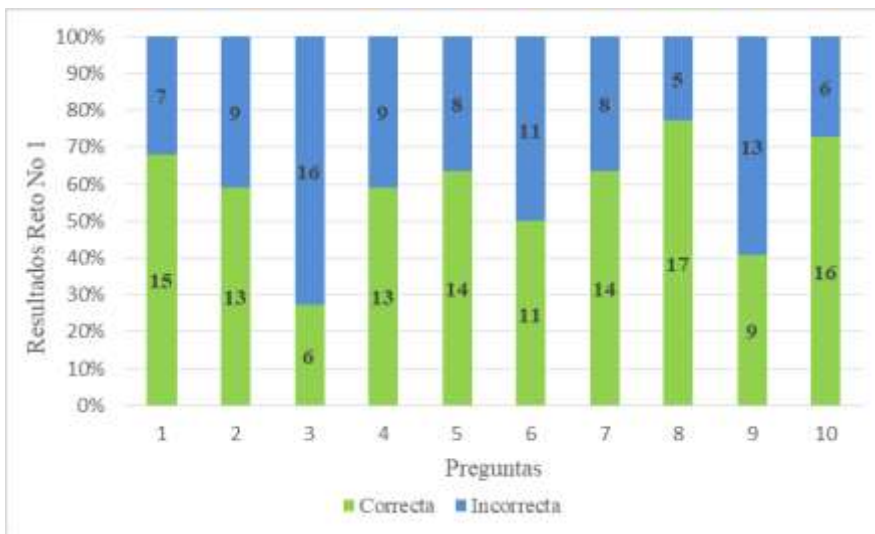
*Preguntas Aplicadas en el Reto Final del Módulo 1.*

No	Pregunta realizada en la encuesta	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas
1	La Introducción por el hombre en el medio ambiente de sustancias o energía que pueda poner en peligro la salud humana y seres vivos. Es la definición de:	15	7
2	¿Cuáles son los tres tipos de agentes contaminantes?	13	9
3	Algunos ejemplos de agentes contaminantes físicos son:	6	16
4	¿Cuáles son los principales tipos de contaminación ambiental?	13	9
5	La contaminación del agua también es conocida como contaminación:	14	8
6	Seleccione los dos ejemplos donde se genere contaminación por agentes químicos:	11	11
7	¿Qué son los agentes biológicos?	14	8
8	Uno de los agentes contaminantes físicos es el aumento de la energía térmica, el significado de este concepto es:	17	5
9	La lluvia ácida se genera principalmente por la descarga de agentes:	9	13
10	¿Con qué tipo de contaminación podemos relacionar el relleno sanitario Doña Juana?	16	6

*Fuente: Elaborado por el autor*

**Figura 3**

*Respuestas a Preguntas Realizadas en el Reto Final del Módulo 1.*



*Fuente: Elaborado por el autor*

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación del primer módulo “Reto Final Módulo 1” a continuación se presenta el análisis de estos datos.

1ª. En general el resultado es positivo, ya que la mayoría de preguntas formuladas en la evaluación fueron respondidas correctamente, teniendo en cuenta que en ningún momento se realiza la explicación de ningún término por parte del docente, la explicación realizada fue asociada al manejo de la plataforma, es decir, que el aprendizaje de los estudiantes del material de estudio fue 100% autónomo.

2ª. El pilotaje fue efectuado en un tiempo menor al propuesto (20 horas) para el desarrollo del módulo 1. Lo anterior debido falta de disponibilidad de los estudiantes y sala de sistemas requerida para que se lograran conectar. El material didáctico está diseñado para trabajar aproximadamente cada módulo trimestralmente, esto teniendo en cuenta que su formulación está alineada al PRAE de la institución y su orientación sería extracurricular. Según

lo anterior, el estudiante es autónomo en el desarrollo del material y de la búsqueda de asesoría de los docentes y padres de familia para la solución de las actividades propuestas.

### **Dificultades observadas in situ**

1ª. Para el ingreso de los códigos de los usuarios de los estudiantes se presentaron confusiones y problemas para ingresar, lo anterior debido a que para el ingreso se debe abrir varias ventanas secuenciales, lo cual confunde el proceso de ingreso de los estudiantes. Por otra parte, los códigos son complejos, ya que son alfanuméricos. Para atender a esta situación se imprimieron las hojas de los códigos y se le entregaron a cada equipo con el fin de generar menor confusión, de igual manera se realiza ajuste en el manual de ingreso del estudiante.

2ª. En las pruebas finales diseñadas en la plataforma Quizizz: “reto final de cada módulo” solicitó cuenta de correo electrónico para el ingreso de los estudiantes, lo cual dificultó su aplicación, según esta novedad se realiza ajuste en los cuestionarios para que los estudiantes ingresaran al link de la prueba sin que solicite correo electrónico ni código de ingreso. El estudiante tendrá que diligenciar solo el nombre de usuario.

### **Rubricas de Evaluación de Pares**

#### ***Par evaluador No 1***

***Nombre del evaluador:*** Nabor Infante Pinto

***Cargo que desempeña en la institución:*** Coordinador Académico

***Título de pregrado:*** Licenciado en Química y en Electrónica. Ingeniero Biomédico

***Título de posgrado:***

- Gerente Social Educativo

- Doctor en Ciencias Pedagógicas

**Tabla 17**

*Rúbrica Diligenciada del Par Evaluador No 1.*

EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIALES DE ENSEÑANZA	CATEGORÍA DEL MATERIAL: DIGITAL	
INDICADORES	VALORACIÓN	OBSERVACIONES
<b>CONTENIDOS</b>		
El material presenta ampliamente el soporte de realización de pilotaje In situ.	1 2 3 4 5	Se evidencia proceso de pilotaje en la institución. Pudo haberse empleado más horas para mejor análisis de los resultados de aprendizaje.
La estructura del material presenta contenidos de modo secuencial que permiten la apropiación del conocimiento y su respectiva evaluación.	1 2 3 4 5	Tiene una secuencia lógica, su construcción presenta los temas de manera organizada
Son congruentes los contenidos y la presentación del material.	1 2 3 4 5	Es congruente
La información ofrecida es relevante y de interés para la población seleccionada.	1 2 3 4 5	Se evidencia análisis del contexto
El material diseñado permite mejorar procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	Pertinente a las necesidades del PRAE
Está identificado correctamente con: título, población a quien va dirigido y área disciplinar correspondiente.	1 2 3 4 5	Ok
<b>FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA</b>		
Presenta objetivos claros y coherentes en función de los procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	Se interpreta el objetivo con la historia del juego
Existe interrelación de contenidos con nueva información.	1 2 3 4 5	Es actual la información
El material desarrollado permite al estudiante reflexionar críticamente sobre el nuevo conocimiento.	1 2 3 4 5	Las actividades propuestas conducen a la reflexión
El nuevo conocimiento permite el manejo de estrategias de búsqueda e indagación en el estudiante.	1 2 3 4 5	Las actividades propuestas incentivan la búsqueda de información

El material permite transversalidad con otras asignaturas.	1 2 3 4 5	Los temas ambientales son transversales, se podría ampliar más el material
<b>DISEÑO</b>		
El material es atractivo, preciso y claro para la comprensión del estudiante.	1 2 3 4 5	El juego es atractivo y fácil de comprender
La articulación de diversos textos (icónicos, filmicos, gráficos, etc.) impactan favorablemente y generan interés.	1 2 3 4 5	Se articulan imágenes y videos
Presenta las respectivas citas de textos, contenidos o imágenes propias de derechos de autor.	1 2 3 4 5	Se evidencia citación
<b>MATERIALES DIGITALES Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE</b>		
Instructivo: Se presenta un instructivo (video, manual) que da cuenta detalladamente de los diferentes pasos para su ingreso, manejo y sus respectivas recomendaciones y técnicas en relación con este tipo de aprendizaje	1 2 3 4 5	Cuenta con instructivo, por detallar recomendaciones del navegador
Accesibilidad: El ingreso a la página, blog, App, o plataforma es de fácil acceso. Si es necesario una clave, esta es recuperable mediante un procedimiento muy simple. Funciona en cualquier equipo de cómputo, navegador etc....	1 2 3 4 5	La aplicación funciona solo en el navegador de google chrome
Navegación: Los enlaces para la navegación están claramente etiquetados, colocados consistentemente, y permiten al lector desplazarse fácilmente de una página a otras páginas relacionadas (hacia delante y atrás), y llevan al lector donde él o ella espera ir. El usuario no se pierde.	1 2 3 4 5	Son accesibles todos los enlaces
Contenido: Toda la información provista por el estudiante en el sitio web es precisa y todos los requisitos de calidad han sido cumplidos.	1 2 3 4 5	Ok
Interactividad: La OVA, App, Blog, Web, etc. manifiesta desde el diseño, diversidad de estrategias para facilitar la interacción del estudiante con la plataforma, los recursos y objetos de aprendizaje, así como con el tutor, los pares y con los materiales educativos en general.	1 2 3 4 5	Muy interactivo

*Fuente: Evaluación del material (Infante, 2022)*

***Oportunidades de mejora del material didáctico par evaluador No 1:***

1ª. Pudo haberse empleado más horas para mejor análisis de los resultados de aprendizaje:

Como se menciona en los resultados del pilotaje, el tiempo para la implementación total de material diseñado demanda un mayor periodo de tiempo, ya que este se diseñó en línea con el PRAE de la institución y las actividades requieren de varias horas de trabajo autónomo por parte de los grupos de trabajo.

2ª. Los temas ambientales son transversales, se podría ampliar más el material:

Se realiza la inclusión de una misión adicional en el segundo módulo “Causas y consecuencias de la contaminación” en la cual se incluyen detalles específicos de los procesos del calentamiento global dados por la emisión de gases efecto invernadero. De igual manera, se incluye videos explicativos sobre el fenómeno de lluvia ácida y destrucción de la capa de ozono en el módulo 1. La anterior información es transversal al área de ciencias naturales y química.

Por otra parte, las actividades propuestas dentro de cada misión buscan que el estudiante busque asesoría por parte de docentes y padres de familia, como por ejemplo en la actividad final para la formulación de un proyecto para la solución de problemas de contaminación, se debe conformar un equipo interdisciplinar que efectuará variedad de actividades y estas estarán relacionadas con otras áreas disciplinares.

3ª. Cuenta con instructivo, por detallar recomendaciones del navegador

De acuerdo con esta recomendación se elabora videotutorial para los docentes y estudiantes teniendo en cuenta las dificultades y/o confusiones para el ingreso.

**Par evaluador No 2**

La profesora Laura Solarte realizó acompañamiento en el proceso de pilotaje del material didáctico con los estudiantes de grado 1002 jornada tarde.

**Nombre del evaluador:** Laura Paola Solarte Hernández

**Cargo que desempeña en la institución:** Docente de Química

**Título de pregrado:** Licenciada en Química

**Título de posgrado:**

- Especialista en Docencia de las ciencias para nivel básico
- Magíster en Docencia de las ciencias naturales

**Tabla 18**

*Rúbrica diligenciada del Par Evaluador No 2.*

EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIALES DE ENSEÑANZA	CATEGORÍA DEL MATERIAL: DIGITAL	
INDICADORES	VALORACIÓN	OBSERVACIONES
<b>CONTENIDOS</b>		
El material presenta ampliamente el soporte de realización de pilotaje In situ.	1 2 3 4 5	El docente soporta y sustenta su trabajo adecuadamente
La estructura del material presenta contenidos de modo secuencial que permiten la apropiación del conocimiento y su respectiva evaluación.	1 2 3 4 5	La dificultad de las actividades no va siendo más complicada cada vez, porque se puede empezar por cualquier reto, por lo tanto, considero que todos tienen el mismo nivel de dificultad, es decir si hay una modo secuencial o relación en las actividades de cada reto, pero no entre ellos.
Son congruentes los contenidos y la presentación del material.	1 2 3 4 5	Los contenidos están de acuerdo con lo presentado por el docente inicialmente



La información ofrecida es relevante y de interés para la población seleccionada.	1 2 3 4 5	Los estudiantes se motivaron debido a que es una propuesta innovadora
El material diseñado permite mejorar procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	El material es pertinente para resignificar la concepción sobre contaminación ambiental
Está identificado correctamente con: título, población a quien va dirigido y área disciplinar correspondiente.	1 2 3 4 5	Podría ser más explícito en la página principal (poner pequeños anuncios, banderas, o esquemas un poco más llamativos para que los estudiantes se den cuenta que el juego es sobre contaminación ambiental), sin embargo, el juego cumple con los objetivos
<b>FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA</b>		
Presenta objetivos claros y coherentes en función de los procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	El material es adecuado para abordar la temática de contaminación en el sector
Existe interrelación de contenidos con nueva información.	1 2 3 4 5	El contenido está en función del contexto de los estudiantes por lo tanto es pertinente
El material desarrollado permite al estudiante reflexionar críticamente sobre el nuevo conocimiento.	1 2 3 4 5	El material evalúa su contexto y hace que el estudiante reflexione acerca del mismo.
El nuevo conocimiento permite el manejo de estrategias de búsqueda e indagación en el estudiante.	1 2 3 4 5	El estudiante logra interesarse más por los contenidos afines a su entorno
El material permite transversalidad con otras asignaturas.	1 2 3 4 5	Involucra todas las áreas, pues la situación de contaminación nos afecta en general.
<b>DISEÑO</b>		
El material es atractivo, preciso y claro para la comprensión del estudiante.	1 2 3 4 5	El contenido es apropiado
La articulación de diversos textos (icónicos, fílmicos, gráficos, etc.) impactan favorablemente y generan interés.	1 2 3 4 5	Es interesante y entretenido
Presenta las respectivas citaciones de textos, contenidos o imágenes propias de derechos de autor.	1 2 3 4 5	No es visible la citación de autores en los diferentes videos, si es de autoría recomiendo poner datos y enlace de acuerdo con la citación.
<b>MATERIALES DIGITALES Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE</b>		
Instructivo: Se presenta un instructivo (video, manual) que da cuenta detalladamente de los diferentes pasos para su ingreso, manejo y sus respectivas recomendaciones y técnicas en relación con este tipo de aprendizaje	1 2 3 4 5	No es claro si debo hacer el primer reto para continuar con el segundo o puedo escoger el que sea.

Accesibilidad: El ingreso a la página, blog, App, o plataforma es de fácil acceso. Si es necesario una clave, esta es recuperable mediante un procedimiento muy simple. Funciona en cualquier equipo de cómputo, navegador etc....	1 2 3 4 5	Es sencillo, sin embargo, sugiero revisar accesibilidad en cuanto a navegadores
Navegación: Los enlaces para la navegación están claramente etiquetados, colocados consistentemente, y permiten al lector desplazarse fácilmente de una página a otras páginas relacionadas (hacia delante y atrás), y llevan al lector donde él o ella espera ir. El usuario no se pierde.	1 2 3 4 5	Al momento de apropiarse y buscar todas las opciones posibles el juego resulta sencillo, pero inicialmente podría necesitar un tutorial.
Contenido: Toda la información provista por el estudiante en el sitio web es precisa y todos los requisitos de calidad han sido cumplidos.	1 2 3 4 5	
Interactividad: La OVA, App, Blog, Web, etc. manifiesta desde el diseño, diversidad de estrategias para facilitar la interacción del estudiante con la plataforma, los recursos y objetos de aprendizaje, así como con el tutor, los pares y con los materiales educativos en general.	1 2 3 4 5	Es una buena estrategia para vincular a los estudiantes en las nuevas tecnologías y abordar diferentes problemáticas desde el aula.

*Fuente: Evaluación del material (Solarte, 2022)*

### ***Oportunidades de mejora del material didáctico par evaluador No 2:***

1ª. Considero que, aunque el material es apropiado, se queda un poco corto en área de aplicación, es decir que si quisiera aplicarlo en Soacha u otro municipio, ciudad o lugar debería empezar a modificar muchas cosas. Sugiero tener en cuenta que en ocasiones el material un poco más generalizado podría ayudar en el abordaje de la problemática, en diversos contextos y no solo en algún contexto en particular:

Los materiales educación ambiental podrían diseñarse de manera general, ya que son muchos los aspectos que coinciden en el ámbito de contaminación para que puedan ser explicados en diferentes contextos, por lo cual esta es una observación muy pertinente, sin embargo, el objetivo del material fue enmarcado para realizar el análisis del contexto, teniendo en cuenta que una de las conclusiones de la investigación de materiales didácticos para la educación ambiental es que el material genera mayor significancia en el proceso de enseñanza

aprendizaje si este tiene en cuenta los problemas del contexto o área de influencia de la institución donde se aplique.

2ª. La dificultad de las actividades no va siendo más complicada cada vez, porque se puede empezar por cualquier reto, por lo tanto, considero que todos tienen el mismo nivel de dificultad, es decir, si hay un modo secuencial o relación en las actividades de cada reto, pero no entre ellos:

La razón por la cual no es evidente la secuencia del material se debe a que todos los módulos fueron habilitados para facilitar el proceso de evaluación del material, por lo tanto, cuando este se aplique con los estudiantes, el docente tendrá la posibilidad de habilitar las siguientes misiones y módulos a medida que los estudiantes van culminando las actividades propuestas.

3ª. No es visible la citación de autores en los diferentes videos, si es de autoría, recomiendo poner datos y enlace de acuerdo con la citación.

Frente a esta observación se incluye la citación de cada uno de los videos de YouTube insertados en el material de estudio de la plataforma.

4ª. No es claro si debo hacer el primer reto para continuar con el segundo o puedo escoger el que sea.

La razón por la cual no es evidente la secuencia del material se debe a que todos los módulos fueron habilitados para facilitar el proceso de evaluación del material, por lo tanto, cuando este se aplique con los estudiantes, el docente tendrá la posibilidad de habilitar las

siguientes misiones y módulos a medida que los estudiantes van culminando las actividades propuestas.

5ª. Al momento de apropiarse y buscar todas las opciones posibles, el juego resulta sencillo, pero inicialmente podría necesitar un tutorial.

De acuerdo con esta recomendación se elabora videotutorial para los docentes y estudiantes teniendo en cuenta las dificultades y/o confusiones para el ingreso.

## **Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

Se realiza la construcción e implementación de un material didáctico digital gamificado para la enseñanza-aprendizaje de los problemas de contaminación, que responde a las necesidades y dificultades del contexto de la Institución Educativa Distrital Almirante Padilla de Usme de acuerdo con el diagnóstico realizado de la población objetivo y las falencias identificadas asociadas a la falta de inclusión de temáticas ambientales en el currículo.

Se obtienen resultados positivos en el proceso de implementación del material didáctico que se realizó con 22 estudiantes de grado décimo (1002) jornada tarde. La plataforma motiva a los estudiantes a involucrarse con el contenido y las actividades propuestas, su percepción obtuvo resultados favorables respecto a la fácil secuencia y navegación en el juego y por otra parte resaltaron la importancia del tema presentado. Un aspecto a mejorar estuvo relacionado con problemas para acceder a la plataforma, por lo cual se realiza un video tutorial para el acceso a la plataforma.

En cuanto a los resultados de aprendizaje relacionados con el contenido del material de estudio, se aplicó la evaluación del primer módulo como muestra para determinar el grado de aprendizaje de los conceptos de contaminación. Como resultado se obtienen un 58,2% de respuestas correctas por parte del grupo, lo cual es positivo teniendo en cuenta que no se realiza ninguna explicación por parte del docente del tema a estudiar, siendo este un resultado del aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Se presenta dificultad en el proceso de implementación del material didáctico por disponibilidad de sala de sistemas en donde cada estudiante se pueda conectar para el desarrollo de actividades en la plataforma. Lo anterior es necesario en el proceso de reconocimiento de la plataforma donde se explican las reglas y navegación por la plataforma, luego de haber adelantado este proceso las actividades a desarrollar se realizan autónomamente por cada equipo de trabajo.

Se identifican oportunidades de mejora durante el proceso de implementación y producto de la evaluación de profesionales del área disciplinar, a partir de las cuales se mejora el contenido del material de manera que este pueda trabajar temas interdisciplinarios con otras áreas como matemáticas, sociales y química en la formulación de proyectos para la institución.

El mayor reto del material didáctico es que fuera atractivo para los estudiantes a quienes se requiere motivar para que sean partícipes del proceso de aprendizaje y encuentren sentido a la formación que están recibiendo. En cuanto a este aspecto se evidencia gran acogida por parte de los estudiantes en el proceso de implementación y en el proceso de evaluación se valora la interactividad del material didáctico y su pertinencia para la población objetivo y el tema a desarrollar.

## **Recomendaciones**

Classcraft es una plataforma que en su versión gratuita ofrece un excelente recurso para soportar diferentes tipos de contenidos de sugiere a la Institución Educativa Distrital Almirante Padilla que puedan utilizar la plataforma para la orientación de otras materias o contenidos de las demás áreas disciplinares, la cual puede aportar de manera significativa en la motivación de los estudiantes en fortalecer su autonomía en los procesos de aprendizaje y el trabajo en equipo.

El material contiene específicamente temas relacionados con los problemas de contaminación, por lo cual este recurso puede ser nutrido con más contenido para aumentar el alcance en la educación ambiental a trabajar en línea con PRAE.

Como el material didáctico en su último modulo propone el desarrollo de proyectos para la solución de problemas de contaminación y/o ambientales de la institución y comunidad, se recomienda que se genere un proceso de entrega de los avances o de los proyectos implementados en la institución por parte de los estudiantes de grado once que ya terminan su proceso formativo en la institución a los estudiantes de grado décimo o los que la institución defina, para que los proyectos se mantengan en el tiempo.

## **Anexos**

Anexo 1. Rúbrica de evaluación del material por Nabor Infante

Anexo 2. Rúbrica de evaluación del material por Laura Solarte

## Referencias Bibliográficas

- Avendaño C., W. (2013). Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. *Luna Azul ISSN 1909-2474*, 110-133.
- Barboza Lizano, Ó. (2013). CALENTAMIENTO GLOBAL: “LA MÁXIMA EXPRESIÓN”. *Revista del CESLA*.
- Becerra Barón, J. D., & Torres Merchan, N. Y. (2014). El diseño de material didáctico como aporte al abordaje de los problemas ambientales en estornos educativos y comunitarios. *Revista educación 38*, 1-18.
- Bermeo Sierra, M. L. (2020). Libro de cuentos para niños de fauna nativa colombiana, como estrategia educativa de aprendizaje y conservación de especies. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Bran Mejía, M., & Navarrete Mogollón, V. (2017). Educación ambiental desde el servicio social estudiantil obligatorio. Bogotá, Colombia: Universidad La Gran Colombia.
- Calvillo Castro, K. (2021). Classcraft convierte la clase en una aventura épica . *Observatorio de tecnología educativa* , 1-12.
- Carlos da Silva, W., de Souza Poletto , R., Duarte Pulido , D., & Bueno Lucas , L. (2015). Educación ambiental y nociones de ecología: Una propuesta didáctica para los alumnos



de educación básica secundaria brasileña. *Escritos sobre biología y su enseñanza*, 34 - 43.

Castaño Pachón, M., & Urrego Muñoz, L. M. (2017). Problemáticas socioambientales en la cuenca del río Tunjuelo: una posibilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geografía. *Giramundo*, 95-108.

Castilla Uparela, E. J., & Miranda Brochero, R. D. (2019). Proyecto escolar PRAE, estrategia pedagógica de sensibilización y cuidado del medio ambiente. Barranquilla, Atlántico, Colombia: Universidad de la Costa, CUC.

Cebrián de la Serna, M., & Noguera Valdemar, J. (2010). Conocimiento indígena sobre el medio ambiente y diseño de materiales educativos. *Revista científica de Educomunicación*, 115 - 124.

Comisión Ambiental Local de USME. (25 de Agosto de 2017). Plan Ambiental Local de USME 2017 - 2020. Bogotá, Localidad quinta de usme, Colombia.

COMISIÓN AMBIENTAL LOCAL DE USME. (2017). Plan Ambiental Local de Usme 2017 - 2020. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Concejo de Bogotá. (23 de Septiembre de 2005). Acuerdo 166 de 2005. *por medio del cual se crea el comité ambiental escolar en los colegios públicos y privados de Bogotá y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia.

Congreso de Colombia. (1993, 22 de diciembre). *Ley 99*. Bogotá: Diario oficial. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/6c-ley\\_0099\\_1993.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/6c-ley_0099_1993.pdf)

- Congreso de la república de Colombia. (1994, 8 de febrero). *Ley general de educación*. Bogotá: Diario oficial de Colombia. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf)
- Ducuara Amado, L. Y. (24 de 04 de 2020). Desarrollo de una estrategia didáctica gamificada mediada por tic para la enseñanza de conceptos de ecología a través de la lectura grado décimo de la educación media en Colombia. Duitama, Boyacá, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Encinas Malagón, M. (2011). *Medio Ambiente y contaminación. Principios básicos*. Autor-editor.
- Flórez Espinosa, G. M., Velásquez Sarria, J. A., & Arroyave Escobar, M. C. (27 de Julio de 2017). Formación ambiental y reconocimiento de la realidad: Dos aspectos esenciales para la inclusión de la educación ambiental en la escuela. *Luna Azul ISSN 1909-2474*, 377-399.
- García de Zamora, F. (2017). Estrategias pedagógicas para el abordaje de la contaminación de la quebrada la Pioja. Espinal , Tolima, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Giraldo Restrepo, J. C. (2021). Imaginarios geográficos y significación cultural del territorio de Usme. Tunja, Boyacá, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- González Cardona, M. Z. (2020). Unidad didáctica y lúdica para explicar el fenómeno de contaminación del agua. *Zona Próxima*, 41-50.

- Gutiérrez Sabogal, L. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista científica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 57-76.
- Higuera Gómez, S., & Cortés Arenas, Ó. (2004). Patrones del asentamiento precolombino. *Pontificia Universidad Javeriana* , 1-24.
- Holgate, M. (1979). A perspective of environmental pollution. *Cambridge University Press*, 15-43.
- IDEAM, IAvH, Inveemar, SINCHI e IIAP. (2013). *Informe del estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables 2011*. Bogotá: Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Institución Educativa Distrital Almirante Padilla . (Marzo de 2018). Proyecto Educativo Institucional. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITO CAPITAL.
- Institución Educativa Distrital Almirante Padilla. (2018). Proyecto Ambiental Escolar. Bogotá, Localidad 5 Usme, Colombia.
- IPCC - ONU. (2021). *El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando*. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC\\_WGI-AR6-Press-Release-Final\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf): Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- Javiqué Leal, I., Alfonso Martínez, E., Domínguez Valido, A., Rodríguez Flores, A., & Gómez Valdés, A. (2007). Manual de consulta basado en juegos didácticos medioambientales

para estudiantes y profesores. Una Opción para la formación ambiental desde la clase de educación física. *Revista de ciencia y tecnología en la cultura física* , 10-19.

López Roa, L. M., & Castro Moreno, J. A. (2018). Diseño de un material didáctico dirigido a maestros, como propuesta para el abordaje multidimensional de la biodiversidad. 635-643.

López Roa, L. M., & Castro Moreno, J. A. (2019). Diseño de un material didáctico dirigido a maestros, como propuesta para el abordaje multidimensional de la biodiversidad. *Biografía: escritos sobre la biología y su enseñanza*, 635 - 643.

Martín-Doimeadios, R. d. (2000). Aportaciones al conocimiento del estado medio ambiental de hidrosistemas de interés internacional situados en Castilla - La Mancha. La Mancha, España: Universidad de Castilla.

Mena Palacios, L. D., & Ordoñez Romero, S. (2021). Materiales didácticos generados a través de la lúdica, utilizando residuos sólidos que se producen en la Institución Educativa José Joaquín Flórez Hernández. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.

Ministerio de Ambiente y de Educación de Colombia. (2003). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Bogotá: Fotolito América Ltda. Obtenido de <https://www.uco.edu.co/extension/prau/Biblioteca%20Marco%20Normativo/Politica%20Nacional%20Educacion%20Ambiental.pdf>

- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2019). *Minambiente*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4317-colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo-celebra-el-dia-mundial-de-la-biodiversidad>
- Mora Duarte, Y. (2019). Estrategia didáctica desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad para la enseñanza de los efectos del mercurio sobre la salud y el ambiente. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Mora, W. M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis*, 185-203.
- Naciones Unidas. (2019). Obtenido de Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>
- Niño Barajas, L., & Pedraza Jiménez, Y. (2019). Potenciar la educación ambiental a través del estudio de caso. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 143-158.
- Parra Cortés, Y., Reyes Aguirre, R., & Villalba Vargas, E. (2020). Nichos Agroecológicos. El nicho como laboratorio de aprendizaje. *Educación y ciudad*, 83-90.
- Pineda Rodríguez, R., & Pinto Vallejo, L. (Agosto de 2018). Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales. Leticia, Amazonas, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Ramírez Hernández, V., & Antero Arango, J. (03 de Junio de 2014). EVOLUCIÓN DE LAS TEORÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS. *Revista Luna Azul*, 291.

Reyes Rebollo, M. M. (21 de enero de 2016). Análisis de fiabilidad de la eficacia de un material educativo en el ámbito de la educación ambiental. España: Universidad de Huelva.

Salas López, G. (2018). Un juego como estrategia de educación ambiental sobre la biodiversidad de Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 167-184.

Sanmarti, N. (2010). El diseño de unidades didácticas. *Ed. Marfil – Colección Ciencias de la Educación*, 1-23.

Secretaría Distrital de Ambiente. (29 de 12 de 2007). Política pública distrital de educación ambiental. Bogotá, Colombia: Alcaldía de Bogotá.

Sóñora Luna, F. (2009). Climantica.org y sus materiales didácticos sobre el cambio climático . *Enseñanza de las ciencias de la tierra* , 207 - 215.

Soto Fernández, Y. I. (2017). Elaboración de material didáctico con productos reciclables como apoyo pedagógico para la enseñanza del área de ciencias naturales y educación ambiental en la institución educativa san juan bautista de flecha sevilla. Chinú, Córdoba, Colombia: Universidad de Córdoba.

Soto Soto, R. S. (2017). Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Teitelbaum, A. (1978). El papel de la educación ambiental en América Latina. Paris, Francia: Unesco.

- Teixes, F. (2015). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Barcelona: Oberta UOC Publishing, SLU.
- Tobón Tobón, S. (2007). El enfoque complejo por competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Grupo CIFE*, 14-28.
- UNESCO. (2021). *Aprender por el planeta. Revisión global de cómo los temas relacionados con el medio ambiente están integrados en la educación*. París: Unesco. Obtenido de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377421\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377421_spa)
- UNESCO. (2021). Declaración de Berlín sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible. *Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible* (págs. 1 - 5). Berlín: UNESCO. Obtenido de <https://en.unesco.org/sites/default/files/esdfor2030-berlin-declaration-es.pdf>
- Urquidi, V. L. (2008). Contaminación: Alcances socioeconómicos. *Revista Diálogos*, 135 - 140.
- Villamil Velandia, L. (2018). Propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental. Bogotá, Colombia: Universidad de ciencias aplicadas y ambientales UDCA.
- Zafra Mejia, C., Beltrán Vargas , J., & Hernández Peña , Y. (2020). Contaminación y salud pública en hábitats urbanos: metales pesados en sedimentos viales de Bogotá, Colombia. *EIA*, 1 -15.