

# Recurso educativo digital para comprender la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero

## Digital Educational Resource to Understand the Relationship Between Solar Rays and the Greenhouse Effect

Alzate, Luz Aleida<sup>1\*</sup>; González-García, José Gustavo<sup>2</sup>; Domínguez-Valenzuela, Zenaida Analy<sup>2</sup>; Borge-Donado, David Eduardo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria Internacional de la Rioja, Colombia

<sup>2</sup>Universidad de Investigación y Desarrollo, Colombia

<sup>3</sup>HB Consultores del Caribe, Colombia

Recibido: 31/10/2025 | Aceptado: 23/06/2025 | Publicado: 27/06/2025

Correspondencia\*: [aleidaalzate@gmail.com](mailto:aleidaalzate@gmail.com)

**Cómo citar este artículo:** Alzate, L. A., González-García, J. G., Domínguez-Valenzuela, Z. A., Borge-Donado, D. E. (2025). Recurso educativo digital para comprender la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero. *Dékau Perú*, 2(2), 31-42. <https://doi.org/10.55996/dekape.v2i2.282>

### RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo el diseñar e implementar un Recurso Educativo Digital para comprender la relación de los Rayos Solares y el Efecto Invernadero con los estudiantes de Media de la Institución Educativa Distrital Costa Caribe, de Barranquilla Colombia. La investigación se enmarca en el enfoque mixto y tendrá un alcance descriptivo, ya que pretende fortalecer realidades subjetivas e intersubjetivas de la población objetivo trabajando con una muestra de 66 estudiantes. Como resultados se encontró que un alto porcentaje de estudiantes no conoce ni ha explorado las herramientas tecnológicas educativas, existe un alto desconocimiento de lo que significa el cambio climático, no obstante manifiestan posturas en pro del cuidado del medio ambiente; esta estrategia permitió en los estudiantes generar alternativas que pueden ser llevadas al mejoramiento del medio ambiente, pensamiento crítico además de introducir a los estudiantes en el conocimiento del Recursos Educativos Digitales los cuales resultaron ser de alta motivación en su aprendizaje.

**Palabras clave:** Aprendizaje; cambio climático; educación ambiental; innovación pedagógica; tecnología educacional.

### ABSTRACT

The objective of this research is to design and implement a Digital Educational Resource to understand the relationship between Solar Rays and the Greenhouse Effect with middle school students of the Distrital Educational Institution Costa Caribe, Barranquilla, Colombia. The research is framed litina the mixed approach and will have a descriptive scope, since it intends to strengthen subjective and inter subjective realities of the target population working with a sample of 66 students. As results it was found that a high percentage of students do not know and have not explored the technological educational tools, there is a high lack of knowledge of what climate change means, however they express positions in favor of environmental care; this strategy allowed students to generate alternatives that can be taken to improve the environment, critical thinking in addition to introducing students to the knowledge of Digital Educational Resources which proved to be highly motivating in their learning.

**Keywords:** Climate change; educational innovation; educational technology; environmental education; teaching materials

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se originó en una institución educativa de Barranquilla, debido a que los niños y jóvenes demuestran deficiencias a la hora de entender los factores que inciden en el cambio climático y demás desafíos ambientales a los que se enfrentan todas las sociedades del mundo. La educación ambiental no es una preocupación exclusiva para Colombia pues, a nivel internacional, se han realizado múltiples encuentros para discutir el rol fundamental de esta área dentro de los currículos escolares y su influencia en la construcción de sociedades que puedan detener, evitar y restaurar el deterioro ambiental actual (UNESCO, 2021). Asimismo, el Programa para el Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas desarrolló una guía de herramientas para la educación ambiental que se centra en tres ejes: el cambio climático, la destrucción natural y la contaminación, por medio de acciones prácticas y la sensibilización sobre las consecuencias que todo esto puede generar sobre el futuro del planeta y la humanidad (Orizaola, 2017).

En el escenario nacional, la educación ambiental se rige, entre otros, por los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) de Ciencias Naturales de 11°, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, en donde se indican los saberes que los estudiantes deben adquirir, entre los cuales se hallan: “Comprende la naturaleza de la propagación del sonido y de la luz como fenómenos ondulatorios (ondas mecánicas y electromagnéticas, respectivamente)” y el quinto, “Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural)” (Ministerio de Educación, 2016). Aplicados estos criterios a la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero, se considera pertinente ofrecer nuevas herramientas educativas digitales tanto a docentes como a estudiantes que les permitan salir del método tradicional y sincrónico, irrumpiendo las barreras geográficas y ampliando su posibilidad de construcción en el aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

Esto se ha visto reflejado en estrategias concretas como la desarrollada en Barranquilla, denominada “Biodiversidad”, cuyo propósito fue “fomenten el valor de la cultura ciudadana y crear mayor conciencia sobre la importancia del cuidado del medioambiente en las escuelas” por medio de tres ejes: el arte, la ecología y el patrimonio cultural (Asociación Colombiana de Ciudades Capitales, 2023). La estrategia ha llegado a más de 1.000 instituciones educativas públicas desde las cuales se han llevado a cabo actividades y ejercicios que trascienden de las aulas de clase y han culminado en propuestas para transformar el entorno material de la ciudad con un enfoque ambiental. Otro tipo de iniciativas que buscan extrapolar la pedagogía a la cultura ciudadana y la conducta de las personas fuera de las instituciones educativas es “Barranquilla Limpia y Linda”, que desde la educación pretende enseñar sobre el manejo responsable de residuos, el aprovechamiento de los mismos y el reciclaje (Alcaldía de Barranquilla, 2025).

Así pues, la problemática que está en el centro de este estudio radica en la poca comprensión que existe por parte de los estudiantes de último grado sobre cómo se ocasionan los fenómenos ambientales perjudiciales, especialmente el cambio climático, y las relaciones que guardan con otros fenómenos naturales y las propias acciones humanas. Las causas que pueden estar en la raíz son múltiples, como el desinterés por parte de la ciudadanía en general sobre estos temas, su abordaje inadecuado en la escuela, la falta de motivación de los estudiantes, su contexto sociocultural, el dominio que tenga de saberes previos, entre otros (Gutiérrez-Sabogal, 2016). Aquello que sí es claro es que un elemento clave en los desafíos educativos en el ámbito ambiental está directamente asociados con la práctica docente y su fundamento didáctico, debido a que en muchas ocasiones se prescinde de actividades o ejercicios prácticos o inmersivos que permitan interactuar propiamente con estos elementos (Calderón Torres & Caicedo Rincón, 2019). De ahí que la importancia de investigar esta problemática radica en dotar de las herramientas necesarias

a las generaciones actuales para combatir los efectos del cambio climático, de forma que se planteen alternativas para las acciones que generan daños en el medio ambiente (Moreno Castillo et al., 2025). Para alcanzar tal meta la educación y los educadores deben recurrir a herramientas innovadoras que generen mayor adherencia y motivación por parte de los estudiantes, como el uso de la tecnología y sus distintas variables dentro de las aulas de clase. Su integración es fundamental debido a que posibilita ejercicios y actividades interactivos que no se reducen a modelos teóricos, sino que los complementan y permiten su comprobación, lo que mejora la comprensión de las causas y efectos de los fenómenos naturales (Cho & Park, 2023).

Por ello, este estudio tiene como objetivo principal plantear y elaborar un Recurso Educativo Digital (RED) centrado en la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero con los estudiantes de media de la Institución Educativa Distrital Costa Caribe, en la ciudad de Barranquilla. Se pretende contribuir significativamente al conocimiento y dominio de los RED, además, de educar a los estudiantes en la identificación de las posibles causas del efecto invernadero y del calentamiento global, generando una propuesta novedosa y dinámica de aprendizaje. Todo lo anterior con el propósito de transformar la cultura medioambientalista en los ciudadanos del mañana y además la propuesta pretende hacer un aporte al conocimiento y a la tecnología dado que este trabajo permite la construcción de un recurso educativo digital para abordar conceptos y constructos propios para la educación, asimismo estas herramientas posibilitan procesos de conocimiento y de aprendizaje en estudiantes y docentes que así lo requieran.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enmarcó en el enfoque mixto, ya que pretende fortalecer realidades, subjetivas e intersubjetivas de la población objeto de estudio. Es decir, va encaminada a facilitar estrategias didácticas para la comprensión de la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero. Esta investigación de tipo descriptivo en la cual se destaca el hecho de interpretar las variaciones consultadas en cuanto a los aspectos de educación (Hamui-Sutton, 2017). Respecto a la investigación cualitativa, Ñaupas Paitán et al. (2018) asegura que “hace referencia a caracteres, atributos, esencia, totalidad o propiedades no cuantificables, que podían describir, comprender y explicar mejor los fenómenos, acontecimientos y acciones del grupo social o del ser humano”.

### 2.1. Población y muestra

En lo que respecta a la selección de la muestra del estudio, (Montero & León, 2002) mencionan que tener una muestra que contenga las características de la población no es suficiente, se necesita tener un cierto tamaño para que quede libre de esos errores que pueden ocurrir por azar y anularían la representación de la muestra. Al hablar de muestra representativa, Pereda Marin (1987) menciona que los estadísticos que se obtienen en la muestra corresponden, representan, sin error sistemático, a los parámetros de la población. En ese mismo orden, se habla de un muestreo estratificado proporcional cuando, las mismas proporciones de sujetos que existen en la población dentro de cada estrato.

La muestra población o universo de esta investigación estuvo conformada por estudiantes de Media de la Institución Educativa Distrital Costa Caribe, en la ciudad de Barranquilla, en su mayoría jóvenes de entre 14 y 18 años que pertenecen a los estratos socioeconómicos 1 y 2. Por su parte, la muestra se constituyó por un total de 87 estudiantes de 10º y 11º de esta escuela, cuyas edades oscilan entre los 15 y 17 años. Para su selección se realizó el cálculo con la fórmula de selección de muestra para poblaciones finitas utilizando la fórmula de la figura 1.

$$n = \frac{N * Z^2 * p(1 - p)}{(N - 1)e^2 + Z^2 * p(1 - p)}$$

**Figura 1.** Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra en poblaciones finitas

**2.2. Materiales e instrumentos**

Para este estudio se diseñaron tres instrumentos. El primero consistió en una encuesta tipo Escala de Likert que, en palabras de Hernández Sampieri et al. (2014) es un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones. en los que se presenta la afirmación a los participantes y se les pide su reacción. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala; después, a cada punto se le asigna un valor numérico. La finalidad de este instrumento fue identificar los conocimientos previos de los estudiantes respecto a los temas principales a tratar, a saber: los rayos solares (naturaleza de la luz), el efecto invernadero, medio ambiente y el nivel de relación de estas dos variables. Su estructura fue de siete preguntas encaminadas a validar el impacto a través de un grupo piloto de los alcances que tuvo el REDA en la comprensión de los rayos solares y el efecto invernadero.

El segundo instrumento fue una entrevista semiestructurada, definida por (Hernández Sampieri et al., 2014) como una serie de preguntas previamente preparadas que orientan el diálogo con los participantes, pero que admite preguntas adicionales en el momento para aclarar, profundizar o conocer información. A continuación, se detallan los instrumentos. Para este se adoptó una estructura básica de siete preguntas, cuatro de ellas que exigían al participante justificar, ya que se buscó sondear a la población estudiantil y obtener información detallada sobre su participación y su motivación frente a recursos digitales para comprender la relación de los rayos solares con el efecto invernadero.

**2.3. Procedimiento**

Para llevar a cabo la realización de esta investigación se realizó mediante cuatro fases: En ese sentido se realizó la identificación de presaberes, se diseñó un RED, se aplicó el RED y se validó a través de un grupo focal.

**Tabla 1.** Procedimiento

<b>FASE</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACCIONES</b>
Identificación Presaberes	Identificar los presaberes de los estudiantes de media, de la Institución Educativa, sobre la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir el instrumento para la identificación de presaberes, definiendo el número de ítems con preguntas abiertas</li> <li>2. Validar el instrumento, con un mínimo de 3 expertos relacionados con la temática.</li> <li>3. Aplicar el instrumento para obtener la información en torno a los presaberes de los estudiantes de educación media, sobre la relación de rayos solares y efecto invernadero</li> </ol>
FASE II: Estructuración de las categorías de análisis	Estructurar las categorías de análisis arrojados en la prueba de presaberes para articular las necesidades del Recurso Educativo Digital	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistematización de la información (Presaberes).</li> <li>2. Diseño de categorías y definición de conceptos.</li> <li>3. Diseño de subcategorías.</li> <li>4. Interpretación de categorías.</li> </ol>
FASE III: Generación de contenido del	Generar el contenido para el recurso educativo digital abierta para abordar la comprensión entre los rayos solares y el	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar revisión bibliográfica sobre temáticas relacionadas con recursos educativos digitales abiertas que cuente con los estándares de calidad exigidos por la norma.</li> </ol>

Recurso Educativo Digital	efecto invernadero, con los estudiantes de media de la Institución Educativa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Seleccionar un recurso que cuente con todos los componentes pedagógicos y didácticos (Objetivos, contenido, actividades, evaluación), que respondan a la necesidad educativa. y que permitan abordar y conceptualizar cada una de las categorías a trabajar.</li> <li>3. Complementar el recurso educativo seleccionado con el contenido generado con base al análisis de categorías realizado.</li> <li>4. Se validará a partir de la rúbrica de evaluación ECOBA, que permite identificar criterios de calidad de los Recursos Educativos Digitales Abiertos.</li> </ol>
FASE IV: Aplicación y Validación del Recurso Educativo Digital	Aplicar un recurso educativo digital abierto para la comprensión entre los rayos solares y el efecto invernadero, con los estudiantes de media de la Institución Educativa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación del recurso educativo digital en 2 sesiones en alternancia para grado décimo y 2 sesiones en alternancia para grado undécimo (donde la mitad de un curso asistirá un día y la otra mitad al siguiente día completando 4 días con los dos cursos). las cuales se desarrollarán en la primera semana de febrero del 2022.</li> <li>2. Primera sesión: Introducción exploratoria para dar a conocer el Recurso Educativo Digital Abierto seleccionado.</li> <li>3. Segunda Sesión: Navegación y desarrollo de actividades y evaluación, orientadas a comprender la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero.</li> </ol>
Fase FINAL: Procesamiento y redacción de informe final	Validar el impacto a través de un grupo piloto de los alcances que tuvo el REDA en la comprensión de los rayos solares y el efecto invernadero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conformación de un grupo piloto de 20 estudiantes.</li> <li>2. Realización de la entrevista semiestructurada para validar sus aprendizajes y sus expectativas frente al Recurso Educativo Digital (Navegabilidad, accesibilidad, su posición frente a las actividades, la imagen, presentación, contenidos multimedia, enlaces, contenidos, sonido, accesibilidad a las pestañas, motivación, evaluación.</li> <li>3. Se organizó la información obtenida de los dos instrumentos.</li> <li>4. Se analizó por medio de técnicas de análisis y gráficas estadísticas.</li> <li>5. Se realizó una triangulación por medio de autores.</li> <li>6. Se consolidó el informe final.</li> </ol>

### 3. RESULTADOS

En función del primer objetivo, identificar los presaberes de los estudiantes respecto a la relación entre los rayos solares y el efecto invernadero, se aplicó una prueba diagnóstica estructurada en cuatro categorías temáticas: conceptos de rayos solares y efecto invernadero, competencias del medio ambiente y cultura ambiental, Recurso Educativo Digital (RED) y pensamiento crítico. A continuación, se analizan los resultados para esta primera fase.

La primera categoría, basada en la comprensión de los fenómenos físicos y ambientales, reveló que los participantes tienen una noción básica sobre el tema, puesto que en la primera pregunta el 94% reconoció que los rayos del sol son una manifestación física de la luz, aunque en la segunda pregunta solo el 18% seleccionó la afirmación “Reconozco plenamente la definición de efecto invernadero”, lo que indica una comprensión parcial del concepto. La tercera pregunta obtuvo un 67% de selecciones en la afirmación sobre conocer qué es el efecto invernadero, lo cual se contrasta con el 81% de estudiantes que supo identificar la quema de combustibles fósiles como

una causa del calentamiento global, a pesar de no estar del todo seguros sobre las causas y consecuencias del efecto invernadero en la quinta pregunta. Lo mismo sucede en la novena pregunta referente al reconocimiento de problemas ambientales en la comunidad que refleja un nivel de apropiación positivo, en tanto el 79% manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo, lo que permite inferir un nivel de percepción activa frente a su entorno inmediato.

En la categoría de competencias del medio ambiente y cultura ambiental, las respuestas muestran actitudes propositivas y de responsabilidad ambiental como se evidencia en la pregunta 14, en tanto un 66% expresó entender el daño causado por los desechos en ecosistemas acuáticos. Sin embargo, las preguntas 15 y 19 presentan una distribución más dispersa: si bien un número amplio de estudiantes afirmaron que les gusta reciclar o clasificar la basura, un número también importante manifestó no tener una postura clara o incluso no estar de acuerdo con practicar este tipo de estrategias en su vida diaria.

En lo referente al conocimiento y uso de los RED, los resultados evidencian un bajo nivel de familiaridad: en la pregunta 20 tan solo el 16% consideró estar totalmente de acuerdo con saber qué es un RED, mientras que el 15% indicó estar totalmente en desacuerdo. Lo mismo ocurre con las preguntas 21 y 22, donde la mayoría no ha hecho uso ni reconoce repositorios digitales en donde pueda encontrar recursos digitales para su aprendizaje, de forma que se identificó una necesidad urgente de integrar la tecnológica en el proceso educativo. Pese a ello, se encontró una amplia aceptación por parte de los jóvenes frente al uso de los RED como herramientas de aprendizaje, como se evidencia en la pregunta 23, en donde el 58% de los estudiantes consideró que esta herramienta puede generar aprendizajes significativos. De manera similar, en la pregunta 24, el 69% mostró motivación por comprender la relación entre rayos solares y efecto invernadero a través de un recurso digital.

Finalmente, en la categoría de pensamiento crítico se encontraron aspectos importantes sobre el compromiso individual con el medio ambiente, puesto que en las preguntas 26, 27 y 29, más del 70% de los estudiantes manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con participar en movimientos ambientales, actualizarse y motivar a otros en el cuidado del entorno. Esta disposición crítica y propositiva representa un punto de partida positivo para el diseño de estrategias pedagógicas enfocadas en el desarrollo sostenible. Así pues, los conocimientos de los participantes sobre el tema son más bien básicos y presentan ciertas deficiencias conceptuales; por otro lado, si bien tienen una percepción positiva sobre el uso de REDs en el aula de clase, es evidente que aún existen limitaciones en la integración de la tecnología a las prácticas pedagógicas de los docentes.

Para el segundo objetivo, que se centró en estructurar las categorías de investigación con base en los presaberes identificados, se logró estructurar las cuatro categorías de investigación: conceptos de rayos solares y efecto invernadero, competencias del medio ambiente y cultura ambiental, Recurso Educativo Digital (RED) y pensamiento crítico. A continuación, se analizan los resultados para esta segunda fase.

Los resultados de la categoría sobre conceptos naturales evidencian que una gran parte del estudiantado tiene una percepción favorable de sus propios conocimientos sobre los fenómenos naturales que intervienen en el efecto invernadero. Se identificó que, aunque la mayoría de los estudiantes se ubicó en los niveles de acuerdo y total acuerdo frente a los ítems evaluados, existen diferencias en la profundidad del conocimiento que poseen sobre los conceptos clave, lo cual se soporta en el hecho de que un grupo significativo de jóvenes logró reconocer el carácter natural de los rayos solares y su relación con la luz, lo que sugiere un conocimiento básico sobre la naturaleza de estos fenómenos. Sin embargo, al abordar conceptos más específicos como la definición del

efecto invernadero o sus causas, los porcentajes de certeza disminuyen considerablemente, indicando que si bien hay una familiaridad con los conceptos el conocimiento no se encuentra completamente estructurado ni consolidado.

Este panorama muestra la coexistencia de nociones previas, algunas provenientes del interés personal o de fuentes externas a la escuela, y otras adquiridas en contextos escolares, que permiten identificar puntos de partida relevantes para una intervención educativa enfocada en la profundización de conceptos científicos de manera objetiva. Asimismo, se evidenció que muchos estudiantes presentan actitudes receptivas hacia temas de impacto ambiental, lo que representa una oportunidad para el docente para proponer actividades que contextualicen el aprendizaje y creen redes de conocimientos significativos.

La categorización de los resultados permite distinguir distintos niveles de comprensión y relacionamiento entre los conceptos, pues mientras algunos estudiantes asocian de forma clara el calentamiento global con el uso de combustibles fósiles o reconocen los peligros ambientales derivados del efecto invernadero, otros mantienen posturas neutrales o muestran confusión conceptual. Esta diversidad en los resultados podría significar que el docente debe pensar y estructurar sus materiales y prácticas educativas desde lo general, es decir, conceptos básicos y primarios, hasta lo específico, es decir, modelos de explicación natural.

También se destaca que a pesar de que los estudiantes poseen una alta sensibilidad y conciencia respecto a los efectos de los rayos solares en la tierra, la interpretación de sus consecuencias aún no está del todo clara, de la misma forma que el reconocimiento de problemáticas ambientales en el entorno cercano fue alto, lo que refleja una disposición para vincular los conocimientos adquiridos con la realidad cotidiana. En consecuencia, los resultados de esta categoría sirvieron como insumo para el diseño de las Unidades 1 y 2 del RED, las cuales abordan de manera progresiva tanto el espectro electromagnético de la luz como los efectos del calentamiento global. Estas unidades tienen como propósito el fortalecimiento de conceptos relativos a saberes previos, así como a la superación de los vacíos detectados, mediante el uso de recursos interactivos que fomenten la apropiación significativa del conocimiento.

Con miras en cumplir con el tercer objetivo, es decir, diseñar las actividades del RED, se propone a continuación en la Tabla 2 la información general de los contenidos y unidades del mismo.

**Tabla 2.** Estructura del RED

Secciones	Contenidos	Temas	Estrategias
Inicio	Título del RED “Conociendo a mi planeta aprendo a cuidarlo” Mensaje de bienvenida. Acceso a las demás secciones.		
Acerca de: Información general sobre la Institución Educativa	Nuestra institución Misión Visión		
<b>Presentación</b>			
Unidad 1	Espectro electromagnético de la luz	1. Luz Visible	Videos
		2. Radiación infrarroja	REDA
Unidad 2	Efecto Invernadero	3. Microondas	Documentos
		4. Naturaleza del efecto invernadero	Simuladores
		5. Gases de Efecto	Juegos
			Actividades evaluativas
			Videos
			Documentos
			Simuladores

Secciones	Contenidos	Temas	Estrategias
		Invernadero	Juegos
		6. Tipos de efecto invernadero	Actividades evaluativas
		7. Consecuencias del Efecto Invernadero	
		8. Prácticas ecológicas	Videos
Unidad 3	Cultura Ambiental		Documentos
			Simuladores
			Juegos
			Actividades evaluativas
Entrevista	Entrevista semiestructurada	Estudiantes	

En la figura 2 se presentan algunas muestras de las unidades extraídas del RED. La información se puede expandir ingresando directamente desde el enlace: <https://jgonzalez421.wixsite.com/website>. Asimismo, en la figura 2 se puede observar el desarrollo de las 3 unidades de la RED Conociendo a mi planeta aprendo a cuidarlo.



**Figura 2.** Unidades de trabajo del RED

En cuanto al cuarto objetivo, centrado en la validación del RED a través de la interacción de un grupo piloto y su posterior evaluación con criterios y rúbricas, se consiguió por medio de la aplicación de siete preguntas enmarcadas en la experiencia de la intervención. De este modo, se lograron reducir las entrevistas a tres categorías y subcategorías para abordar el análisis de estas, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Categorías y Sub-Categorías

Categoría	Subcategoría	Frecuencia
Recurso educativo digital	Información	220
	Accesibilidad	26
	Baja complejidad	104
Categoría	Subcategoría	Frecuencia
Aprendizaje	Compresión	45
	Motivación	74
	Didáctica	60
	Conocimiento	38
Categoría	Subcategoría	Frecuencia
Efecto invernadero y rayos solares	Planeta	8
	Consecuencias	19

De este modo la primera categoría arrojada desde las entrevistas a estudiantes fue “RED”, desde la cual emergieron subcategorías asociadas tales como: información, accesibilidad y baja complejidad; de la misma manera surgió otra categoría denominada “aprendizaje” con subcategorías como: comprensión, motivación, didáctica y conocimiento; finalmente surgió la última categoría de “efecto invernadero y rayos solares” con dos subcategorías: planeta y consecuencias.

#### 4. DISCUSIÓN

Según resultados de presaberes se identifica que hay un real desconocimiento entre la población estudiantil de lo que significa el cambio climático, ya sea por desconocimiento, desinterés, exceso de información o inexactitud de las fuentes. Desde esta perspectiva se busca abordar desde el enfoque científico y con completa objetividad. Bolaños (2020) sostiene que el aprendizaje es un proceso subjetivo que cada cual va modificando según sus experiencias. Es decir, que, según lo observado en la población estudiantil, resulta importante que a los mismos se le clasifique la información suministrada de acuerdo con los procesos que estos han llevado.

En este mismo sentido. Se refleja que entre los estudiantes hay una cultura ante lo ambiental, pues los mismos manifiestan tener posturas en pro al cuidado del medio ambiente. Lo cual configura un escenario de disposición del estudiantado de aprender sobre los conceptos que se les plantearon. Vielma & Salas (2000) lo explican mejor cuando mencionan que, “el constructivismo refleja un proceso de culturización en el cual el aprendizaje implica un entrenamiento cultural y por lo tanto no puede ser separado del contexto de aprendizaje”.

Dentro de los ítems de la categoría de estrategia didáctica se logra evidenciar que, en la categoría de estrategia didáctica, es evidente que un gran porcentaje de estudiantes afirman estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, en este sentido es importante revisar el ítem 22 un 79% de estudiantes (sumatoria de las categorías No de acuerdo O desacuerdo, Desacuerdo, totalmente en desacuerdo) no reconocen repositorios de REDs, es decir, presentan bajos conocimientos respecto al ítem en este sentido, Mora Casasola (2023) menciona que los recursos educativos digitales están aún en una fase de evolución de su lenguaje y de sus modelos de producción, no sabemos hasta qué punto será ésta inacabada. Esto nos induce a continuar explorando los caminos vinculados a los procesos de creación y creación con los propios estudiantes, curaduría de recursos, nuevos softwares de edición, y más allá de las necesidades educativas de cada sociedad, considerar el conocimiento “válido” a facilitar, así como sistematizar modelos de evaluación, autoevaluación y validación de los recursos educativos digitales. En este sentido es posible afirmar que se hace necesario fortalecer espacios de aprendizaje donde los estudiantes aprendan y exploren conocimientos a través del uso de Recursos Educativos Digitales y les permita construir conocimiento a través de la interacción de estas herramientas tecnológicas.

En esta misma categoría se encuentra que en el ítem 24. el 68% Se siente motivado a comprender la relación entre rayos solares y efecto invernadero a través de un RED, sumatoria de categorías (totalmente de acuerdo y de acuerdo), lo cual indica que hay un alto porcentaje de estudiantes motivados al aprendizaje a través de estas herramientas tecnológicas de aprendizaje, en coherencia con este resultado, (Vizcaino Aponte, 2017) quien considera que el proceso de aprendizaje en el ser humano es un conjunto de procesos cognitivos que incluyen la atención, la percepción y la memoria los cuales determinan la calidad de los resultados. La motivación estimula directamente estos procesos cognitivos haciéndolos más efectivos; de manera que la motivación se convierte en un estímulo para que ocurra el aprendizaje.

Asimismo, Anguita Acero et al. (2020) coinciden en afirmar que La motivación de los alumnos sobre el uso de los recursos y herramientas digitales es alta, especialmente, en lo que respecta a las

plataformas de gestión de contenidos, tareas y recursos digitales empleados. En este sentido es posible afirmar que tanto docentes como orientadores deben contribuir a fortalecer la motivación hacia el aprendizaje, de tal modo que sea más placentero y satisfactorio aprender a través de REDs.

Dentro de los ítems de la categoría de pensamiento crítico es evidente que un gran porcentaje de estudiantes afirman estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, no obstante, es importante revisar el ítem 28, en el cual 35 de estudiantes (sumatoria de las categorías de acuerdo O desacuerdo, Desacuerdo, totalmente en desacuerdo) no buscan alternativas de solución para mitigar el impacto ambiental del efecto invernadero en este sentido, Pardo Buendía (2007) menciona que conviene tener en cuenta que el cambio climático afecta a la globalidad del planeta: a todos sus ecosistemas y a todas sus sociedades, incluyendo las generaciones futuras.

Para Orizaola (2017) el efecto Invernadero produce como consecuencias el incremento en la temperatura promedio de la Tierra, el derretimiento de los casquetes polares, que hoy en día es una realidad y que representan una pieza clave en el mantenimiento del equilibrio de la naturaleza, y que de continuar en esa dirección se sufrirán cambios de la circulación atmosférica.

En este sentido es posible afirmar que urge sensibilizar a estudiantes y a la humanidad en general en buscar alternativas de solución para mitigar el impacto ambiental del efecto invernadero ya que de no hacerlo las consecuencias serían nefastas y con ello se vendrían las epidemias, las sequías, olas de calor, tempestades extremas, y afectaciones en la biodiversidad y en el ser humano.

## CONCLUSIONES

A raíz del ejercicio investigativo anteriormente descrito, se ofrecen las conclusiones en función de cada fase. Para la primera fase destinada a identificar los presaberes de los estudiantes respecto al tema, se halló que los estudiantes poseen conocimientos básicos sobre el fenómeno del efecto invernadero. Es decir, comprenden que la actividad humana es la causante del deterioro del entorno ambiental y que algunas actividades en particular (como la quema de combustibles fósiles) incide en el calentamiento global, sin embargo, no logran establecer de manera clara la relación entre las variables. Por otro lado, presentan alta sensibilidad frente a la aplicación de estrategias que mejoren las condiciones de su entorno natural y permitan tomar acción frente a los efectos del daño ambiental; además, tienen una actitud propositiva y activa frente a esta problemática. En últimas, consideran que la tecnología debería tener mayor presencia en su vida académica, puesto que genera mayor interés y motivación en ellos. De ahí se consiguió dar cumplimiento a la segunda fase, estructurar las categorías de investigación, que coinciden con los ejes temáticos abordados: competencias ambientales, Recurso Educativo Digital, Pensamiento Crítico.

La tercera fase, que consistió en la planificación y diseño del RED, originó en la creación de una herramienta titulada “Conociendo a mi planeta aprendo a cuidarlo”, cuyos contenidos permitieron realizar un acercamiento contextual de la problemática regional y global de la contaminación ambiental. En este sentido los estudiantes lograron comprender los conceptos de física como es la naturaleza de la luz (Rayos solares) y su relación con el Efecto Invernadero y por consiguiente con el medio ambiente, lo cual contribuyó positivamente a que los jóvenes creen conciencia del cuidado el medio ambiente; Además de incluir a los estudiantes en nuevos procesos de enseñanza como lo son las herramientas digitales para el aprendizaje lo cual resulto altamente significativo y motivante para su aprendizaje.

Así pues, respecto a la cuarta fase centrada en la implementación y valoración del RED, se logró contribuir al desarrollo del conocimiento de la relación de estas dos variables en los estudiantes, sino que también permitió un proceso de inclusión y conocimiento de las Herramientas Educativas Digitales, dado que en los resultados de presaberes un alto porcentaje de la población estudiantil

no conoce ni ha explorado recursos educativos Digitales ni repositorios. De ahí que teniendo en cuenta la alta motivación que los estudiantes mostraron en este tipo de estrategia didáctica es posible afirmar que se debe dar continuidad en la implementación y adaptación de los mismos para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro sincero agradecimiento a la Universidad de Investigación y Desarrollo UDI, por brindarnos la oportunidad de contribuir a la construcción del conocimiento, a la Institución Educativa Distrital Costa Caribe de Barranquilla y a la rectora Senia Rosa Julio Alegría por permitirnos la interacción con los estudiantes que hicieron parte del desarrollo de esta propuesta pedagógica y por facilitarnos su instalación, sala de informática, servicio de internet, equipos de cómputo, a los expertos evaluadores que contribuyeron a la revisión y validación de los instrumentos de recolección de información y estrategia pedagógica, a la asesora de esta investigación Mg. Luz Aleida Alzate, directora del proyecto por su respaldo, confianza y colaboración oportuna, a todos los docentes de la Universidad de investigación y Desarrollo que hicieron posible el proceso de aprendizaje.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización; Curación de datos; Análisis formal; Investigación; Metodología; Software; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición: Alzate, L. A., González-García, J. G., Domínguez-Valenzuela, Z. A., Borge-Donado, D. E.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía de Barranquilla. (2025). *Barranquilla, ejemplo de formación ambiental para los ciudadanos*. <https://barranquilla.gov.co/gerencia-ciudad/barranquilla-ejemplo-de-formacion-ambiental-para-los-ciudadanos>
- Anguita Acero, J. M., Méndez Coca, M., & Méndez Coca, D. (2020). Motivación de alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato hacia el uso de recursos digitales durante la crisis del Covid-19. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(Especial), 68–81. <https://doi.org/10.55777/rea.v13iEspecial.2242>
- Asociación Colombiana de Ciudades Capitales. (2023). *Con educación ambiental, desde los colegios oficiales de Barranquilla también se construye 'Biodiversidad.'* <https://www.asocapitales.co/2023/05/con-educacion-ambiental-desde-los-colegios-oficiales-de-barranquilla-tambien-se-construye-biodiversidad/>
- Bolaños, O. E. (2020). Constructivism: Pedagogical Model for the Teaching of Mathematics. *Revista Educare*, 24(3), 488–502. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359>
- Calderón Torres, S. S., & Caicedo Rincón, C. del P. (2019). Educación Ambiental: Aspectos relevantes de sus antecedentes y conceptos. *Ingeniería y Región*, 22, 14–27. <https://doi.org/10.25054/22161325.2565>
- Cho, Y., & Park, K. S. (2023). Designing Immersive Virtual Reality Simulation for Environmental Science Education. *Electronics (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/electronics12020315>

- Gutierrez-Sabogal, L. H. (2016). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas -Problematic of the Environmental Education in Educational Institutions. *Revista Científica*, 3(23), 57. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a5>
- Hamui-Sutton, A. (2017). Investigación en educación médica. *Investigación En Educación Médica*, 2(8), 211–216. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=%0Ahttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000400006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=%0Ahttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000400006&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Ministerio de Educación. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-06/DBA\\_C.Naturales-min.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_C.Naturales-min.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Ecosistema nacional de innovación educativa y transformación digital*.
- Montero, I., & León, O. G. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *Revista Internacional de Psicología Clínica y La Salud*, 2, 503–508.
- Mora Casasola, M. F. (2023). Implementación de recursos educativos digitales, una revisión sistemática desde la enseñanza del Cálculo Diferencial. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 24(1). <https://doi.org/10.18845/rdmei.v24i1.6709>
- Moreno Castillo, W. E., Muñoz Espinoza, M. S., & Paredes Ojeda, E. J. (2025). Producción de Biogás Utilizando Biomasa Residual Pecuaria con Fibra Vegetal y Enriquecida con Lactosuero como Alternativa para Mitigar los Gases de Efecto Invernadero. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 7994–8010. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.16452](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16452)
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). Metodología de la investigación. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. [https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia\\_Naupas\\_5aEd.pdf](https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia_Naupas_5aEd.pdf)
- Orizaola, M. (2017). Una Visión Global Del Efecto Invernadero. *Universidad de Cantabria*, 33. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12567/OrizaolaMadrazoMiguel.pdf?sequence=1>
- Pardo Buendía, M. (2007). El impacto social del cambio climático. *Panorama Social*, 5, 22–35.
- Pereda Marin, S. (1987). *Psicología Experimental. I. - Metodología*. <https://www.buscalibre.pe/libro-psicologia-experimental-i-metodologia/32717507/p/32717507?srsId=AfmBOopTHAw7bnJe-X6BevnJz-3KxesmeCHZzdE6hAm8I4DofJ7TkLxd>
- UNESCO. (2021). *La UNESCO quiere que la educación ambiental sea un componente clave de los planes de estudio para 2025*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación, La Ciencia y La Cultura. <https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-quiere-que-la-educacion-ambiental-sea-un-componente-clave-de-los-planes-de-estudio-para>
- Vielma, E. V., & Salas, M. L. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(1316–4910), 30–37. <https://doi.org/1316-4910>
- Vizcaino Aponte, J. C. (2017). *Estrategias con recursos educativos digitales abiertos tipo simulador y su incidencia en la motivación al logro: Aprendizaje basado en problemas frente a diseño instruccional Presentado*.