



**JARDÍN VERTICAL COMO INSTRUMENTO TRANSVERSAL
PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
AMBIENTALES EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO ONCE
(11) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RICARDO GONZÁLEZ**

**Lina Marcela De La Cruz Gámez
Jessica Patricia Hernández Gutiérrez**

Universidad Popular del Cesar
Facultad de Ciencias Básicas y Educación
Departamento de Ciencias Naturales y Medio Ambiente
Valledupar, Colombia

2025

Jardín vertical como instrumento transversal para el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11) de la institución educativa Ricardo González

Anteproyecto de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Director (a):

Departamento de Ciencias Naturales y Medio Ambiente

Línea de Investigación:

Ciencia y tecnología en ambiente, biodiversidad y hábitat

Grupo de Investigación:

GRESBIOCA

Universidad Popular del Cesar
Facultad de Ciencias Básicas y Educación
Departamento de Ciencias Naturales y Medio Ambiente
Valledupar, Colombia
2025

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis, en primer lugar, a Dios, quien ha sido nuestra fortaleza en los momentos de debilidad, nuestra luz en la oscuridad y nuestro guía en cada decisión. A él damos gracias, por brindarnos la sabiduría necesaria para afrontar los desafíos del camino y el amor que nos incitó a levantarnos cada día.

Con devoción expandimos esta dedicatoria a nuestros asesores Liliana Gómez y Luis Guerrero, quienes, en momentos de confusión y presión, nos brindaron claridad, enfoque e instrucción. Gracias por dedicarnos su tiempo, a pesar de las ocupaciones y por los consejos que al materializarse fundamentaron el presente proyecto.

A nuestra estimada directora Diana Chala, por haber compartido sus conocimientos y orientaciones con paciencia, por guiarnos hacia un enfoque innovador y significativo y por darnos acompañamiento en todo el proceso ofreciendo respuestas a los cuestionamientos emergentes.

También expresamos nuestro agradecimiento especial al profesor Jesús Araujo, quien, al ejecutar el proyecto guio la investigación a un rumbo más práctico, sencillo y asequible, cambiando por completo la forma en la que percibíamos el proyecto. De igual forma, valoramos mucho su apoyo, acompañamiento y compromiso.

Finalmente, dedicamos con el más sincero cariño y amor el alcance de este logro a nuestros padres, quienes con mucho sacrificio construyeron el sendero de nuestro destino, confiando en cada una de nuestras habilidades, destrezas y que ahora da frutos de la mano de la dedicación, disciplina, esfuerzo y pasión.

Lina De La Cruz & Jessica Hernández.

*“El futuro pertenece a quienes creen en la belleza de sus **sueños**”*

Eleanor Roosevelt.

Agradecimientos

Principalmente, doy gracias a Dios, por brindarme la fortaleza en cada etapa del proyecto, por darme la sabiduría para la toma de decisiones que marcaron puntos esenciales en el proceso de la investigación y darme las razones para continuar mis sueños. A mis padres, hermanas y abuelos, por ofrecerme el apoyo emocional y físico esencial para culminar con éxito, libertad y convicción la presente tesis. En especial a mis padres, quienes son mi motor y elixir de vida, al motivarme sin juzgarme ni dudar en mi capacidad para lograr todo lo propuesto.

A mi pareja, por ser mi sostén y guía en cada paso, por sus miles de asesorías y recomendaciones, por su acompañamiento cercano en todo el transcurso. Finalmente, agradezco a los evaluadores María Téllez y Jesús Bermúdez, por darnos las herramientas para afinar los detalles demandantes.

-Lina De La Cruz

En el primer lugar, agradezco a Dios por ser mi guía y sostén, por regalarme sabiduría y entendiendo para asumir con firmeza cada obstáculo. Él fue mi fuente de fortaleza para no desistir en el camino y recordarme "Jehová es mi fortaleza y mi escudo; en él confió mi corazón, y fui ayudado, por lo que se gozó mi corazón, y con mi cántico le alabaré" (Salmos 28:7). A mi familia, por su acompañamiento incondicional, su paciencia y confianza me motivaban a continuar y perfeccionar cada día más mis habilidades. Con profundo respeto y gratitud, expreso mi agradecimiento a la profesora Diana Chala, nuestra directora de tesis, y a los evaluadores María Téllez y Jesús Bermúdez, por su guía y acompañamiento durante todo el proceso. Este proyecto es el reflejo de todo lo sembrando, sin ustedes no fuese posible su culminación. Infinitas gracias por cada granito de arena.

- Jessica Hernández

Resumen

La presente investigación, titulada “Jardín vertical como instrumento transversal para el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11) de la institución educativa Ricardo González” tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un jardín vertical, cómo instrumento transversal, para el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes del grado once. El estudio de enfoque es mixto y de tipo investigación- acción participativa, se desarrolló en la institución Educativa Ricardo González. Mediante encuestas tipo Saber, se identificaron las oportunidades de mejorar en las competencias ambientales (competencias cognitivas, competencias actitudinales y competencias metodológicas). Como consecuencia, se implementó la estrategia pedagógica aprendizaje situado. El diagnóstico expuso altos niveles de desempeño de manera significativa en términos generales.

Palabras clave: sustentabilidad, jardín vertical, aprendizaje situado, competencias ambientales, investigación-acción participativa.

Abstract

The present investigation, titled "Vertical garden as a transversal instrument for the development of environmental competencies in students of the eleventh grade (11) of the Ricardo González educational institution" had as objective to evaluate the effectiveness of a vertical garden, as a transversal instrument, for the development of environmental competencies in students of the eleventh grade. The study of focus is mixed and of participatory action research type, it was developed in the Ricardo González Educational Institution. Through Saber type surveys, opportunities to improve in environmental competencies (cognitive competencies,

attitudinal competencies and methodological competencies) were identified. As a consequence, the situated learning pedagogical strategy was implemented. The diagnosis expressed high levels of performance in a significant way in general terms.

Keywords: sustainability, vertical garden, situated learning, environmental competencies, participatory action research.

1. Introducción

El calentamiento global es definido como un aumento en la temperatura de la atmósfera por la aglomeración de gases de efecto invernadero (GEI), como el Metano (CH₄), el dióxido de carbono (CO₂) etc. Ahora bien, las consecuencias de este fenómeno han causado efectos alarmantes en los ecosistemas, como en las plantas. Pese a que el aumento de CO₂ puede estimular el proceso de la fotosíntesis, si no hay agua y nutrientes suficientes no será positivo, tal como lo afirma Jarma, Cardona y Araméndiz (2012) “Un aumento en las concentraciones de CO₂ puede optimizar la fotosíntesis, pero solo dependiendo de las condiciones ambientales y la especie vegetal”. Lo anterior pone en evidencia la importancia de una educación ambiental, la cual es un instrumento crucial para enfrentar por medio de las competencias necesarias los efectos del calentamiento global en las plantas.

Por lo tanto, el presente proyecto tiene como propósito evaluar la efectividad de un jardín vertical como instrumento transversal para el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11°) de la Institución Educativa Ricardo González. Debido a que, la ejecución de un jardín vertical ofrece un mecanismo práctico que articula conocimientos de Biología, matemáticas y Ciencias Sociales, para el análisis y solución de la problemática desde diversas perspectivas, lo que promueve un aprendizaje efectivo, el pensamiento crítico y lógico.

La metodología de la presente investigación, se basa en un enfoque mixto, debido a la importancia de ambos enfoques en la investigación, es una investigación aplicada y descriptiva, ya que emplea los conocimientos adquiridos al finalizar la investigación y posibilita estudiar un fenómeno en condiciones naturales. Por último, se clasifica cuasi-experimental.

En este sentido, se espera que los estudiantes del grado once (11°) obtengan los conocimientos necesarios que permitan desarrollar competencias ambientales para mitigar los efectos del calentamiento global en las plantas.

2. Planteamiento Del Problema

2.1 Planteamiento del problema y justificación:

Elorza (s.f.) señala que el calentamiento global es la consecuencia principal de la acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) entre otros; aunque el metano (CH₄) tiene un mayor impacto en el calentamiento global, el dióxido de carbono (CO₂) es más influyente de forma directa en las plantas. Para enfrentar estos desafíos, Navarro (2007) considera que modificar conductas personales desde el entorno en el que se vive ayuda a reducir las emisiones del dióxido de carbono (CO₂); Por ello, los organismos internacionales, gobiernos e instituciones educativas deben fomentar competencias ambientales que permitan adaptarse a las nuevas condiciones ambientales (Blanco et al, 2024). En este contexto, la educación cumple un papel crucial en la mitigación de los efectos del calentamiento global en las plantas (Revette & Sequera, 2014).

No obstante, en las prácticas educativas se observa un escaso desarrollo de competencias ambientales, en gran medida debido a la falta de transversalidad. Esto impide generar experiencias significativas que impulsen cambios reales en la actitud de los estudiantes hacia el medio ambiente y que los motiven a actuar frente a los problemas ambientales. Ahora bien, la limitada implementación de estrategias transversales en la educación, ha provocado una desconexión entre las áreas del conocimiento, situación que lleva a que los estudiantes analicen

desafíos ambientales como el calentamiento global, sin comprender las causas sociales, tecnológicas, económicas y políticas que desencadenaron dicho problema, dificultando la comprensión integral del mismo (Romero y Mesa, 2023).

De igual manera, la Institución Educativa Ricardo González ubicada en Valledupar - Cesar, enfrenta desafíos en la aplicación de la transversalidad dentro de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE). Si bien se determinan los objetivos para su ejecución, en la práctica no se integran de forma articulada. Evidencia de ello, es que el tema de los efectos del calentamiento global en las plantas, un tema fundamental, no se ha abordado de manera integral en los proyectos. Lo que hace que los estudiantes no identifiquen la magnitud del problema, ni modifiquen hábitos perjudiciales. Esto sugiere oportunidades para fortalecer el desarrollo de competencias ambientales que permitan a los estudiantes comprender, analizar y mitigar este problema en su contexto de una forma significativa.

En este sentido se plantea la siguiente pregunta: ¿De qué manera la implementación de un jardín vertical, como instrumento transversal, promueve el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes de grado once (11) de la Institución Educativa Ricardo González?

Sanchez (2021), señala que el jardín vertical es un sistema que integra especies de vegetación en paredes y ha cobrado importancia debido a la necesidad de emplear sistemas sostenibles en la arquitectura, contribuyendo a la mitigación de los problemas medioambientales. Por ende, los jardines verticales se presentan como herramientas activas que promueven un aprendizaje significativo sobre los efectos del calentamiento global en las plantas, incentivando la búsqueda de soluciones que apoyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en particular el ODS 13 “Acción por el clima” y el ODS 15 “Vida de ecosistemas

terrestres”. Además, estos jardines impulsan el desarrollo de competencias ambientales desde diferentes áreas, dado a que permiten cumplir los objetivos de aprendizajes propuestos en éstas, pues al articular la práctica se enriquecen los conocimientos de los estudiantes en diferentes disciplinas, generando conexiones entre lo instructivo, lo ambiental y lo formativo (Méndez, Hernández y Carballo, 2023)

Por lo tanto, el presente trabajo busca desarrollar las competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11) de la Institución Educativa Ricardo González a través de un jardín vertical, como instrumento transversal, que integre saberes de las áreas de Matemáticas, Ciencias sociales y Ciencias Naturales, fomentando a su vez el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, los valores y las actitudes frente a los efectos del calentamiento global en las plantas.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

- *Evaluar* la efectividad de un jardín vertical, cómo instrumento transversal, para el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11°) de la Institución Educativa Ricardo González.

3.2 Objetivos Específicos

- *Identificar* el nivel inicial de competencias ambientales que poseen los estudiantes del grado once (11) en la institución Educativa Ricardo González

- **Ejecutar** el jardín vertical como instrumento transversal y recurso didáctico para el desarrollo de las competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11°) de la Institución Educativa Ricardo González.
- **Determinar** las competencias ambientales adquiridas en la ejecución del jardín vertical en los estudiantes del grado once (11°) de la Institución Educativa Ricardo González.

4. Antecedentes

4.1 Antecedente Internacional

A nivel internacional, se considera la propuesta de Mejía (2024), desarrollada en Lima, Perú. Esta propuesta se centró en la implementación de un programa educativo con el objetivo de promover el desarrollo ambiental en estudiantes de cinco años en una institución pública de Lima, Perú.

La metodología aplicada fue basada en un paradigma socio crítico con un enfoque cualitativo, teniendo como diseño un corte transversal, descriptivo no experimental, la muestra de estudio se realizó con 45 niños de cinco años y con 4 docentes. Se emplearon técnicas de recolección de datos como la entrevista y la observación. Los resultados de la investigación evidenciaron que el programa educativo permitió fortalecer la cultura ambiental a través de estrategias transversales que promueven el desarrollo de una cultura ambiental en los estudiantes de la básica inicial.

Su propuesta aportó elementos importantes a la investigación, como la implementación de un programa educativo orientado principalmente a promover conductas ambientalmente positivas en los estudiantes.

Este programa tiene como objetivo transformar el escaso sentido de pertenencia que presenta la comunidad educativa; para ello, se establecen estrategias transversales que fomenten una cultura ambiental positiva. Este estudio sirve de base para la selección de actividades que buscan promover actitudes y comportamientos responsables hacia el medio ambiente.

Por otro lado, en el desarrollo de la propuesta realizada por Pérez (2023) en Ambato, Ecuador, se analiza la importancia de la educación ambiental como temática transversal en la enseñanza de las cuatro áreas básicas, con una muestra de 15 estudiantes de séptimo grado y un docente.

La metodología implementada en la investigación fue no experimental de carácter transversal, con un enfoque cualitativo-cuantitativo, en el cual se trabajó tanto con datos de carácter humano como con datos numéricos. De este modo, esta investigación se caracteriza por ser descriptiva y bibliográfica, ya que se realizó una revisión documental del problema en estudio. En el transcurso del proceso, se implementaron estrategias que permitieron recopilar información pertinente para la ejecución del proyecto, como cuestionarios y fichas.

Los productos de esta investigación permitieron determinar que el ente educativo posee bases esenciales para la comprensión de la educación ambiental, no obstante, debe trabajar los problemas ambientales desde las cuatro áreas básicas y no específicamente abordando las ciencias naturales. Esta investigación permitió comprender que la educación ambiental debe ser un tema transversal, con el fin de que se incorporen diversos ámbitos y perspectivas que permitan dar solución a cualquier problema medio ambiental que se presente.

Esta propuesta aportó a la investigación elementos relevantes, como algunos aspectos de la metodología aplicada. En este sentido, se implementó una metodología mixta descriptiva, que se centra principalmente en un enfoque cualitativo, pero que también incluye un componente cuantitativo. Se utilizarán instrumentos de recolección de datos para determinar el nivel de competencias ambientales de los estudiantes, tanto antes como después de la aplicación del jardín vertical como instrumento de estudio para el desarrollo de dichas competencias.

4.2 Antecedente nacional

A nivel nacional, en el desarrollo de la propuesta realizada por García y Ariza (2016) en Bogotá, Colombia, se diseñó e implementó jardines verticales como herramienta pedagógica para la educación ambiental, involucraron activamente a los estudiantes de grado once. Esta iniciativa surgió a partir de una creciente preocupación por la protección del medio ambiente, integrando conceptos relacionados con el cambio climático dentro de un marco técnico y pedagógico.

Durante el proceso, se aplicó el aprendizaje significativo basado en las teorías de David Ausubel. Se adoptó un enfoque integral para la recolección de información y la implementación de los jardines verticales, comenzando con una revisión de la literatura especializada y la asesoría de expertos. Se diseñó un cuestionario para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, seguido de charlas educativas con apoyo visual para explicar conceptos clave.

Posteriormente, los estudiantes participaron en la construcción práctica de los jardines, organizándose en grupos para realizar tareas específicas bajo la supervisión de los pasantes, lo que fomentó la colaboración y el aprendizaje activo. Entre los resultados, se destaca la

sensibilización lograda en la comunidad educativa, la efectividad de los jardines verticales como respuesta al cambio climático y la transversalidad de la educación ambiental.

Esta propuesta aporta elementos importantes a la investigación presente, como la implementación de una herramienta práctica, en este caso, el jardín vertical. Esta herramienta se utilizará como instrumento de estudio para el desarrollo de competencias ambientales que fomenten conductas favorables hacia el calentamiento global. Además, al implementar este tipo de herramienta para el fomento de competencias, se integra de manera transversal con el currículo, lo que respalda la idea de utilizar el jardín vertical como una estrategia didáctica que promueve la conciencia ambiental.

Por su parte, en la propuesta realizada por Ortega (2023) en Montería, Córdoba, Colombia, tiene como propósito formar ciudadanos críticos frente a problemas socioambientales, basándose en competencias ambientales que se reflejan en las conductas de los estudiantes hacia el medio ambiente. La investigación se realizó en la Institución Educativa José María Córdoba, en la ciudad de Montería, Córdoba, con estudiantes de grado 10° de bachillerato.

El enfoque metodológico fue mixto, con un paradigma interpretativo y un diseño descriptivo. Se implementó un cuestionario tipo Likert para interpretar los datos y determinar el nivel de competencias ambientales de los estudiantes. Los resultados mostraron un conocimiento adecuado sobre problemas ambientales; sin embargo, se identificó un desequilibrio en las competencias actitudinales. A partir del análisis de estos resultados, se diseñó una unidad didáctica basada en la metodología de Design Thinking, centrada en problemas ambientales y su impacto en la comunidad.

El aporte de esta propuesta para la presente investigación radica en considerar su enfoque metodológico, que es mixto y de diseño descriptivo. Además, se implementará un cuestionario para la interpretación de los datos recopilados en las fases del proyecto, con el objetivo de determinar el nivel de competencias ambientales en los estudiantes. Es importante destacar que la implementación del cuestionario en la etapa inicial permitirá analizar los resultados, donde se establece el diseño del jardín vertical como instrumento para el desarrollo de las competencias ambientales.

4.3 Antecedente local

A nivel local, se tomó la propuesta de Blanquillo y Fuentes (2022), realizada en Colombia. En su estudio, implementaron un plan pedagógico fundamentado en los recursos naturales a través de los ejes transversales para la ambientación curricular en la básica primaria. Su metodología tuvo un enfoque cualitativo y un diseño de investigación-acción donde se implementaron técnicas de recolección de datos como la entrevista y discusión grupal, con 15 estudiantes del grado cuarto de primaria y con 5 docentes de las diferentes disciplinas del conocimiento. Los resultados de la investigación permitieron determinar que el plan pedagógico es una herramienta efectiva que permite fomentar la educación ambiental y la ambientación del currículo y la transversalidad.

Esta propuesta aporta al estudio aspectos relevantes como la implementación de un plan pedagógico educativo que plantea estrategias ambientales para promover una cultura ambiental en los estudiantes que orienten actitudes y comportamientos favorables hacia el medio ambiente.

5. Marco Teórico

5.1 Epistemológico

El presente trabajo se basa en la ejecución de un jardín vertical como instrumento transversal y recurso didáctico, basado en una estrategia que permite desarrollar competencias ambientales para enfrentar los efectos del calentamiento global en las plantas. No obstante, es esencial comprender el concepto del enfoque epistemológico como una vía de acceso al conocimiento, debido a que permite ubicar la fuente del “saber” en la investigación (De Berríos y Briceño, 2009). Por lo tanto, es fundamental realizar un estudio gnoseológico, que implique comprender el fundamento del conocimiento que da cimiento al proyecto. En este sentido, la investigación se basa en la pedagogía crítica soportada por Paulo Freire (1921-1997).

5.1.1 Pedagogía crítica: El surgimiento de la pedagogía crítica está enmarcado en la contraposición de la pedagogía tradicional, la cual se basaba en que solo el maestro poseía el conocimiento absoluto, mientras que el alumno era solo un receptor del saber. A partir de ello, surgieron diversas corrientes; En la pedagogía crítica Freireana, la educación no se fundamenta en una simple transmisión de saberes, sino en una incesante construcción conjunta de la realidad. Además, el proceso educativo debe encaminar a la producción de un “hombre renovado” capaz de ser consciente de su contexto y comprometido con su evolución (Valencia, 2009; cómo se citó en Sánchez 2017).

Así mismo, Martínez, Ocaña y Parreño (2025), concluyen en su artículo que esta corriente promueve el cuestionamiento y la transformación. La cual se observa en el ámbito académico, personal y social de los alumnos. Ahora bien, partiendo de las bases de la propuesta pedagógica Freireana y teniendo en cuenta el contexto social y cultural de los estudiantes, emerge el modelo pedagógico crítico social.

5.1.2 Modelo pedagógico crítico social:

Según este modelo sustentado por Paulo Freire, la educación debe basarse en el empoderamiento de las personas y la enfatización de un cambio social. Por lo tanto, es fundamental implicar de forma activa a los alumnos en el proceso de aprendizaje, promoviendo un pensamiento crítico y la reflexión sobre su entorno (Guerrero, 2023). No obstante, el estudiante debe conocer inicialmente su realidad para poder transformarla; es así como la participación en el medio ambiente por medio de un jardín vertical proporciona las herramientas necesarias para la construcción del conocimiento y el accionamiento sobre la realidad ambiental circundante.

Dicho de otra forma, este modelo está encaminado a establecer conexiones lógicas y articuladas, es decir, los conocimientos deben estar conectados con historias personales y sociales, para promover dichos agentes de cambio (Quintero, 2017). En este orden, es imperante mencionar que, para la aplicación de los principios de este modelo, se debe considerar el vínculo entre la modalidad de enseñanza y el modelo.

Por tal motivo, se va a utilizar el aprendizaje situado, pues ambos hacen referencia al contexto sociocultural como elemento clave para la adquisición de competencias, buscando la solución de los desafíos diarios.

5.1.3 Aprendizaje situado:

El aprendizaje situado se contempla en un proceso multifacético, pues es una experiencia que implica la efectividad, el pensamiento y la acción en el estudiante. Tiene como propósito guiar al alumno hacia la adquisición de un aprendizaje que le otorgue sentido y utilidad a lo que recibe en el entorno educativo. Según diversos autores como Núñez, Ávila y Olivares (2016), Pavlovic (2016) y Pérez (2017), el aprendizaje situado asocia y conecta la experiencia con la existencia, y fomenta el aprendizaje colectivo. Esta metodología busca contextualizar los ejes teóricos y reflexivos para darle un significado puntual y aplicable en la vida cotidiana (Alcarraz, 2023)

Asimismo, Alcarraz (2023) señala en su estudio que la estrategia requiere varias etapas que facilitan un pensamiento acorde a la realidad ambiental:

Figura 1. *Etapas de la estrategia de aprendizaje situado*



Nota. Elaboración propia

Lo anterior refleja una conexión sólida con el pensamiento de Paulo Freire, quien defiende la idea de fomentar el aprendizaje activo. Por lo que, el aprendizaje situado permite que el aprendizaje se desarrolle de forma efectiva, aportando de forma significativa al presente proyecto debido a que, al trabajar en conjunto con el jardín vertical, logra que los alumnos adquieran los conocimientos (como la influencia de la temperatura, el papel del dióxido de carbono (CO₂) en la fotosíntesis y las competencias necesarias para afrontar los efectos del

calentamiento global (como la siembra de plantas más eficientes en la absorción de CO₂ y resistentes a las temperaturas elevadas).

5.2 Disciplinar

El marco disciplinar aborda los conocimientos específicos que conforman a la investigación, es decir, es la exploración de un tema en específico, con un sistema lógico con el fin de llevar a cabo una investigación y lograr resultados positivos (Machado y Covarrubias, 2014). Este proceso implica la revisión de varios enfoques, logrando así una comprensión más amplia y completa del área de estudio. Por lo tanto, es esencial tener en cuenta los conceptos que son bases del proyecto. Los cuales son los siguientes;

5.2.1 Medio ambiente: Es un conjunto de elementos naturales y artificiales que se interrelacionan y que pueden ser modificados por la actividad humana. Dichos elementos ambientales pueden ser físicos, químicos y biológicos, y son los que los seres vivos utilizan para establecer interacciones constantes en sus procesos bioquímicos y sociales de sus existencias (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2020).

No obstante, en la actualidad el medio ambiente se encuentra gravemente afectado y deteriorado de forma acelerada a causa de las actividades humanas que fomentan problemas ambientales, como la emisión de gases.

5.2.2 Sustentabilidad: La sustentabilidad se define como el uso moderado de los recursos, con el fin de permitir que las próximas generaciones se beneficien también. La producción de bienes y servicios sustentables busca garantizar una buena calidad de vida a la población general, con tecnologías limpias y con una relación no destructiva con la naturaleza, los ciudadanos participan activamente en el desarrollo, pero siempre fortaleciendo al medio ambiente y aprovechando de una forma consciente los recursos, enmarcados en los límites de regeneración y crecimiento (Zarta (2018), como se citó en Tapia et al (2019).

Ahora bien, para garantizar dicho aspecto se presenta la Agenda 2030, como respuesta a la necesidad de abarcar los desafíos mundiales más apremiantes, como el calentamiento global, con el propósito de brindar apoyo a diferentes entidades y logrando un equilibrio entre el ambiente, sociedad y economía.

5.2.3 Agenda 2030: Es un compromiso universal acordado tanto por países desarrollados como en desarrollo, es un plan de acción que va de la mano con el desarrollo sostenible buscando el beneficio de las personas, el planeta, la prosperidad y el fortalecimiento de la paz universal. Es decir, es un marco de acción encaminado a poner fin a la pobreza extrema, a combatir la desigualdad, la injusticia, y a cuidar nuestro planeta (NACIONES UNIDAS; Uruguay, 2020).

Dicha agenda se aprobó en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, está conformada por 193 Estados y propone de forma articulada un conjunto de objetivos de desarrollo sostenible, que con el tiempo permiten alcanzar las metas propuestas.

5.2.4 Los Objetivos De Desarrollo Sostenible (ODS): Es un plan enfocado en la obtención de un futuro mejor y sostenible para toda la humanidad. Está conformado por un conjunto de 17 objetivos y 169 metas globales interrelacionados con el propósito de resolver problemas sociales, económicos y ambientales que puedan afectar al mundo para el 2030 (Muguerza & Chalmeta, 2020).

Tales objetivos brindan los métodos para un uso responsable y equilibrado de los recursos naturales. Dentro de la categoría de desafíos ambientales, se encuentra el calentamiento global y sus efectos en las plantas. Por lo tanto, se abarcan 3 ODS; el ODS 04 “Educación de calidad”, el ODS 13 “Acción por el clima” y el ODS 15 “vida de ecosistemas terrestres”

- **ODS 04 “Educación de calidad”:** Este ODS, busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, como también fomentar oportunidades de aprendizaje íntegro para todos. Dicho objetivo es clave para desarrollar una sociedad favorable, sostenible e inclusiva. Además a través de sus normas proporcionan las herramientas necesarias para una mejor calidad de educación.
- **ODS 13 “Acción por el clima”:** El ODS 13 adopta medidas de forma diligente para contender contra el calentamiento global. Dado que, es un fenómeno que involucra a todos los países del mundo y es el “mayor riesgo a nivel mundial para el futuro venidero” según António Guterres (n.d.). Por lo tanto, es incluido como aspecto principal en estrategias, políticas y planes de países.

- **ODS 15: “vida de ecosistemas terrestres”:** Este ODS está encaminado a la buena gestión de bosques, la lucha contra la desertificación y la pérdida de biodiversidad, con el fin de fomentar un uso sostenible basado en la protección y restablecimiento. Sin embargo, Morales (2022) sostiene que la biodiversidad se está deteriorando por las actividades humanas, es por esto que la siembra de plantas nativas en el jardín vertical permite el cumplimiento y desarrollo del presente objetivo.

Ahora bien, es fundamental definir el calentamiento global, el cual es uno de los desafíos ambientales más urgentes por sus múltiples implicaciones.

5.2.5 Calentamiento global: Se define como un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos, a causa de las emisiones de gases de efecto invernadero (como el CO₂), provocadas por las actividades humanas (Arcos, 2007). Es fundamental tener en cuenta, que este fenómeno es sólo una parte específica del cambio climático, el cual tiene un abordaje mucho más amplio e incluye variaciones de temperatura.

Ahora bien, el calentamiento global afecta de forma significativa a las plantas y los ecosistemas. Según Sanz (n.d.), un aumento de CO₂ posee efectos tanto positivos como negativos. Por un lado, su incremento promueve una realización de la fotosíntesis más eficiente, logrando el crecimiento rápido de las plantas, como también que produzcan más frutos, hojas y flores; sin embargo, se verá limitado por otros factores como la disponibilidad de nutrientes y agua.

Es fundamental tener en cuenta, que la reacción de las plantas a éste factor, depende del tipo de planta, ya sea C3, CAM o C4, lo que puede modificar la estructura vegetal. Dado que, algunas plantas no logran adaptarse de forma efectiva a las condiciones ambientales actuales, llevando esto al aumento de algunas especies, pero también a la extinción de otras.

Lo anterior se relaciona estrechamente con la educación, pues la comprensión y el análisis de situaciones ambientales globales, permite una intervención pertinente y contextualizada partiendo de la aplicación de los principios de la sostenibilidad (Dieleman y Juárez, 2008). Por lo que es fundamental promover una educación ambiental que permita desarrollar competencias y actitudes acordes con los efectos del calentamiento global sobre las plantas.

5.2.6 Educación ambiental: Es un proceso basado en el fomento de conocimientos encaminados a la importancia de proteger y cuidar el medio ambiente, con el fin de generar hábitos y conductas favorables en la población. Es en sí una herramienta clave frente a la crisis ambiental (Heras, 2023).

Un ejemplo específico de solución dentro de este marco, son los jardines verticales, que permiten comprender y mitigar los efectos del calentamiento global en las plantas mediante la creación de un espacio verde sustentable que promueve una mejor calidad de vida y una relación armónica con el medio ambiente.

5.2.7 Jardines Verticales: Es una instalación con orientación vertical, cubierta de plantas cultivadas, dando la apariencia de un jardín. Esta estructura, establece un modelo innovador dentro de la jardinería, que surge como una alternativa al sistema de ajardinamiento tradicional. No obstante, su aparición no es algo reciente, debido a que es una infraestructura usual desde hace varios siglos y en distintos lugares del mundo. Además, siempre ha sido frecuente encontrar plantas desarrollándose sobre los edificios, tanto plantadas en el suelo, como plantadas en macetas, colgando en balcones y ventanas (García y Ariza, 2016).

5.3 Didáctico / Pedagógico

La implementación de estrategias pedagógicas y didácticas hacen un papel fundamental en la adquisición de saberes, promoviendo un aprendizaje eficaz. Dado que, facilitan el proceso de enseñanza de una forma activa al ajustarse a las necesidades de los alumnos. En este sentido, la transversalidad surge como un elemento que permite la comprensión de los problemas ambientales desde diversas perspectivas.

5.3.1 Transversalidad: La transversalidad es una estrategia curricular a través de la cual algunos temas considerados esenciales y prioritarios en la formación educativa, permean todo el currículo y están presentes en todos los aspectos contemplados en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), (Velásquez, 2009)

De forma precisa la transversalidad conecta diversas áreas de conocimiento mediante una visión global, dando soporte a la idea de que el saber se da de forma incluyente, armónica y con sentido. Por tal motivo, el presente estudio trata de transversalizar el desafío de los efectos del calentamiento global en las plantas, interconectando áreas como Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas, dado que es un fenómeno que compete a todas las áreas y solo así se logrará un aprendizaje amplio y completo sobre dicha problemática.

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como se citó en Fonseca (n.d.) los jóvenes tienen un gran compromiso y pueden aportar de forma significativa a la mitigación del calentamiento global. Por lo que, dicho problema ambiental debe ser abordado partiendo de las causas y consecuencias en diversos ámbitos, con el propósito de promover ciudadanos activos y responsables con las decisiones que abarquen bienestar social y ambiental, tal y como sostiene Paulo Freire. Ahora bien, lo que permite el desarrollo de los aspectos mencionados anteriormente son las competencias ambientales.

5.3.2 Competencias ambientales: Son aquellas que impulsan el desarrollo de habilidades para la protección y cuidado del medio ambiente, con el propósito de aportar de forma significativa a una vida sostenible en el planeta. Dichas competencias deben ser orientadas hacia la formación de capacidades que permitan diseñar soluciones a las problemáticas ambientales (Godínez, 2013). Así mismo, Godínez (2013) considera que las competencias ambientales pueden organizarse en tres niveles:

5.3.2.1 PRIMER NIVEL: Competencias cognitivas: Son las que representan el “saber”, debido a que, es en este nivel dónde se desarrolla el conocimiento necesario para el análisis de problemáticas ambientales a escala global, nacional y local. Su propósito se basa en fomentar un entendimiento sólido y crítico, construyendo un pensamiento lógico y definido. Ahora bien, para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes se deben integrar conceptos de varias áreas de conocimiento, como Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas, que permitan comprender los desafíos desde perspectivas sociales, económicas, culturales, políticas, ambientales, entre otras,

Un ejemplo muy claro de esta articulación es el aprendizaje del concepto de calentamiento global, sus causas y consecuencias, el papel del estado, al igual que sus efectos en las plantas. Para esto, se estudian los factores como la disponibilidad de nutrientes, la tasa fotosintética teniendo en cuenta el aumento de CO₂, la polinización y la fructificación.

5.3.2.2 SEGUNDO NIVEL: Competencias actitudinales: Son las que representan el “ser” y se construyen mediante el desarrollo de habilidades que promuevan conductas acordes con el medio ambiente, basándose en valores, actitudes y emociones. Su propósito es promover un pensamiento ético consciente del impacto que tiene la humanidad en la naturaleza. En este nivel, los alumnos desarrollan valores como el respeto por las plantas, el compromiso y la responsabilidad con el cuidado del jardín, entre otros. Es decir, aprenden a coexistir y a obrar de forma cooperativa, como también a comunicarse y asumir deberes sustentables.

5.3.2.3 TERCER NIVEL: Competencias metodológicas: Son las que representan el “hacer” y se basan en el desarrollo de capacidades para la planificación y puesta en marcha de acciones prácticas sostenibles, permitiendo la toma de decisiones adecuadas con el medio ambiente. Dentro de este nivel, se promueve la resolución de problemas y el compromiso con el entorno a través de actividades como la siembra de plantas resistentes a la temperatura, el mantenimiento del jardín incorporando abono y agua, la instalación de un sistema de riego, entre otros. En este sentido, se presentan a continuación las 3 competencias ambientales definidas, según nivel.

Tabla 1.

Competencias ambientales definidas.

<i>NIVELES</i>	<i>COMPETENCIAS AMBIENTALES (CA)</i>
<i>NIVEL 1: Competencias Cognitivas (conocimientos ambientales)</i>	CA1. Conocer los conceptos y principios fundamentales de la tierra, al igual que la interrelación entre la ciudadanía y el ambiente, para analizar y describir a fondo desafíos ambientales trascendentales a diferentes escalas (local, regional y global).
<i>NIVEL 2: Competencias Actitudinales (actitudes ambientales)</i>	CA2. Valorar la relación de las personas con la naturaleza, admitiendo una actitud responsable ante los desafíos ambientales y evidenciando valores de empatía, respeto, igualdad y compromiso cívico sobre conflictos socio ambientales.
<i>NIVEL 3: Competencias Comportamentales (comportamientos ambientales)</i>	CA3. Ejercer en la vida diaria comportamientos y acciones colectivas e individuales de carácter pro ambiental.

Ahora bien, según Fraile (2019), temas como el calentamiento global se encuentran plasmados en los Derechos Básicos De Aprendizaje (DBA) de áreas como Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Matemáticas, para enseñar dicho tema partiendo de la realidad y clasificándose como una urgencia y medida de adaptación.

5.3.3 DBA: Según Colombia Aprende (s.f.), los DBA (Derechos Básicos De Aprendizaje) son definidos como aquello que se espera que los alumnos aprendan en cada nivel de educación. Es decir, son un conjunto de aprendizajes estructurantes para cada grado y área en particular. Dichos aprendizajes, son conocimientos, habilidades y actitudes contextuales otorgados al aprendiz. Los DBA a desarrollar de forma transversal en el siguiente trabajo son los siguientes:

5.3.3.1 DBA De Ciencias Sociales: DBA 1: Analiza cómo el bienestar y la supervivencia de la humanidad dependen de la protección que hagan del *ambiente* los diferentes actores (políticos, económicos y sociales). En este DBA se desarrollan competencias para analizar y reflexionar críticamente sobre el papel y postura de Colombia y otros países frente a los efectos del calentamiento global.

5.3.3.2 DBA De Ciencias Naturales (Biología): DBA 5: Analiza cuestiones *ambientales actuales*, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural). En este DBA se desarrolla un pensamiento sistémico, al estudiar los efectos del calentamiento global en las plantas y el abordaje de los factores limitantes.

5.3.3.3 DBA De Matemáticas: DBA 9: Plantea y resuelve *situaciones problemáticas del contexto real* y/o matemático que implican la exploración de posibles asociaciones o correlaciones entre las variables estudiadas. En este DBA se desarrolla un pensamiento aleatorio mediante el diseño de gráficas de dispersión, usando variables como la influencia de la temperatura en el crecimiento de las plantas, así como también el uso de métodos de recolección de información.

A continuación, se presentan las evidencias de aprendizaje que se abordarán en el presente proyecto, partiendo de los DBA.

Tabla 2.

Evidencias de aprendizaje de cada área según DBA

DBA y Área	Competencias Ambientales (Ca)
DBA 1: Ciencias Sociales	Describe las razones económicas y políticas que sustentan aquellos países que más influyen en el problema del calentamiento global para no cambiar sus prácticas.
	Explica las acciones que se sugieren desde las instituciones y organizaciones ambientales en Colombia para disminuir los efectos del calentamiento global.
	Propone acciones a seguir para disminuir las causas y los efectos actuales del calentamiento global y el futuro en la vida del planeta
DBA 5: Ciencias Naturales	Explica el fenómeno del calentamiento global, identificando sus causas y proponiendo acciones locales y globales para controlarlo
	Diseña y propone investigaciones, en las que plantea acciones individuales y colectivas que promuevan el reconocimiento de las especies de su entorno para evitar su tala (plantas), captura y maltrato (animales) con fines de consumo o tráfico ilegal.

DBA 9: Matemáticas

En situaciones matemáticas plantea preguntas que indagan por la correlación o la asociación entre variables.

Define el plan de recolección de la información, en el que se incluye: definición de población y muestra, método para recolectar la información (encuestas, observaciones o experimentos simples), variables a estudiar.

Elabora gráficos de dispersión usando software adecuado como Excel y analiza las relaciones que se visibilizan en el gráfico.

Nota. Elaboración propia

6. Metodología

Esta investigación se enmarca en un enfoque mixto, ya que ambos enfoques al combinarse generan resultados eficaces. De acuerdo Hernández, Fernández y Batista (2010), la investigación mixta no busca reemplazar la investigación cuantitativa ni la cualitativa, sino aprovechar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y minimizando sus posibles debilidades. El enfoque cuantitativo permite determinar el nivel de competencias ambientales que poseen los estudiantes a través de la aplicación de la encuesta tipo ICFES, en el cual se evalúa el nivel de competencias ambientales que presentan los mismos.

Además, al finalizar la construcción e instalación del jardín vertical, se evaluarán los niveles finales de dichas competencias adquiridas por los estudiantes en relación con la implementación de la estrategia "Aprendizaje Situado" y el instrumento transversal el jardín vertical. En lo cualitativo, se aplicará una estrategia pedagógica contemplada en un ejercicio de enseñanza-aprendizaje, donde el desarrollo de la clase frente al calentamiento global se lleve a cabo en la aplicación de la estrategia. Por lo que, los momentos de la clase se encontrarán distribuidos según las pautas estipuladas que nos indica la misma. De este modo, los estudiantes

interactúan durante el desarrollo de la clase, construyendo su propio aprendizaje y fortaleciendo sus competencias de manera significativa.

En este mismo sentido, la investigación se guiará por los principios de la investigación-acción participativa. Esta metodología ha sido conceptualizada como “un proceso por el cual miembros de un grupo o una comunidad oprimida colectan y analizan información y actúan sobre sus problemas con el propósito de encontrar soluciones y promover transformaciones políticas y sociales” (Selener, 1997, p.17).

Por otro lado, el diseño del presente es de naturaleza cuasi-experimental, debido a que el contexto escolar limita la posibilidad de asignar aleatoriamente a los participantes, se adoptará un diseño cuasi-experimental que permite seleccionar al grupo de los estudiantes. La investigación cuasi-experimental tiene como objetivo poner a prueba una hipótesis causal manipulando al menos una variable independiente, donde por razones logísticas o éticas no se puede asignar aleatoriamente las unidades de investigación a los grupos. Dado que muchas decisiones sociales se basan en investigaciones de este tipo, es imperativo que cuenten con una planificación rigurosa para la aplicación del tratamiento, el control del proceso de investigación y el análisis de los datos (Fernández et al., 2015).

6.1 Diseño de investigación

Tabla 3.

Actividades según objetivo

<i>Diseño de actividades</i>	
<i>Identificar</i> el nivel inicial de competencias ambientales que poseen los estudiantes del grado once (11) en la institución Educativa Ricardo González.	<i>A1.</i> Socialización del proyecto a los estudiantes para explicar su importancia y objetivos.
	<i>A2.</i> Diseño de la encuesta tipo ICFES para la evaluación inicial de las competencias.
	<i>A3.</i> Validación de la encuesta con expertos para asegurar su pertinencia y claridad.
	<i>A4.</i> Aplicación de la encuesta a los estudiantes para la recolección de datos sobre sus competencias ambientales.
	<i>A5.</i> Análisis de los resultados de la encuesta mediante gráficas que nos permitan reconocer las falencias en las diferentes competencias
<i>Ejecutar</i> el jardín vertical como instrumento transversal y recurso didáctico para el desarrollo de las competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11°) de la Institución Educativa Ricardo González.	FASE 1
	<i>A1.</i> Explicación a detalle del concepto de jardín vertical a los estudiantes: en qué consiste, cómo se debe desarrollar y qué acciones se requieren para su mantenimiento.
	<i>A2.</i> Elaboración de un plan de clase que aborde los objetivos de aprendizaje en relación con Biología, Matemáticas y Ciencias Sociales, integrando el jardín vertical en cada área.
	<i>A3.</i> Desarrollo de la clase mediante la actividad de diseño del jardín vertical.
	FASE 2
	<i>A1.</i> Construcción e instalación del soporte del jardín.
	<i>A2.</i> Sembrado de las plantas seleccionadas para el proyecto.
	<i>A3.</i> Creación e instalación de un sistema de riego por goteo que garantice el mantenimiento adecuado del jardín.
	FASE 3

	<i>A1.</i> Creación de un taller integrando las áreas de Biología, Ciencias Sociales y Matemáticas para la utilización del instrumento transversal el jardín vertical.
	<i>A2.</i> Lectura del taller para la contextualización de la información planteada frente a los estudiantes.
	<i>A3.</i> Resolución del taller a partir del instrumento transversal el jardín vertical.
Determinar las competencias ambientales adquiridas en la ejecución del jardín vertical en los estudiantes del grado once (11°) de la Institución Educativa Ricardo González.	<i>A1.</i> Aplicación de la encuesta tipo ICFES para la evaluación de las competencias ambientales adquiridas por los estudiantes.
	<i>A2.</i> Análisis de los resultados de la encuesta para describir el impacto del jardín vertical en el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes.

Nota. Elaboración propia

6.2 Lugar de estudio

El presente estudio se va a realizar en la Institución Educativa Ricardo González, ubicada al norte del departamento del Cesar, en la ciudad de Valledupar, capital del departamento. La institución educativa se encuentra en la comuna 4 zona norte, cuenta con una población estudiantil aproximadamente de 1.440 estudiantes, presta los servicios de primaria, básica secundaria y media.

6.3 Comunidad participante

La población objeto de estudio corresponde a los estudiantes de la Institución Educativa Ricardo González de la Jornada tarde que se encuentra oscilando entre las edades de 15 a 18 años de edad, y la muestra está equipada por 15 estudiantes en total, en el cual se forma 3 grupos de 5

estudiantes del grado once, cada uno hacen parte del comité ambiental de la Institución Educativa Ricardo González.

Para Hernández, Fernández, & Baptista (2010, pág. 174) tomado de Selltiz et al (1980) mencionan que “la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. Mientras que, para Hernández, Fernández, & Baptista (2010, pág. 173) mencionan que “... la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tienen que definirse o delimitarse de antemano con precisión, este deberá ser representativo de dicha población”.

6.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica a utilizar es la encuesta, el cual es un sistema de preguntas que tiene como finalidad obtener datos para una investigación. También resulta ser un eficaz auxiliar en la observación científica. Esta técnica uniformiza la técnica de la observación, también permite aislar ciertos problemas que nos interesan. De este modo, la técnica que se desea emplear en el presente proyecto son las encuestas tipo “Saber”, el cual es un instrumento que se caracteriza por tener preguntas cerradas de selección múltiple con única respuesta. En las preguntas de respuesta única, se le solicita al encuestado que seleccione solo una de las alternativas disponibles (Pérez & Ramírez, 2012).

6.5 Cronograma de actividades

Tabla 4.

Cronograma de actividades

<i>Actividades</i>	<i>Semanas</i>																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
<i>A1. Socialización del proyecto</i>	█																							
<i>A2. Diseño de la encuesta</i>		█																						
<i>A3. Validación de la encuesta</i>			█	█																				
<i>A4. Aplicación de la encuesta</i>					█																			
<i>A5. Análisis de los resultados</i>						█	█																	
<i>A6. Explicación del concepto “Jardín vertical”</i>								█																
<i>A7. Elaboración del plan clase</i>									█															
<i>A8. Desarrollo de la clase</i>										█	█													
<i>A9. Construcción e instalación del jardín vertical</i>											█	█	█	█										
<i>A10. Sembrado de las plantas</i>														█	█									
<i>A11. Creación del sistema de riego</i>																█	█	█						

En este orden de ideas, en la socialización se les mencionó a los estudiantes varios aspectos, en qué consistía el presente proyecto, cuál es su objetivo, cómo aporta a la institución educativa y a los alumnos. Al igual que, el requerimiento de una buena disposición, participación activa y colaboración con el proyecto. Luego, se aplicó la encuesta con sus indicaciones mencionadas respectivamente.

7.1 Objetivo 1. Identificar El Nivel Inicial De Competencias Ambientales Que Poseen Los Estudiantes Del Grado Once (11) En La Institución Educativa Ricardo González.

Con el fin de identificar las competencias ambientales en los estudiantes del grado once (11) de la Institución Educativa Ricardo González, se diseñó una encuesta y se representó mediante una tabla, para facilitar su análisis y comprensión. Se elaboraron un total de 9 preguntas tipo ICFES (**Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación**), de selección múltiple con única respuesta, contextualizadas y por competencia. Estas se organizaron según el tipo de competencia ambiental que desarrollan: Tres (3) preguntas por área; (tres (3) de Ciencias Naturales, tres (3) de Ciencias Sociales y tres (3) de Matemáticas). Cada área incluyó una pregunta correspondiente a un nivel específico de las competencias ambientales (Cognitivas, Actitudinales y comportamentales), lo que garantiza su abordaje y desarrollo en todas las áreas cómo se muestra en la figura.

Tabla 5. Distribución de las preguntas por área y nivel de CA

Área	Competencia cognitiva	Competencia actitudinal	Competencia procedimental	Total de preguntas
Matemáticas	1	1	1	3

Ciencias Sociales	1	1	1	3
Ciencias Naturales	1	1	1	3
Total	3	3	3	9

Nota. Elaboración propia

De igual manera, se basó en el método de evaluación del ICFES, debido a que, permite el tratamiento de las CA de una forma mucho más objetiva y significativa. Por lo tanto, se le especificó a cada pregunta el componente, la competencia según el ICFES y se respondió a la pregunta de “¿Qué evalúa?” teniendo en cuenta los temas según el DBA. Por último, se justificó el porqué de la respuesta correcta y las incorrectas, como también el nivel de dificultad de cada pregunta (ver anexo)

7.1.1 Validación de la encuesta:

La encuesta fue presentada al docente Luis Alfonso Guerrero, Licenciado en Ciencias Naturales y Educación ambiental. Se realizaron reuniones en plataformas digitales como MEET, para la retroalimentación y aprobación de la encuesta, la cual se basó en recomendaciones sobre la organización de la información, la redacción y verificación de normativas esenciales del ICFES, relevantes en la presente investigación. Las correcciones fueron resueltas en línea, por lo que se admitió la encuesta para su posterior aplicación.

7.1.2 Aplicación de la encuesta: Antes de especificar los aspectos relacionados con este ítem, es esencial tener en cuenta que una vez aprobada la encuesta se diseñó un instrumento sin especificaciones y organizada con las 9 preguntas clasificadas por área. En ese sentido, se aplicó dicha encuesta a un total de 15 estudiantes, los cuales de forma individual interpretaron y

analizaron la información a partir de sus saberes previos. A continuación, se muestran imágenes de la presentación del proyecto y la posterior implementación.

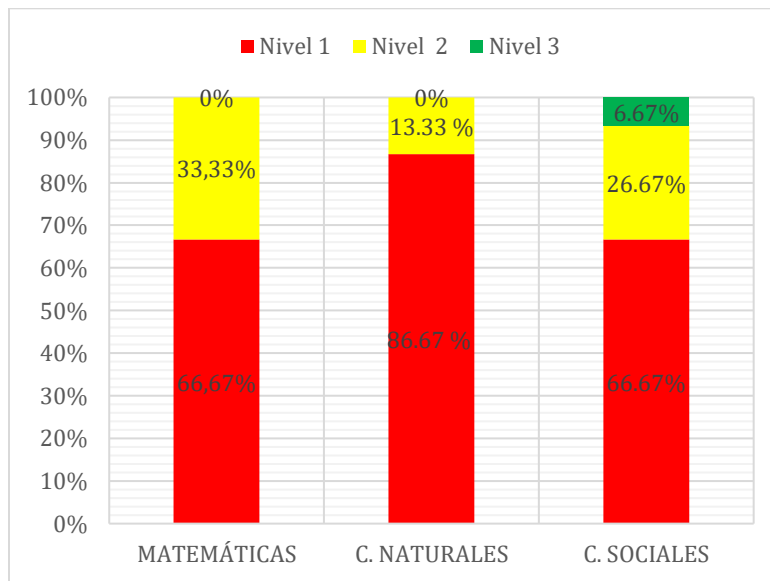
Figura 2. Imágenes evidenciales de la presentación del proyecto, el instrumento y su aplicación.



Nota. Elaboración propia

7.1.3 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta: Para el análisis de la encuesta se hicieron gráficas de barra por desempeño, utilizando como modelo el método del ICFES para el estudio del nivel de competencia que poseen los estudiantes de forma general en cada área.

Gráfica 1. Gráfica de barra por desempeños de los resultados de la encuesta



Nota. Elaboración propia

Los resultados arrojaron que el 73,33 % de los 15 estudiantes del grado once (11), se ubican en el nivel 1 de las competencias ambientales (cognitiva). Así mismo, el 24,44% de los estudiantes, se localizaron en el nivel 2 (actitudinal) y finalmente, el 2,22% demostró un desarrollo de todas las competencias ambientales en pro al desafío de los efectos del calentamiento global en el área de Ciencias Sociales.

7.2 Objetivo 2. Ejecutar El Jardín Vertical Como Instrumento Transversal Y Recurso Didáctico Para El Desarrollo De Las Competencias Ambientales En Los Estudiantes Del Grado Once (11º) De La Institución Educativa Ricardo González.

Las actividades que se encuentran contempladas de acuerdo al presente objetivo se llevaban a cabo en tres fases:

7.2.1 Fase N°1. Diseño De Una Clase Basada En La Estrategia Pedagógica:

7.2.1.1 Paso N°1 Implementación De La Estrategia Pedagógica. La estrategia pedagógica seleccionada, "**Aprendizaje situado**", se implementó para estructurar y desarrollar la clase en cuatro pasos clave. Esta estrategia, que cumple con los criterios de la investigación, facilita la planificación y ejecución de la clase de manera efectiva.

La presente estrategia parte de cuatro pasos a seguir los cuales son:

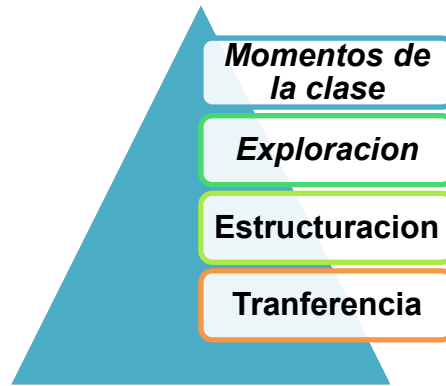
Figura 3. Momentos del aprendizaje situado



Nota. Elaboración propia

Luego de tener en cuenta los pasos de la estrategia se implementaron cada uno de estas para la estructuración del plan clase, cabe recalcar que los cuatro pasos con los que cuenta la estrategia se distribuyeron en los tres momentos que se encuentran contemplados en un plan clase, los cuales son:

Figura 4. Momentos de la clase



Nota. Elaboración propia

7.2.1.2 Paso N°2 Desarrollo De La Clase Aplicando La Estrategia. De tal manera que para cumplir con cada uno de los pasos de la estrategia se organizó de la siguiente forma:

Figura 5. Resultados de la clase

La figura muestra una cuadrícula de cuatro columnas. Cada columna contiene una imagen de una actividad en clase y un recuadro de descripción de la actividad:

- Columna 1 (Exploración):** Una imagen de estudiantes trabajando con un árbol de lluvia de ideas. El recuadro describe: **Exploración**, **Partir de la realidad**, y *Actividad de saberes previos a través del árbol de lluvias de ideas*.
- Columna 2 (Estructuración):** Una imagen de una profesora explicando un gráfico sobre el efecto en plantas. El recuadro describe: **Estructuración**, **Análisis de reflexión**, y *Explicación del eje temático el calentamiento global*.
- Columna 3 (Transferencia):** Una imagen de una profesora presentando una "Caja misteriosa". El recuadro describe: **Transferencia**, **Resolución en común**, y *Ejecución de la actividad la caja misteriosa*.
- Columna 4 (Extraclase):** Una imagen de un mapa mental escrito a mano. El recuadro describe: **Extraclase**, **Comunicación de lo asimilado**, y *Realización de mapas mentales relacionado con el eje temático*.

Nota. Elaboración propia

➤ **Exploracion “Partir De La Realidad”.** Cabe recalcar que, para darle inicio a una clase se debe llevar acabo el primer paso el cual se titula “**Exploracion**”, por lo tanto, teniendo en cuenta ese criterio y los pasos a seguir de la estrategia, el paso con el cual se identificó la exploracion fué “**Partir de la realidad** “debido a que, gracias a la realidad se contextualiza una situacion problema que permite a los estudiantes desencadenar una serie de premisas frente a la problemática planteada. Y en nuestro caso la pregunta problema que se planteo fue la siguiente: **¿Qué pasaría con las plantas si la Tierra se calienta más cada año y cómo afectaría esto a los animales y los seres humanos?**

Ahora bien, para que los estudiantes pudieran dar respuesta se hizo uso del material didáctico el árbol de lluvias de ideas, donde básicamente los estudiantes le dieron respuesta a la pregunta en una hoja representativa que poseen los mismos. Es sumamente importante mencionar que, antes de dicha solución se les contextualizo a los estudiantes como era el mecanismo de la actividad, el cual fue entregarles a los estudiantes las hojas del árbol y allí estos plasmaban sus posibles soluciones frente a la problemática, luego en orden cada uno de ellos se levantaban de su puesto y pegaba con ayuda de las docentes sus respuestas. Al finalizar, se socializo algunas de estas con el fin de introducirnos al eje temático.

➤ **Estructuracion “Análisis De Reflexion”.**Luego, de realizar la actividad exploratoria, se necesitaba continuar con un paso que nos permitiera explicar el eje tematico. De tal manera que, los estudiantes comprendieran todo lo relacionado con el calentamiento global, tanto así, que el paso adecuado para llevar acabo la explicacion del eje tematico fue el “**Análisis de reflexion**” donde se les explico a los estudiantes que es el **calentamiento global, sus causas y consecuencias, el efecto que tiene en las plantas, la resistencias que tienen los paises frente al calentamiento global, la obligacion del estado y las soluciones.**

Partiendo de cada uno de los temas que se explicaron, hay que recalcar que, todo se llevo a cabo teniendo en cuenta las tres areas del conocimiento que estan sustentado el proyecto, las cuales son: **Biología, Matematicas y Ciencias sociales**. Todo se trabajo de manera transversal. Desde la **Biología** se explico todo lo relacionado con el calentamiento global, en **Matematicas** como las plantas se ven estrellamente relacionadas con la temperatura y el crecimiento, y para explicar lo antes mencionado se utilizo graficas de dispersion para poder comprender la correlacion que existen entre ambas. Desde **Ciencias sociales** se les explico como el estado debe estar frente a las problematicas que surgen debido al calentamiento global y las acciones y pautas a seguir. Tanto que, al finalizar la explicacion se realizo una actividad que nos permitiera evaluar lo aprendido en clase, para ello se elaboro un quiz en linea implementando las tics, donde los estudiantes en conjunto tenian que darle respuesta a la preguntas que se le planteaba en dicha actividad.

➤ **Transferencia “Resolucion En Comun”**. Despues, de haber culminado con el quiz el linea, se requeria seguir con un paso que nos permitiera elaborar una actividad donde los estudiantes aplicaran el conocimiento adquirido durante la clase. Por lo tanto, el paso mas adecuado para la elaboracion y desarrollo de dicha actividad iba de la mano de la **“Resolucion en comun”** donde se les explico en que consistia la actividad y cuales eran los pasos a seguir. La actividad consistio en lo siguiente: Se utilizo material didactico el cual lo titulamos **la caja misteriosa**, dentro de esta se ubicaban tres situaciones problemáticas donde los estudiantes debian darle respuesta y una posible solucion de acuerdo a las situaciones estipuladas. Teniendo en cuenta lo mencionado, se les explico el mecanismo de la actividad, es decir, como se iba a desarrollar. Este se desarrollo de la siguiente manera: Habian un total de **quince (15) estudiantes** que es la muestra con la que se aplico el proyecto, de los **quince(15)** estudiantes se organizo

tres(3) grupos de cinco(5) estudiantes, de los cinco(5) estudiantes uno (1) de ellos seria el representante del grupo, el representante era aquel que se levantaba de su puesto e introducía su mano dentro de la caja para seleccionar una de las tres situaciones que se encontraban , luego cada representante se dirigía a su equipo leyendo en voz baja la situación y entre ellos le daban la posible solución. Al finalizar, los equipos debían leer en voz alta la solución que le dieron a la situación que fue seleccionada por el representante.

En resumidas partes se adjunta las tres situaciones que se abordaron en la presente actividad:

Figura 6. Situación problema 1

Situación 1: Últimamente el clima en el colegio se ha vuelto muy caluroso. No hay árboles ni plantas que den sombra o refresquen el ambiente, y muchos estudiantes prefieren quedarse dentro del salón con ventiladores encendidos todo el tiempo.

Pregunta: **¿Qué acciones podrías tomar tú, junto con tus compañeros, para ayudar a disminuir el calor en el colegio y cuidar el planeta, en lugar de depender tanto del**

Figura 7. Situación problema 2

Situación 2: Las paredes del salón reciben sol todo el día y se sienten muy calientes. Esto hace que el salón sea incómodo y se necesite usar ventiladores casi todo el tiempo. Además, esas paredes están vacías y no se usan para nada. **Pregunta:** **¿Qué conductas responsables podrías proponer o asumir para transformar esas paredes en jardines verticales y ayudar a reducir los efectos del calentamiento global?**

Figura 8. Situación problema 3

Situación 3: En el colegio hay varios espacios sin uso, hechos solo de cemento. Algunas personas creen que no se puede sembrar allí porque no hay tierra, así que esos lugares se mantienen secos y calientes. **Pregunta:** **¿Qué podrías hacer tú para aprovechar esos espacios vacíos y convertirlos en zonas verdes que ayuden al medio ambiente y a combatir el calentamiento global?**

➤ *Extraclase “Comunicación De Lo Asimilado”.* Finalmente, cuando se culminó con la actividad de la caja misteriosa se procedió a cumplir con el último paso de la estrategia, el cual toma el nombre de **“Comunicación de lo asimilado”** ahora bien la pregunta es ¿Como los estudiantes daban lugar al cumplimiento de este paso igual de importante como los otros?, y la respuesta a la presente pregunta es: A través de la siguiente actividad.

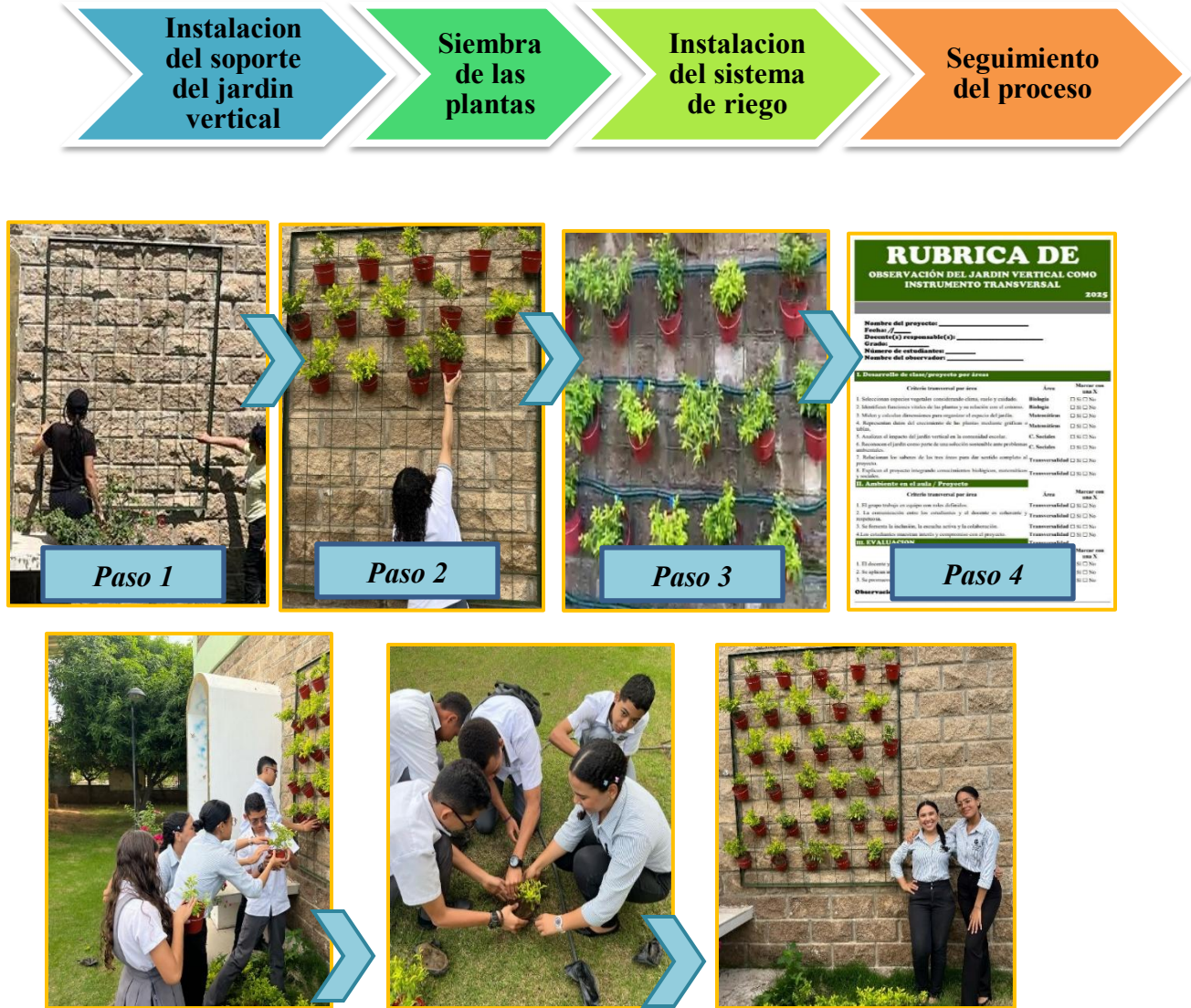
Cada estudiante debió elaborar de forma individual un mapa mental en el que especificara todo lo aprendido. A través de esta propuesta los estudiantes tuvieron que responder estas series de preguntas:

- ✚ ¿Qué acciones y actitudes puedo asumir para mitigar el calentamiento global desde mi entorno?
- ✚ ¿Cómo puedo aportar, desde mi realidad local, a la protección del planeta?
- ✚ ¿Por qué es importante que las personas tomen conciencia sobre el cambio climático y actúen desde su cotidianidad?

7.2.2 Fase N°2 Construcción E Instalación Del Jardín:

En esta fase se llevó a cabo las siguientes actividades

Figura 9. Actividades de la construcción del jardín vertical



Nota. Elaboración propia

7.2.2.1 Construcción e Instalación del soporte del jardín vertical. En este paso se llevo acabo la construccion e instalacion del jardin vertical, un paso muy crucial y esencial para dicha materializacion del mismo. Cabe recalcar, que para darle horma y forma al soporte necesitamos personas externas que con sus conocimientos especialista en el tema nos dieran vision del soporte del jardn vertical. Por lo tanto, las personas encargadas que nos ayudaron a construir e instalar el soporte fueron unos muchachos que laboran en una ferreteria cerca de la IE Ricardo Gonzalez, agradecidas nos encontramos por su ardua laboral y compromiso. El soporte del jardin fue elaborado en malla hidrosoldada, bañado en anticorrosivo verde para darle una larga vida al soporte como tambien posee unos esquineros para proporcionarle forma al soporte del jardin vertical.

7.2.2.2 Siembra De Las Plantas Duranta Verde Enana “Duranta Erecta”. Luego de haber finalizado con la instalacion del soporte del jardin vertical se procedio al sembrado de las plantas. Las plantas que fueron seleccionadas para la siembra toman el nombre de **“Duranta verde enana”**, la pregunta es: ¿Por que se toma esta planta y no otro tipo de planta floral? Porque para nosotros poder sembrar las plantas en el espacio que fue seleccionado tuvimos en cuenta muchos aspectos medio ambientales, ya que no se podia sembrar cualquier tipo de plantas. Uno de esos aspectos eran que tenian que soportar altas temperaturas y sequias, puesto que la IE en sus vacaciones no contaba con personal que estuviera pendiente de abrir la llave para que el sistema de riego que se iba a instalar funcionara y mantuviera las plantas hidratadas. Por lo que, la planta que se adaptaba y cumplia con esos requisitos era la Duranta verde enana.

Por otro lado, es importante mencionar que la recolecta de las plantas se llevo acabo con la colaboracion de los estudiantes de la *IE Ricardo Gonzalez*. En total se sembro *treinta (30) plantas en el soporte del jardin vertical con la muestra de estudiantes que se selecciono*.

7.2.2.3 Instalación Del Sistema De Riego. Después del sembrado de las plantas se instaló el sistema de riego, aquí también requerimos ayuda externa que nos proporcionara asesorías frente al sistema de riego por goteo. De tal manera, que se diseñó e instalo un sistema de riego en manguera de jardinería verde con pequeños dispositivos llamados micro aspersores que permiten distribuir el agua en finas gotas para mantener el suministro de la misma controlado. De igual importancia hay que resaltar que, este sistema está vinculado a una llave de agua, la persona encargada de abrir la manija de la llave debe abrir la manija moderadamente.

7.2.2.4 Seguimiento A Través De Una Guía De Observación. Finalmente, luego de terminar con la ejecución del jardín vertical se llevó a cabo un seguimiento con la rúbrica de observación que fue elaborada de manera transversal teniendo en cuenta las tres áreas de conocimiento **Biología, Matemáticas y Ciencias sociales** como también todo el conocimiento impartido durante la clase.

7.2.3 Fase N°3 Utilización Del Jardín Vertical Como Instrumento Transversal. Por último, de haber culminado el seguimiento se tomó el jardín vertical como instrumento transversal para fortalecer las competencias ambientales en los estudiantes donde básicamente realizaron un taller que abordo todos los aspectos impartidos en clase, cada uno de las preguntas planteadas estaban relacionadas con las tres áreas de saber: *Ciencias Naturales, Ciencias sociales y Matemáticas* dándole lugar a la transversalidad.

Figura 10. Momentos de la tercera fase



Nota. Elaboración propia

Cómo último aspecto que implique su aplicación, se encuentran todas las actividades relacionadas con el tercer objetivo:

7.3 Objetivo 3. Determinar Las Competencias Ambientales Adquiridas En La Ejecución Del Jardín Vertical En Los Estudiantes Del Grado Once (11°) De La Institución Educativa Ricardo González.

Se aplicó nuevamente a los 15 estudiantes el instrumento implementado al inicio del proyecto, con el fin de comparar los resultados y analizar la efectividad del jardín vertical para el desarrollo de competencias ambientales. Se muestran a continuación imágenes evidentes del cumplimiento de este proceso específico.

Figura 11. Imágenes de la aplicación del post-test

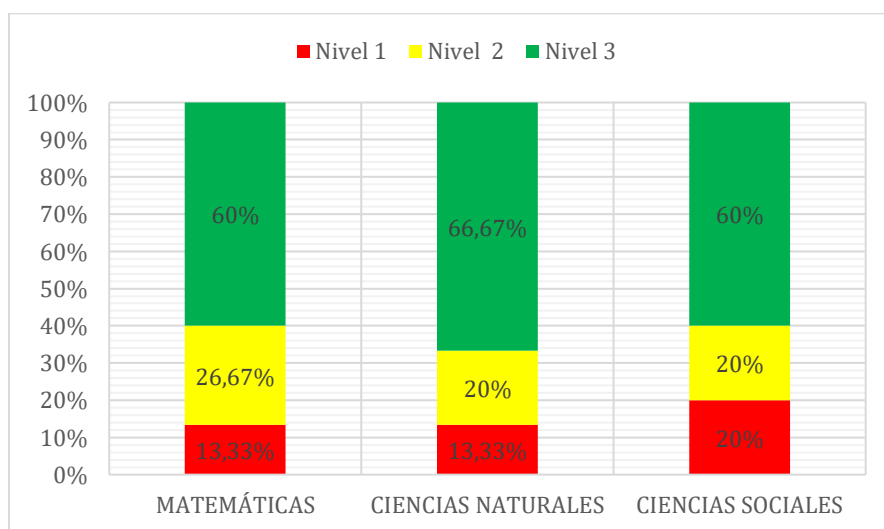


Nota. Elaboración propia

7.3.1 Análisis Del Post-Test:

El análisis de datos, se realizó a partir de gráficas de barras por nivel de desempeño basados en el método del ICFES e incorporando porcentajes generales por área de la ubicación de los estudiantes según competencia ambiental.

Gráfica 2. Datos obtenidos del post-test



Los resultados arrojaron que el 15,55 % de los 15 estudiantes del grado once (11), se ubican en el nivel 1 de las competencias ambientales (cognitiva). Dado que, solo respondieron adecuadamente una de las tres preguntas de cada área. Así mismo, el 22,22% de los estudiantes, se localizaron en el nivel 2 (actitudinal), pues respondieron correctamente 2 preguntas y, finalmente, el 62,22% demostró un desarrollo de todas las competencias ambientales y, en especial la comportamental. Los porcentajes indican una mejora significativa en el desarrollo de las competencias ambientales, de forma general muestra una efectividad.

8. Análisis y discusión

8.1 Análisis Y Discusión Del Objetivo Específico 2

El cumplimiento del segundo objetivo se llevó a cabo mediante un proceso pedagógico estructurado que permitió desarrollar cada una de las competencias ambientales (*competencia cognitiva, actitudinal y metodológica*) de manera transversal. Dicho proceso se llevó a cabo en tres fases diferenciadas, porque la teoría estuvo estrechamente relacionada con la práctica. La implementación de la estrategia pedagógica llamada *Aprendizaje situado* permitió estructurar y organizar una clase teniendo en cuenta cada uno de los momentos que se encuentran contemplados en un planeador. En la fase inicial, se promovió un aprendizaje significativo, debido a que cada paso que se encontraba planteado con la estrategia se integró con los momentos de la clase.

Durante la exploración, los estudiantes afrontaron una pregunta problema apoyada del recurso del árbol de lluvias de ideas: *¿Qué pasaría con las plantas si la Tierra se calienta más cada año y cómo afectaría esto a los animales y los seres humanos?* Esta actividad permitió

identificar las falencias en la comprensión de los efectos del calentamiento global en las plantas. La tercera parte de los estudiantes, señaló que podría producirse una alteración en la cadena alimenticia al afectar a los productores, quienes son el inicio y el pilar de dicha cadena. Otros mencionaron posibles daños en los tejidos de las plantas, así como también una variación en el patrón de crecimiento y reproducción por la exposición a temperaturas inadecuadas para plantas determinadas. No obstante, también se observaron algunas confusiones en términos como la deforestación y una poca comprensión del intercambio de gases y su importancia en el equilibrio ecológico, reflejando un poco conocimiento sobre los efectos del CO₂ en las plantas.

El ejercicio en los estudiantes promovió *la competencia cognitiva*, en donde identificaron como el aumento de la temperatura podría afectar directamente a las plantas, animales y seres humanos. Además, se favoreció *la competencia actitudinal*, ya que promovieron la participación activa y un pensamiento argumentativo frente a las causas y consecuencias del calentamiento global.

En la estructuración, mediante la transversalidad en Biología, Ciencias Sociales y Matemáticas. Se realizaron la explicación del eje temático permitiendo reorganizar la información confusa que poseían los estudiantes sobre los efectos que tiene el calentamiento global en las plantas, es decir, como las emisiones del CO₂ afectan directamente a las plantas. Muchos distorsionaban la información y la malinterpretaban a su modo, hasta que las docentes a cargo les explicaron sobre el tema. Luego, para corroborar si la información fue comprendida, a través de las TIC y en conjunto los estudiantes realizaron un quiz en línea con el eje central el

calentamiento global, esta actividad fue esencial porque se verificó que tan eficaz fue lo aprendido.

La gran mayoría acertó en cada una de las preguntas de selección múltiple con única respuesta que contenía el quiz, inclusive ellos ponían en manifiesto su nivel cognitivo para deducir y justificar la elección de su respuesta. Dando lugar a, **la competencia cognitiva**, los estudiantes adquirieron y comprendieron la magnitud de los problemas ambientales desde las distintas áreas que abarca el calentamiento global, donde no solo comprendieron los problemas ambientales derivados del CO₂ desde la Biología, sino que también el papel que cumple las Matemáticas y las Ciencias Sociales frente al fenómeno del calentamiento global. En pocas palabras, el estudiante en esta fase promovió **la competencia cognitiva** donde adquirió ¿Qué es el calentamiento global?, causas y consecuencias, posibles soluciones frente al calentamiento global, incluso a la interpretación de las gráficas de dispersión en relación con el crecimiento de las plantas. Así mismo, se fortaleció **la competencia metodológica**, dado a que, los estudiantes aprendieron hacer uso de los recursos TIC, como los quiz en línea, para evaluar de manera innovadora temas igual que el calentamiento global.

En la transferencia, con el recurso de la “caja misteriosa”, los estudiantes plantearon unas posibles soluciones a las situaciones concretas. Situaciones que iban enfocadas al calentamiento global, y como ayudarían al medio ambiente a disminuir las emisiones del CO₂. Entre ellas “propusieron alternar jardines verticales para mitigar las emisiones de este gas como también a la disminución de altas temperaturas”. Este planteamiento fue gratificante, ya que demostró la aplicación del conocimiento del contexto que se les planteaba, fomentando principalmente **la competencia actitudinal**, fortaleciendo la resolución de problemas en equipo,

desarrollando el liderazgo, compromiso y responsabilidad frente al medio ambiente. De igual manera, se desarrolló *la competencia cognitiva*, porque llevaron a la práctica los conocimientos adquiridos durante la clase, lograron darles respuesta a situaciones concretas referidas al calentamiento global y como un jardín vertical podría ser la solución a la mitigación del CO₂. Aquí también se impulsó *la competencia metodológica*, debido a que, los estudiantes para darle respuesta a las situaciones concretas debieron plantear un procedimiento organizado (análisis, solución y socialización de la posible propuesta).

En la extra clase, los estudiantes con la elaboración de los mapas mentales para darle solución a las preguntas asignadas relacionaron el eje central que es “el calentamiento global”, con la importancia, las acciones y actitudes que pueden asumir para mitigarlo. Además, los aportes como ciudadanos que deben tomar para cuidar el medio ambiente. Aquí, se desarrolló *la competencia cognitiva*, ya que cada uno de los estudiantes organizaron de manera individual los conceptos adquiridos para darle respuesta a los parámetros contemplados en la elaboración de los mapas mentales. A su vez, fortalecieron *la competencia metodológica* al implementar organizadores gráficos al momento de organizar sus ideas, lo que favorece un aprendizaje significativo y sistematizado a la hora de aprender un tema nuevo.

Posteriormente, en la fase de materialización, se realizó la construcción del jardín vertical donde se puso en práctica el aprendizaje adquirido durante la primera fase. En esta fase, *la competencia actitudinal* fue evidente, en el compromiso de los estudiantes junto con las investigadoras en el proceso del sembrado y el cuidado de las plantas. De este modo, *la competencia metodológica* se reflejó en la ejecución de la construcción e instalación del soporte del jardín vertical, como también en los procedimientos prácticos que este requería. Gracias a

ello, el apoyo de todos los agentes vinculados permitió de una u otra manera el fomento del trabajo colaborativo entre la comunidad estudiantil y la comunidad externa.

Es importante destacar, la selección de la planta *Duranta erecta*, esta seleccionada debido a las condiciones ambientales del entorno los cuales eran (altas temperaturas y altas sequias) teniendo en cuenta estos criterios la planta ideal y que cumplía cada uno de ellos fue la antes mencionada. **La competencia cognitiva** aquí se manifestó en el análisis y comprensión del porque no se podía ubicar cualquier tipo de planta, relacionando el conocimiento teórico en el contexto ambiental de la institución. Por otra parte, la instalación del sistema de riego por goteo aseguro la sostenibilidad del jardín, donde se manifestó **la competencia metodológica** llevando a cabo la construcción e instalación del jardín vertical y el sistema de riego por goteo. **La competencia cognitiva** nuevamente se hace visible con el seguimiento del instrumento transversal mediante la guía de observación y el taller interdisciplinar. De este modo, se consiguió correlacionar la teoría y la práctica, promoviendo en los estudiantes una responsabilidad ambiental.

Finalmente, en la fase de utilización del jardín vertical como instrumento transversal, se evidencio como este recurso innovador logro potenciar las competencias ambientales y abordarlo desde la transversalidad. **La competencia cognitiva y metodológica** se evidencio en la capacidad del estudiantado en responder acertadamente los talleres interdisciplinarios orientados desde la Biología, Ciencias sociales y matemáticas. **La competencia actitudinal y metodológica** se promovió en la estimación del jardín vertical como instrumento transversal para la mitigación de las emisiones generadas por el CO₂.

Tabla 6. Desarrollo de las competencias ambientales en cada una de las tres fases

<i>Fase/ Actividad</i>	<i>Competencia cognitiva</i>	<i>Competencia actitudinal</i>	<i>Competencia metodológica</i>
Exploración – Árbol de lluvias de ideas	Lograron identificar la relación que existe entre calentamiento global, plantas, animales y seres humanos.	Se involucraron activamente, mostrando interés por el calentamiento global.	Siguieron el procedimiento de la actividad adecuadamente (escribieron, pegaron y socializaron las ideas <i>del árbol de lluvias de ideas</i>).
Estructuración – Explicación del eje temático y quiz TIC	Comprendieron las causas, consecuencias y soluciones del calentamiento global; analizando a través de gráficas de dispersión las situaciones problemáticas.	Demostraron la mayor disposición para aprender y debatir sobre la responsabilidad del Estado y la sociedad frente a la problemática del calentamiento global. .	Hicieron uso de recursos TIC (quiz en línea) y gráficas de dispersión para sistematizar la información.
Transferencia – Caja misteriosa	Aplicaron el conocimiento adquirido para la resolución de situaciones problemas.	Desarrollaron el trabajo colaborativo.	Acataron los pasos a seguir de la actividad de manera organizada (Análisis, posible propuesta y socialización)

Extra clase – Mapas mentales	Organizaron de manera sintetizada los conceptos adquiridos sobre el calentamiento global.	Asumieron la total responsabilidad de manera individual de expresar por medio de organizadores gráficos lo aprendido.	Implementaron herramientas como los mapas mentales para hacer síntesis de la información.
Construcción e instalación del jardín vertical	Comprendieron los criterios de selección de las plantas y la creación del sistema de riego por goteo.	Mostraron compromiso y responsabilidad ambiental frente al cuidado de las plantas.	Ejecutaron la siembra de las plantas seleccionadas y la participación de la instalación de los procedimientos requeridos.
Utilización del jardín vertical como instrumento transversal	Relacionaron los conocimientos adquiridos desde la Biología, Ciencia sociales y Matemáticas.	Estiman el instrumento transversal del jardín vertical como recurso ambiental que ayuda a mitigar las emisiones generadas por el CO ₂ .	Hicieron uso del instrumento transversal para emplearlo en la ejecución de taller interdisciplinar como recurso pedagógico.

Nota. Elaboración propia

8.2 Análisis Y Discusión Del Objetivo Específico 3

El primer paso para el análisis de los resultados consiste en obtener la mediana para el pre-test y el pos-test. La **mediana** es el valor central de una variable cuando los datos están ordenados, nos

dice cuál es el desempeño "típico" dentro del conjunto de datos. El cálculo de la mediana para el pre-test se representa en la siguiente tabla:

Tabla 7. Mediana del pre-test

OBTENCIÓN DE LA MEDIANA PARA LOS DATOS DEL PRE-TEST															
Competencia cognitiva por estudiante en orden ascendente	0	0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	3,33	3,33	3,33	3,33	5
Competencia actitudinal por estudiante en orden ascendente	0	0	0	0	0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	3,33	3,33	3,33
Competencia metodológica por estudiante en orden ascendente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	1,6	1,6	1,6	3,33

Nota. Elaboración propia

Al realizar una interpretación de la tabla, es imperante mencionar que la competencia ambiental cognitiva y la actitudinal evidencian una mediana similar, con un valor de 1.6, indicando que la mitad de los estudiantes tuvo un puntaje menor o igual a dicho valor. Esto refleja el dominio de conocimientos y principios de la tierra, como de actitudes positivas relacionados con los efectos del calentamiento global. Sin embargo, la mediana de la

competencia metodológica al tener un valor 0, refleja que los aspectos teóricos y actitudes no se ponen en práctica para mitigar el problema ambiental. Lo anterior genera preocupación dado que, según Prada A., (2013), los daños al planeta deben ser reducidos mediante conductas pro ambientales que posibiliten la transformación y mitiguen los daños que amenazan con un desequilibrio ecológico severo y daños al hombre.

Tabla 8. Cálculo de la mediana para el post-test

OBTENCIÓN DE LA MEDIANA PARA LOS DATOS DEL PRE-TEST															
Competencia cognitiva por estudiante en orden ascendente	1,6	1,6	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	5	5	5	5	5	5
Competencia actitudinal por estudiante en orden ascendente	1,6	3,33	3,33	3,33	3,33	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Competencia metodológica por estudiante en orden ascendente	0	0	1,6	1,6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Nota. Elaboración propia

La interpretación de la tabla refleja que la competencia ambiental cognitiva, posee una mediana con un valor de 3,33, indicando que la mitad de los estudiantes poseen ese valor.

Mientras que las competencias ambientales actitudinal y procedimental manifiestan un valor semejante de 5, lo que ubica a la mitad de la muestra en un valor positivo, revelando así la consolidación de acciones y comportamientos respetuosos con el medio ambiente teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos y trabajando de forma interrelacionada con las actitudes positivas lo que conllevó a un aprendizaje más significativo de los efectos del calentamiento global en las plantas.

Tabla 9. Comparación de los datos del pre-test y post-test.

Variable	Mediana	Interpretación
Cognitiva	3.33	La mitad de los estudiantes obtuvo un puntaje igual o menor a 3.33 en la competencia cognitiva. Esto indica una mejora clara en relación al pre-test (donde la mediana era 1.6).
Actitudinal	5	El 50% de los estudiantes logró el nivel máximo en esta competencia. Es decir, la mayoría alcanzó una actitud óptima o muy desarrollada a diferencia del pre test (que era 1.6).
Metodológica	5	Al igual que la actitudinal, la mitad o más de los estudiantes obtuvo el máximo puntaje , lo que muestra una gran mejora frente a la mediana del pre-test (que era 0).
Total	13.33	El desempeño general también mejoró significativamente: en el pos test, la mitad de los estudiantes obtuvo más del doble del puntaje que tenían en el pre-test (que era 4.93).

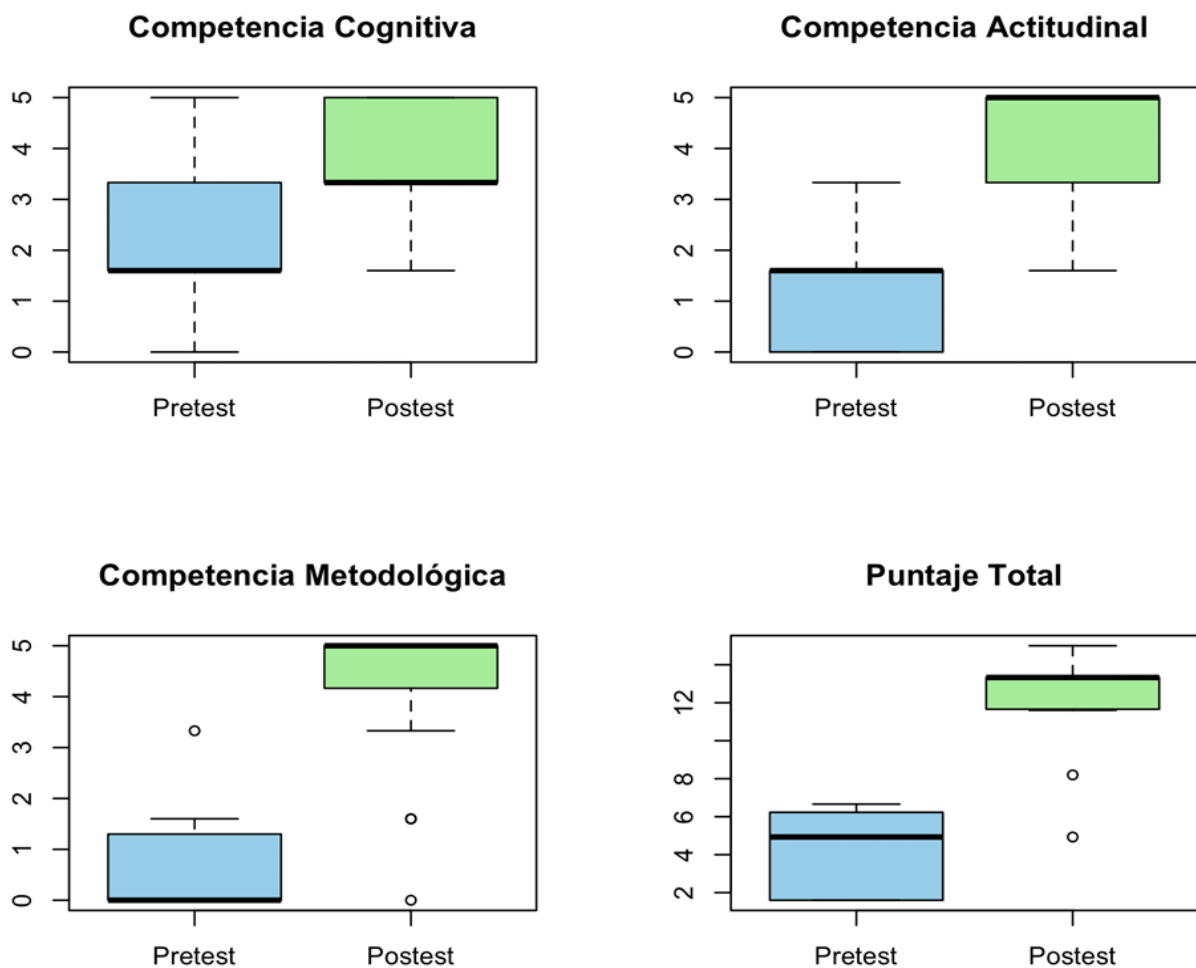
Nota. Elaboración propia

De forma general, los resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes obtuvieron una mejora en el desarrollo de las competencias ambientales, específicamente en competencias como la actitudinal y metodológica con una mediana de 5. Sin embargo, al analizar si las mejoras fueron desiguales o uniformes, mediante la variación estándar se concluyó que los puntajes no

fueron uniformes para todos, dado que la competencia metodológica presentó mayor dispersión sugiriendo que algunos estudiantes tuvieron más dificultad en esa competencia que en otras.

Ahora bien, para obtener una visión más amplia y precisa, se utiliza la gráfica de caja, la cual permite identificar puntos de datos con tendencia central, su dispersión como también los valores atípicos.

Gráfica 3,4,5 y 6. Gráfica de caja por competencia



Nota. Elaboración propia

8.2.1 Interpretación De Datos.

Competencia Cognitiva.

- **Pretest:** La caja manifiesta una amplia dispersión; algunos estudiantes están en niveles muy bajos (cerca de 0) y otros altos. Lo que refleja una desigualdad definida antes de la intervención del instrumento transversal.
- **Posttest:** La caja se desplaza hacia arriba, con valores más altos y homogéneos, con una mediana cerca de 4–5, alcanzando un nivel más alto.
- **Interpretación:** Los datos muestran una mejora significativa en la competencia, lo que refleja un impacto positivo y un dominio en el reconocimiento de aspectos principales para poder analizar y describir desafíos ambientales en diferentes escalas.

Competencia Actitudinal.

- **Pretest:** La mayoría de estudiantes se ubicaba entre 0 y 2, lo que concierne a un nivel bajo en la competencia estimada.
- **Posttest:** La mediana se eleva al valor máximo (5); lo que significa que de manera uniforme los estudiantes están agrupados en niveles altos.
- **Interpretación:** Se evidencia poca variabilidad lo que refleja una gran mejora y una interiorización en las actitudes necesarias para asumir una postura responsable ante los desafíos ambientales como los efectos del calentamiento global.

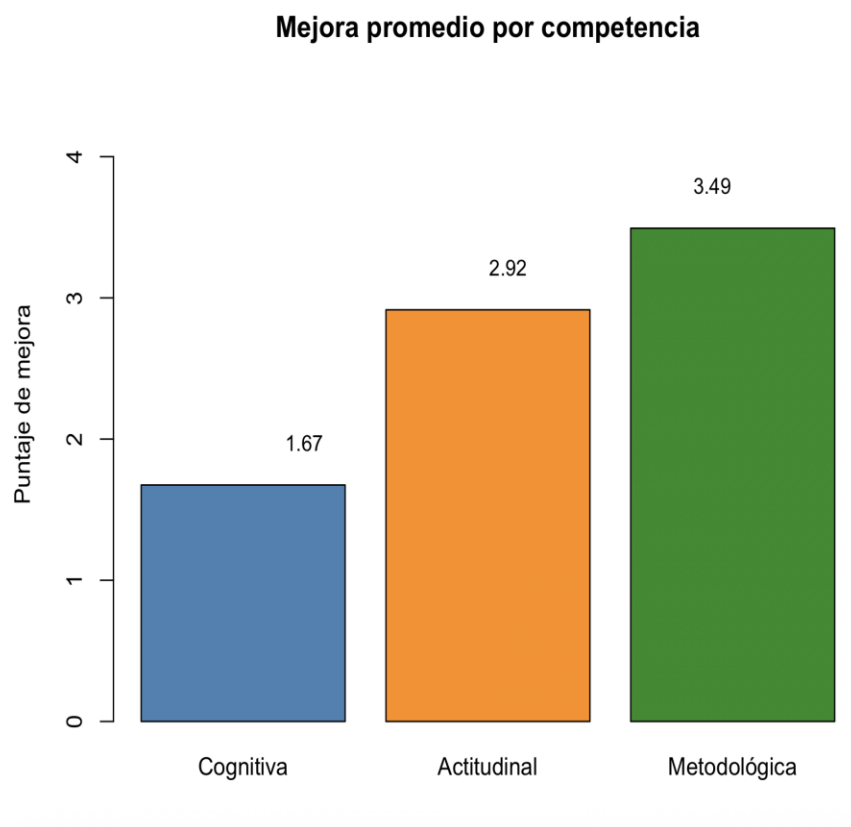
Competencia Metodológica.

- **Pretest:** Los datos muestran rendimientos muy bajos, con varios estudiantes en 0. Lo que refleja un nivel inicial insuficiente en esta competencia.
- **Postest:** La caja se desplaza hacia arriba, con la mayoría de los estudiantes ubicado en 5 y algunos valores atípicos.
- **Interpretación:** Hubo una mejora bastante significativa, lo que demuestra un dominio en la ejecución de comportamientos colectivos e individuales hacia la mitigación de los efectos del calentamiento global.

Es esencial tener en cuenta, que la mayoría de los estudiantes se ubican en la sección alta, con un rendimiento global, mientras que otros no desarrollaron esta competencia en la misma medida.

Por otro lado, la competencia con mejor promedio de desarrollo fue la competencia metodológica con un puntaje de 3.49, esto además de reflejar destreza en la práctica de comportamientos acordes con las necesidades ambientales, también es producto de la adquisición de las otras competencias, dado que se complementan para permitir el desarrollo conjunto.

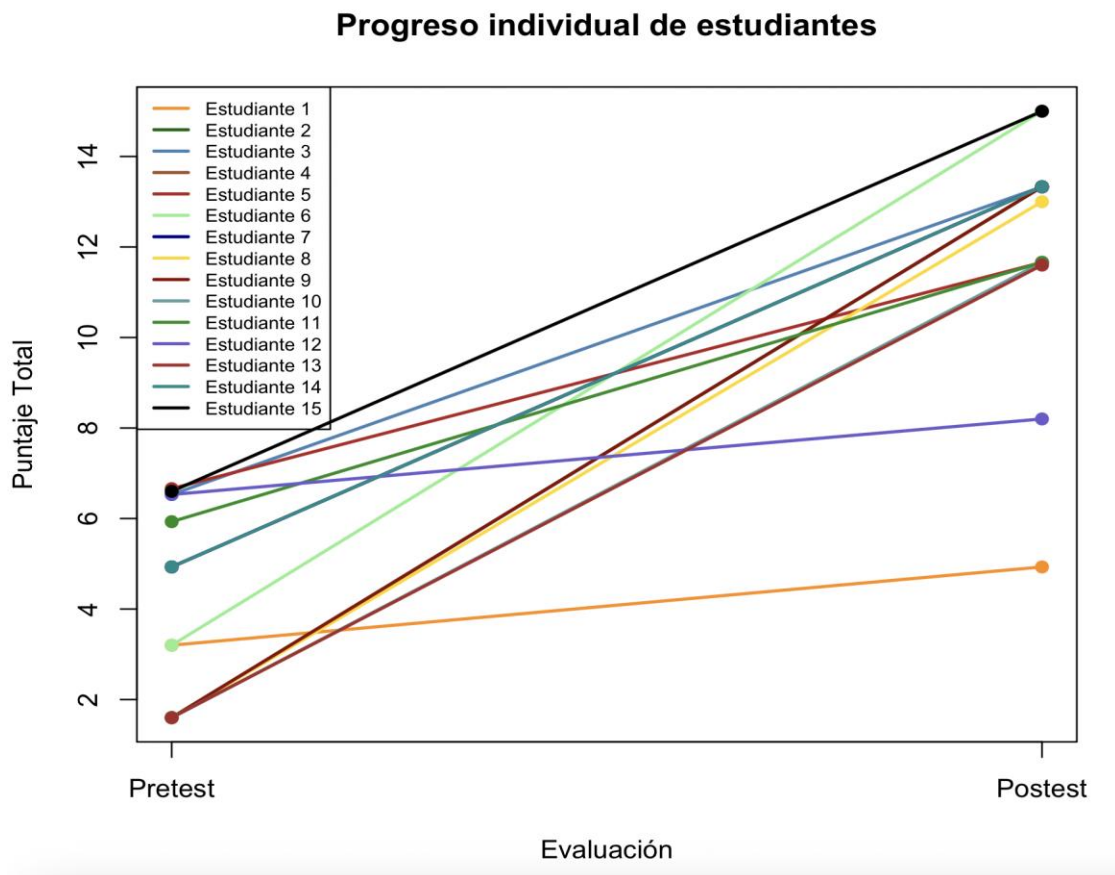
Gráfica 7. Mejora de promedio por competencia



Nota. Elaboración propia

Finalmente, el progreso individual señala pendientes mayoritariamente positivas, lo que indica que algo influyó en la muestra, es decir, la interacción con la ejecución del jardín vertical como instrumento transversal, generó un cambio positivo en el desarrollo de competencias ambientales de los estudiantes; el estudiante 15, por ejemplo, refleja la pendiente más elevada. No obstante, algunos evidenciaron pendientes levemente inclinadas como es el caso de los estudiantes 1 y 12, los cuales tuvieron un desarrollo más leve de las competencias ambientales.

Gráfica 8. Progreso individual por estudiante



Nota. Elaboración propia

9. Conclusión

- El diagnóstico aplicado a los estudiantes del grado once, permitió identificar el nivel de desarrollo de competencias ambientales (CA) frente a los efectos del calentamiento global en las plantas. Los datos reflejaron que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en el nivel 1 de CA, lo que significa que poseían conocimientos básicos de la tierra, pero con un carecimiento de actitudes y comportamientos individuales y colectivos para el abordaje de la problemática, esto evidenció la necesidad

de aplicar una estrategia efectiva que permitiera desarrollar todas las competencias ambientales.

- En síntesis, en el segundo objetivo se generó un impacto significativo mediante la implementación de la estrategia pedagógica de aprendizaje situado, la cual permitió estructurar la clase de manera organizada, abordando los tres momentos establecidos en un plan de clase. A partir de ello, cada momento se desarrolló y aplicó de manera práctica, fortaleciendo las competencias ambientales propuestas, con énfasis en la comprensión del calentamiento global.

- La consignación del eje temático y la explicación docente favorecieron la participación activa de los estudiantes, quienes lograron vincular sus aprendizajes en la construcción del jardín vertical. De esta forma, se puso en práctica lo trabajado en clase, llevando la teoría a la acción y consolidando las competencias ambientales que se buscaba fortalecer.

- Al determinar las competencias ambientales que adquirieron los estudiantes, los diferentes métodos de cálculos reflejaron que, aunque la competencia con mayor promedio fue la competencia metodológica, lo que indica una ascendencia y mejora significativa, al menos dos estudiantes no evidenciaron un desarrollo marcado de competencias ambientales. Por lo que, la intervención del jardín vertical como instrumento transversal, permitió el desarrollo de las competencias ambientales, dado que, los estudiantes pasaron de solo poseer los conocimientos a utilizarlos para accionar de forma colectiva e individual para mitigar los efectos del calentamiento global en las plantas.

10. Recomendaciones:




- Aplicar de manera continua diagnósticos tipo SABER para identificar el desarrollo de las competencias ambientales. De este modo, será posible ajustar e implementar estrategias pedagógicas acordes con las necesidades del contexto escolar.
- Se sugiere adoptar la estrategia de aprendizaje situado, que integra componentes teóricos y prácticos con énfasis en el calentamiento global, como parte del PRAE de la Institución Educativa Ricardo González. Su incorporación al currículo institucional se trabajaría desde la transversalidad y conllevaría a la implementación de recursos didácticos, y la programación según el calendario académico.
- Resulta pertinente mantener el desarrollo de actividades pedagógicas integradas al contexto escolar, tales como talleres interdisciplinarios desde las áreas de Ciencias Naturales, Matemáticas y Ciencias Sociales. Estas experiencias facilitan una comprensión más sistemática de las problemáticas ambientales.
- Implementar instrumentos de evaluación de acción participativa que fortalezcan las competencias ambientales en los estudiantes y fomenten su compromiso con el entorno

11. Anexos

DIAGNÓSTICO SOBRE LAS COMPETENCIAS AMBIENTALES ORIENTADAS A LOS EFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN LAS PLANTAS

NIVEL 1. "Competencias cognitivas" CA1. Conocer los conceptos y principios fundamentales de la tierra, al igual que la interrelación entre la ciudadanía y el ambiente, para analizar y describir a fondo desafíos ambientales trascendentales a diferentes escalas (local, regional y global).

Matemáticas	<p>1. Un estudiante desea analizar cómo el aumento del calentamiento global afecta la disponibilidad de nutrientes en el suelo de las plantas. Para ello, hace una investigación y descubre que, a mayor temperatura el suelo se seca más rápido.</p> <p>Si se desea analizar la relación entre la temperatura y la humedad del suelo, ¿cuál sería la pregunta más adecuada para estudiarlo?</p> <p>A. ¿Qué impacto tiene el riego del agua en las plantas?</p> <p>B. ¿Por qué algunas especies de plantas requieren más agua que otras?</p> <p>C. ¿Por qué las plantas resistentes a las temperaturas mantienen la humedad en el suelo?</p> <p>D. ¿Cómo influye el aumento de temperatura en la cantidad de agua que retiene el suelo de las plantas?</p>	<p>Componente: Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</p> <p>Competencia: Formulación y Ejecución</p> <p>¿Qué evalúa?: Formulación de preguntas estadísticas que impliquen correlación o asociación entre variables.</p>
--------------------	--	---

	<p>JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La D es la respuesta correcta porque relaciona directamente la temperatura con la humedad del suelo, que es lo que el estudiante quiere analizar.</p> <p>JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:</p> <p>La A es incorrecta porque menciona el riego de las plantas, pero no la temperatura ni la humedad del suelo.</p> <p>La B es incorrecta porque enfatiza en las necesidades hídricas de distintas plantas, no en la relación entre temperatura y humedad del suelo.</p> <p>La C es incorrecta porque menciona la resistencia de las plantas a las altas temperaturas, pero no evidencia cómo la temperatura afecta la humedad del suelo.</p>	
	<p><i>NIVEL DE DIFICULTAD.</i></p> <p>BAJO  MEDIO  ALTO </p>	
<p><i>Ciencias Sociales</i></p>	<p>Un botánico reconocido en Colombia desea estudiar el comportamiento de las plantas frente al calentamiento global y cómo estas se ven altamente beneficiadas o perjudicadas según las emisiones de dióxido de carbono. Por lo tanto, ha planteado como propuesta el diseño de un jardín vertical en una zona donde las plantas reciban mayor cantidad de CO₂ para determinar los cambios que se presentan en ellas y en el ambiente.</p> <p>Sin embargo, el botánico ha determinado en otros estudios que hay plantas capaces de fijar grandes cantidades de CO₂ en la atmósfera, lo que contribuye a la reducción del impacto ambiental del calentamiento global. Debido a esto, propone que el Estado implemente políticas de jardines verticales en zonas urbanas para mitigar el CO₂.</p> <p>Teniendo en cuenta el papel de las plantas en la absorción de CO₂ y la mitigación del cambio climático, el motivo que mejor sustenta la necesidad de</p>	<p><i>Componente:</i> Sociedades, Territorios y Medioambiente</p> <p><i>Competencia:</i> Pensamiento Reflexivo y Sistémico</p> <p><i>¿Qué evalúa?:</i> Comprensión del papel del Estado en la protección</p>

una política pública sobre jardines verticales es que, de acuerdo con la Constitución, el Estado debe:

- A. garantizar el derecho a la libre empresa y permitir el uso de los espacios urbanos para cualquier tipo de actividad económica.
- B. proteger el medio ambiente y promover el desarrollo sostenible como parte de su responsabilidad con la sociedad.
- C. priorizar el crecimiento económico del país sin intervención en proyectos ambientales que no generen ganancias directas.
- D. permitir la explotación libre de recursos naturales sin regulación estatal donde no multen por aprovechamiento de los recursos naturales.

ambiental según la Constitución

JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La respuesta correcta es la **B** porque la Constitución reglamenta que el estado debe cuidar y proteger el ambiente y fomentar el desarrollo sostenible, lo que evidencia la necesidad de implementar políticas públicas como los jardines verticales para reducir el impacto del CO₂.

JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:

La **A** es incorrecta porque no está relacionada con la obligación del estado por proteger el medio ambiente, debido a que habla de la libre empresa y el uso de espacios urbanos.

La **C** es incorrecta porque le da más priorización al crecimiento económico sin ninguna intervención ambiental, lo cual va en contra del desarrollo sostenible.

La **D** es incorrecta porque sugiere una explotación sin cuidado de los recursos naturales, lo que va en contra del reglamento que especifica la responsabilidad del estado en la protección ambiental.

NIVEL DE DIFICULTAD.

BAJO  MEDIO  ALTO 

<p>Biología</p>	<p>El calentamiento global es consecuencia de la acumulación de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono. Este gas es esencial en la fotosíntesis, y su incremento puede aumentar la tasa fotosintética, siempre y cuando otros factores no sean limitantes.</p> <p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto a la relación entre el dióxido de carbono y la fotosíntesis?</p> <ol style="list-style-type: none"> El aumento en la concentración del dióxido de carbono, traerá como consecuencia el crecimiento acelerado de la planta sin importar otros factores. Si aumenta la concentración de dióxido de carbono, pero no hay suficiente agua o luz, la fotosíntesis no se verá favorecida. La fotosíntesis es un proceso que solo depende del dióxido de carbono, un aumento en este gas garantiza un buen desarrollo de la planta La acumulación del dióxido de carbono en la atmósfera no tiene ninguna repercusión en el proceso de obtención de energía de la planta. 	<p>Componente: Ciencia, Tecnología y Sociedad</p> <p>Competencia: Explicación de Fenómenos</p> <p>¿Qué evalúa?: La identificación de los efectos del calentamiento global y sus consecuencias en las plantas.</p>
	<p>JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La B es la respuesta correcta porque sabemos que el proceso de la fotosíntesis no es dependiente solo del CO₂; también necesita otros suplementos como el agua y luz. Si alguno de los factores falla o falta, aumento de CO₂ no mejorará el proceso.</p> <p>JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:</p> <p>La A es incorrecta porque no tiene en cuenta que otros factores como el agua, la luz y los nutrientes pueden provocar limitaciones del crecimiento de la planta.</p>	

La **C** porque la fotosíntesis es un proceso que no depende solo del CO₂, sino de otros factores fundamentales.

La **D** es incorrecta porque el CO₂ sí influye en el proceso de fotosíntesis, ya que hace un papel fundamental en el proceso.

NIVEL DE DIFICULTAD.

BAJO  MEDIO  ALTO 

NIVEL 2. "Competencias actitudinales" CA2. Valorar la relación de las personas con la naturaleza, admitiendo una actitud responsable ante los desafíos ambientales y evidenciando valores de empatía, respeto, igualdad y compromiso cívico sobre conflictos socioambientales.

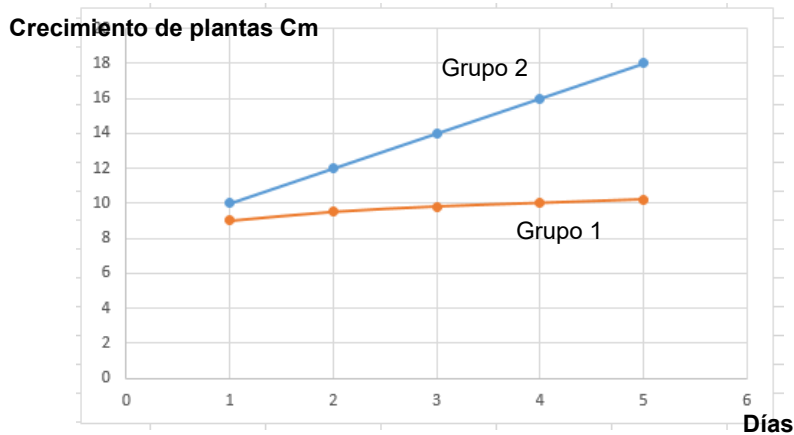
Matemáticas

Un grupo de docentes realizó un experimento con el fin de desarrollar el compromiso cívico (participación en el análisis y protección del medio ambiente) en estudiantes del grado once. Dicho experimento consistió en observar los efectos del calentamiento global en las plantas de tipo C3 de un jardín vertical. Para ello, dividieron a los estudiantes en dos grupos con 20 plantas cada uno.

Grupo 1. Los estudiantes expusieron sus plantas a un aumento gradual de temperatura durante 5 días, de 35 a 40 C

Grupo 2. Los estudiantes mantuvieron sus plantas a una temperatura normal durante los 5 días

Después del experimento, cada grupo realizó un registro del crecimiento de sus plantas asignadas y lo representaron en la siguiente gráfica:



A partir de la gráfica obtenida en el experimento, los estudiantes pueden concluir que:

- a. las plantas expuestas a una temperatura elevada crecieron más rápido que las de temperatura normal, esto implica la necesidad de asumir un mayor

Componente:

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Competencia:

Interpretación y Representación

¿Qué evalúa?:

Interpretación de gráficos de dispersión y análisis de relaciones entre variables.

compromiso con el cuidado de la vegetación circundante.

b. no hubo diferencia significativa en el crecimiento de plantas de ambas condiciones, lo que indica que el clima no afecta su desarrollo y, por lo tanto, no es necesario asumir un compromiso especial en su cuidado.

c. las plantas de temperatura elevada tuvieron un crecimiento menor que las plantas de temperatura normal, resaltando la influencia del clima en las plantas y el deber circundante de tomar acciones para mitigar sus efectos en la vegetación.

d. el aumento de la temperatura no tiene efecto en el crecimiento de la planta, enfatizando en que las prácticas contaminantes no tienen efecto alguno en el calentamiento global.




JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La **C** es la respuesta correcta debido a que, según la gráfica, las plantas expuestas a temperaturas elevadas crecieron menos, lo que demuestra que el aumento de temperatura afecta negativamente su desarrollo fisiológico. Esto resalta la necesidad de tomar medidas para mitigar el calentamiento global.




JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:

La **A** es incorrecta porque las plantas crecieron más rápido con temperaturas altas y la gráfica evidencia lo contrario.

La **B** es incorrecta porque sí hubo diferencia en el crecimiento de las plantas, lo que indica que el clima sí influye en su desarrollo.

La **D** es incorrecta porque el experimento muestra que la temperatura sí afecta el crecimiento de las plantas, lo que significa que el calentamiento global sí tiene impacto en la vegetación.

	<p><i>NIVEL DE DIFICULTAD.</i></p> <p>BAJO  MEDIO  ALTO </p>	
<p><i>Ciencias Sociales</i></p>	<p>A pesar de la evidencia científica sobre el calentamiento global, los países que más influyen en este desafío suelen resistirse a cambiar sus prácticas, lo que refleja una falta de valores y compromiso cívico hacia el medio ambiente. A partir de ello, ¿Cuál de las siguientes razones explica mejor esta resistencia?</p> <p>A) La gran dependencia de su sector económico en industrias altamente contaminantes y la influencia de sectores poderosos en la toma de medidas.</p> <p>B) La falta de unanimidad científica sobre las causas y los efectos del calentamiento global.</p> <p>C) La escasez de medidas internacionales que controlen las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>D) La gran responsabilidad y compromiso de estos países en comparación con las naciones en desarrollo.</p>	<p><i>Componente:</i> Sociedades, Territorios y Medioambiente</p> <p><i>Competencia:</i> Pensamiento Social</p> <p><i>¿Qué evalúa?:</i> Comprensión de las razones económicas y políticas que impiden cambios en</p>

	<p>JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La respuesta correcta es la A, debido a que los países influyentes en el calentamiento global suelen llevar a cabo prácticas insostenibles con el medio ambiente y esto se debe a la estrecha relación que existe entre su economía y las industrias emisoras de gases de efecto invernadero. Por lo que, estos sectores ejercen presión para evitar regulaciones ambientales estrictas.</p> <p>JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:</p> <p>La B es incorrecta, debido a que la falta de unanimidad científica sobre las causas y los efectos del calentamiento global, no opone resistencia en los países ya que existe un acuerdo general sobre el calentamiento global y sus efectos.</p> <p>La C es incorrecta, dado que no se enfoca en las regulaciones internacionales como la causa principal a la resistencia en la que oponen estos países, sino más bien en la dependencia del sector económico con las industrias contaminantes.</p> <p>La D es incorrecta, ya que, los países que más contribuyen al calentamiento global suelen ser los que menos acciones ambientales toman para mitigar sus efectos, lo que demuestra su falta de responsabilidad y compromiso en comparación con las naciones en desarrollo.</p>	países contaminantes.
	<p><i>NIVEL DE DIFICULTAD.</i></p> <p>BAJO  MEDIO  ALTO </p>	

Biología

El calentamiento global es una problemática ambiental producida, en gran medida, por el aumento en la concentración de CO₂ en la atmósfera, y esto se debe a una de tantas actividades humanas como es la deforestación. Para mitigar, es fundamental asumir un compromiso cívico y de valores ambientales, promoviendo acciones sostenibles como la siembra y el cultivo de especies vegetales con alta capacidad fotosintética de fijación de carbono, entre estos encontramos los árboles y las plantas utilizadas en jardines verticales, que absorben CO₂ y ayudan a mejorar la calidad del aire.

La siguiente tabla muestra la cantidad promedio de carbono que se presenta en tres especies madereras, teniendo en cuenta algunas de sus estructuras y el suelo, medidas en toneladas por hectárea.

	Pinus patula	Pinus radiata	Eucaliptus globulos
Hojas y ramas	0,7	2,1	3,0
Tallo y tronco	10,0	8,5	3,0
Suelo circundante	17,5	8,0	2,0

Si se busca restaurar una zona desértica utilizando solamente estas especies madereras para mitigar el calentamiento global y disminuir la concentración de CO₂ en la atmósfera, al igual que lo hacen los jardines verticales en entornos urbanos, ¿cuál sería la mejor elección?

- A. Pinus radiata y Pinus Patula.
 - B. Pinus Patula y Eucalyptus globulus
 - C. Eucalyptus globulus.
 - D. Pinus radiata y Eucalyptus globulus.
-

Componente:

Ciencia,
Tecnología y
Sociedad

Competencia: Uso
Comprensivo del
Conocimiento
Científico

¿Qué evalúa?:

Comprensión de
cómo las especies
vegetales pueden
ayudar a mitigar el
calentamiento
global.

JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La respuesta correcta es la D, debido a que la *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* son las especies vegetativas viables que poseen una alta capacidad de fijación de carbono, lo que contribuye a la reducción del CO₂ en la atmósfera y ayuda a mitigar los efectos del calentamiento global.

JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:

La **A** es incorrecta, debido a que las plantas *Pinus radiata* y *Pinus Patula* si pueden absorber CO₂, pero su capacidad de fijación combinada es menor en comparación con la que incluye a *Eucalyptus globulus*, una de las especies con mayor fijación de carbono.

La **B** es incorrecta, ya que *Pinus Patula* y *Eucalyptus globulus* también se considera una especie con buena capacidad de captura de carbono, pero la combinación con *Pinus radiata* sería más eficiente y favorable en la restauración de la zona desértica.

La **C** es incorrecta, dado que la *Eucalyptus globulus* es una especie potencial en la absorción de CO₂. Sin embargo, utilizar solo esta especie limita la biodiversidad y la capacidad de adaptación del ecosistema en la restauración de la zona desértica.

NIVEL DE DIFICULTAD.

BAJO  *MEDIO*  *ALTO* 

NIVEL 3. "Competencias metodológicas" CA3. Ejercer en la vida diaria comportamientos y acciones colectivas e individuales de carácter pro ambiental.

<p>Matemáticas</p>	<p>Estudiar el comportamiento de estas plantas a diferentes condiciones climáticas permite tomar decisiones informadas sobre su cuidado y fomentar acciones individuales y colectivas a favor del medio ambiente. No obstante, dicho estudio se hace a través de la recolección de datos. Basándose en los resultados obtenidos, ¿qué método de recolección de información utilizaron los estudiantes para asegurar que sus conclusiones fueran precisas?</p> <p>a. Encuestas a individuos que estuvieron vinculados con el jardín, es decir, cuidadores de plantas</p> <p>b. Observación directa, creando un registro exhaustivo del crecimiento de las plantas a lo largo de todo el desarrollo</p> <p>c. Análisis histórico sobre cómo las plantas respondieron en el pasado a tales condiciones climáticas</p> <p>d. La medición de variables, como la humedad y la temperatura, correlacionándolas con el crecimiento de las plantas.</p>	<p>Componente: Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</p> <p>Competencia: Formulación y Ejecución</p> <p>¿Qué evalúa?: Elegir el método más adecuado según el contexto del problema.</p>
---------------------------	--	---

JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE:

La **B** es la respuesta correcta, debido a que la medición de variables, como la humedad y la temperatura, permite obtener datos cuantificables que permitirán realizar las conclusiones más fundamentadas en evidencia científica. Correlacionar estas variables con el crecimiento de las plantas ayuda comprender su comportamiento en diferentes condiciones climáticas.

JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:

Aunque las encuestas son instrumentos que ayudan a proporcionar información subjetiva basada en experiencias individuales, la **A** es incorrecta, dado que no permite establecer correlaciones científicas entre variables ambientales y el crecimiento de las plantas.

La **C** es incorrecta, debido a que el análisis histórico aporta información importante sobre patrones climáticos y comportamiento de las plantas en el pasado. Sin embargo, no permite una evaluación específica de las condiciones actuales y su impacto directo en el crecimiento vegetal.

La **D** es incorrecta, dado que, aunque la medición de variables como la humedad y la temperatura es importante para entender el comportamiento de las plantas, el enunciado menciona específicamente que el estudio se hace a través de la **recolección de datos** y luego se obtienen conclusiones. Para que las conclusiones sean **precisas**, lo más adecuado es un método que registre directamente la evolución de las plantas en función de las condiciones climáticas.

NIVEL DE DIFICULTAD.

BAJO  *MEDIO*  *ALTO* 

<p>Ciencias Sociales</p>	<p>Un grupo de estudiantes presenta la siguiente lista de consecuencias que produce el calentamiento global sobre las plantas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución de polinizadores 2. Sequías 3. Alteración de los ciclos de fructificación y floración 4. Alteración de la fotosíntesis con beneficios a corto plazo <p>La alternativa más adecuada para reducir el impacto del calentamiento global en las plantas es:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. reducir la cantidad de polinizadores para así evitar que las plantas germinen semillas en condiciones extremas b. aumentar la deforestación para liberar espacio que permita sembrar plantas más resistentes al calentamiento global c. tener conocimientos de la biodiversidad y los servicios ambientales de un país d. disminuir el uso del automóvil y reforestar la capa vegetal pérdida 	<p>Componente: Sociedades, Territorios y Medioambiente</p> <p>Competencia: Pensamiento Reflexivo y Sistémico</p> <p>¿Qué evalúa?: Identificar estrategias adecuadas para mitigar los efectos del calentamiento global.</p>
--	---	---

JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La respuesta correcta es la **D**, debido a que disminuir el uso del automóvil reduce las emisiones de CO₂, ya que los vehículos son aquellos agentes principales del gas de efecto invernadero responsable del calentamiento global. Y, la reforestación contribuye a la absorción de carbono, mejorando la calidad del aire.

JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:

La **A** es incorrecta, dado que reducir la cantidad de polinizadores generaría otra problemática más, ya que muchas especies vegetales requieren que los polinizadores estén presente en su proceso para llevar a cabo la reproducción.

La **B** es incorrecta, ya que aumentar la deforestación agravaría aún más los efectos del calentamiento global, ya que se llevaría a cabo la extracción de árboles. Y si se eliminan Los árboles no van cumplir una función vital en el ecosistema y es a la absorción de CO₂.

La **C** es incorrecta, pues conocer la biodiversidad y los servicios ambientales es importante, pero no es una solución directa que ayude a mitigar el impacto del calentamiento global en las plantas.

NIVEL DE DIFICULTAD.

BAJO  *MEDIO*  *ALTO* 

<p>Biología</p>	<p>Debido a la contaminación que se genera por la quema de combustibles fósiles en Colombia, un grupo de investigadores se tomaron la tarea de investigar cuales son algunas de las soluciones que podrían mitigar los gases de efecto invernadero como el (Dióxido de carbono) CO₂. Tras un arduo trabajo realizaron una propuesta que consiste en la instalación de jardines verticales con una amplia gama de vegetación local. Tanto así, que llegaron a preguntarse, ¿qué impacto tendrá el uso de los jardines verticales en los alrededores de Colombia como alternativa ambiental?</p> <p>A. La reducción de la cantidad de CO₂ en las plantas y en la atmósfera.</p> <p>B. El aumento de la cantidad de CO₂ en las plantas y en la atmósfera.</p> <p>C. El incremento en la producción de oxígeno por parte de las plantas.</p> <p>D. La disminución de la cantidad de CO₂ en la atmósfera.</p>	<p>Componente: Ciencia, Tecnología y Sociedad</p> <p>Competencia: Explicación de Fenómenos</p> <p>¿Qué evalúa?: Impacto ambiental positivo de los jardines en la calidad del aire</p>
	<p>JUSTIFICACIÓN DE LA CLAVE: La D es la respuesta correcta, ya que los jardines verticales contribuyen a la disminución de CO₂ en la atmósfera, ya que las plantas absorben este gas durante la fotosíntesis, ayudando así a mitigar el calentamiento global y mejorar la calidad del aire.</p> <p>JUSTIFICACIÓN DE OPCIONES NO VÁLIDAS:</p> <p>La opción A es incorrecta porque el CO₂ no se reduce dentro de las plantas, sino que es absorbido para la fotosíntesis, transformándose en oxígeno y compuestos orgánicos.</p> <p>La opción B es incorrecta porque los jardines verticales no aumentan el CO₂ en la atmósfera, sino que lo disminuyen al absorberlo.</p>	

La opción C es incorrecta, debido a que, aunque las plantas generan oxígeno a través de la fotosíntesis, la pregunta se enfoca en el impacto de los jardines verticales en la mitigación del CO₂, por lo que esta opción no responde directamente al problema planteado.

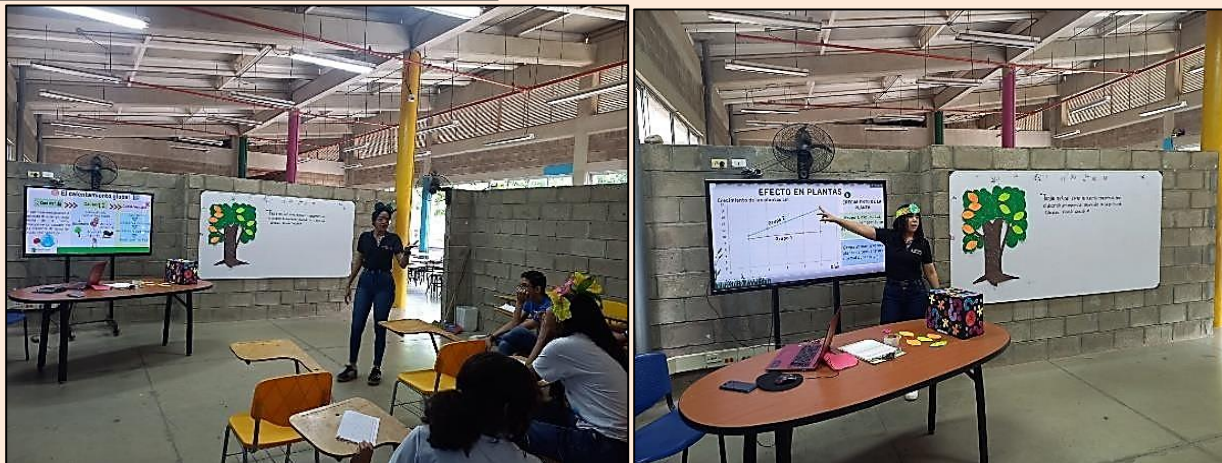
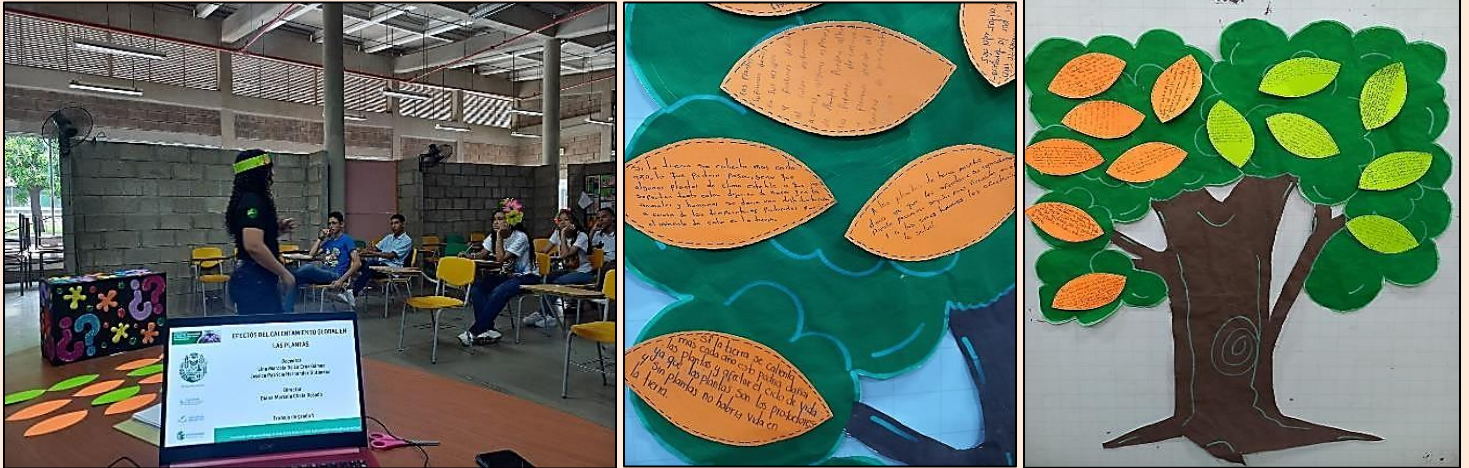
NIVEL DE DIFICULTAD.

BAJO ● MEDIO ● ALTO ●

EJECUCION- Aplicación de la encuesta (Pre-test)



EJECUCION-Desarrollo de la clase mediante la actividad de diseño del jardín vertical (Fase I)





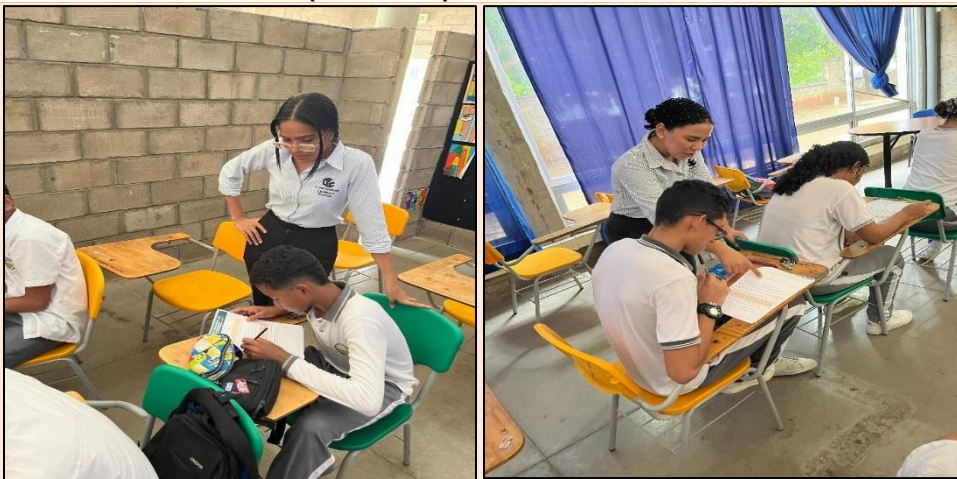
EJECUCION-Sembrado de las plantas seleccionadas para el proyecto. (Fase 2)



EJECUCION-Resolución del taller a partir del instrumento transversal el jardín vertical (Fase 3)



EJECUCION- Aplicación de la encuesta (Pos-test)



A continuación, se presenta el link que almacena los demás anexos del presente proyecto:

<https://drive.google.com/drive/folders/1zsJ7QLmDkqg3SqqY9tfbrWNipiiLi2H7?usp=sharing>

12. Bibliografía

1. Alvarez Rodríguez, C. A. (2022). Colombia y la gestión del cambio climático 1990-2020. <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/5829c592-0de0-4bc3-bdb2-13ca48e82adf/content>
2. Alcarraz Carbajal, B. (2023). *El aprendizaje situado para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes de Educación Superior Pedagógica*. Revista Educación, 22(23), 1–12. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9257213.pdf>
3. America, L. (2018). La pedagogía crítica desde la perspectiva de Freire, Giroux, y McLaren: su pertinencia en el contexto de Colombia y América Latina. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n10/a18v39n10p41.pdf>
2. Blanquillo-Martínez, T. A., Fuentes-Castro, A. R., & Jiménez-Barriosnuevo, M.-C. (2022). Los recursos naturales como eje transversal para la ambientalización del currículo en educación básica primaria. CIENCIAMATRIA, 8(4), 1521–1534. <https://doi.org/10.35381/cm.v8i4.1029>
3. Cardona, J.(2014). ORTODOXIA Y FISURAS EN EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE ESTUDIOS DESCRIPTIVOS. <https://www.redalyc.org/pdf/910/91043954005.pdf>

4. Causas y consecuencias del calentamiento global.(s/f).

<https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/89/27589/1d9aa068f3cd179c49096f2b8d9e9125.pdf>

5. Cerarols, C. A. (2014). Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia). 10, 67–86. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116861003.pdf>

6. Clave, R. (s/f). Efectos del cambio climático sobre la vegetación de la península ibérica. Gob.es.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/cap5-efectosdelcambioclimaticosobrelavegetaciondelaplaiberica_tcm30-70207.pdf

7. Colombia frente al calentamiento global. (2019). Universidad del Rosario. Clave, R. <https://urosario.edu.co/investigacion/ucd/cultura-y-sociedad/colombia-frente-al-calentamiento-global>

8. Colombia Aprende (n.d.) *Derechos básicos de aprendizaje en todas las áreas*, from <https://www.colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje-en-todas-las-areas>

9. Correa-Mosquera, D. (2022). La transversalidad y la transversalidad curricular: una reflexión necesaria. *Pedagogía y saberes*, 57.

<https://doi.org/10.17227/pys.num57-13588>

10. De Innovación Virtual, U. (s/f). Aprendizaje Basado en Competencias y Resultados de Aprendizaje. Edu.co.

https://aulasvirtuales.uniquindio.edu.co/RecDigital/ProfesorVirtual20202/recursos/unidad2/Descargable_EA1.pdf

11. de Las Ciencias Naturales Y La Educación Ambiental En, E. (2015). EL JARDÍN PRODUCTIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA. Edu.co.
<https://sired.udenar.edu.co/8539/1/91310.pdf>

12. Derechos básicos de aprendizaje.Colombia Aprende. (s. f.).
<https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje>

13. Enfoques epistemológicos que orientan la investigación de 4to. nivel.(2009). <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545882009.pdf>

14. Educación, D. E. N. (2018). ESCUELA DE POSGRADO. Edu.pe.
https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/5390/T037_19917373_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. Eiso. (2022, agosto 5). Efectos del calentamiento global en Colombia. Comunidad Planeta Azul. <https://comunidadplanetaazul.com/efectos-del-calentamiento-global-en-colombia/>

16. Espíndola, C., & Valderrama, J. O. (2012). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. CIT Informacion Tecnologica, 23(1), 163–176. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642012000100017>

17. Fonseca, H. F. (s/f). Nivel de competencias ambientales hacia la adaptación y mitigación del cambio climático. Edu.co.

<https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/4685/Nivel%20de%20competencias%20ambientales%20hacia%20la%20adaptaci%C3%B3n%20y%20mitigaci%C3%B3n%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

18. Fundamentos en Humanidades. (2003). Redalyc.org.

<https://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>

19. García, J& Ariza, J.(2016).Diseño e implementación de jardines verticales como estrategia pedagógica en la educación ambiental del Colegio Distrital Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas.

<https://repository.udistrital.edu.co/items/e96ad026-0f46-4cae-ac94-fa5d05d8aa8a>

20. Godínez. (2013).Desarrollo de las Competencias Ambientales en la formación académica de los estudiantes del Nivel Medio

<https://www.postgrados.cunoc.edu.gt/tesis/8deaeb73a15865b4ca3266b616cd5816afce470c.pdf>

21. Heras, F. (2023). La educación ambiental y los estilos de vida sostenibles. Ecosistemas : revista científica y tecnica de ecologia y medio ambiente, 32(Núm. especial), 2470. <https://doi.org/10.7818/ecos.2470>

22. Hernández, J. A. G. (2023, marzo 5). Paulo Freire: su teoría y aportaciones a la educación. Docentes al Día. <https://docentesaldia.com/2023/03/05/paulo-freire-su-teoria-y-aportaciones-a-la-educacion/>

23. Investigación disciplinar, métodos y técnicas. (2014). SlideShare. <https://www.slideshare.net/slideshow/unidad-1-2-30500745/30500745>

24. Jarma Orozco, A., Cardona Ayala, C., & Araméndiz Tatis, H. (2012). *Efecto del cambio climático sobre la fisiología de las plantas cultivadas: Una revisión* [Artículo técnico]. Ciencias Agropecuarias.
25. Luis, J. (2014). El Método de la Investigación Research Method. Spentamexico.org. <http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9%283%29195-204.pdf>
26. Martínez Quinteros, A., Ocaña Soria, J., & Parreño Bosmediano, A. (2025). *Pedagogía crítica y transformadora de la realidad social y educativa de los estudiantes de tercer nivel*, [Artículo] <https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n2/2739-0063-ric-5-02-e502085.pdf>
27. Martínez Mateus, W. A. (2015). Análisis de distribución geográfica y espacial de los resultados de las Pruebas Saber 11 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES-. 2005-2012. Colombia. <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/cuaderlam/article/view/1618>
28. Mejía Custodio, E. M. (2024). Programa educativo “Guardianes del medio ambiente” para desarrollar una cultura ambiental en estudiantes de 5 años de una institución educativa de Lima. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/c639d112-d8a7-4baa-8ef9-26a7b3f8927f>
29. Mejías, R. (2014, octubre 7). Aprender mientras se aprende: aprendizaje basado en proyectos. Fundación Créate. <http://www.fundacioncreate.org/2014/10/07/aprender-mientras-se-aprende-aprendizaje-basado-en-proyectos/>

- 30.** Ministerio De Educación Nacional. Primera Edición (2006). Lenguaje, E., & Ciudadanas, C. *Estándares Básicos de Competencias*, from https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf
- 31.** Morales, Pablo (2022). ODS 15: vida de ecosistemas terrestres. Bcn.cl. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32819/1/ODS_15_vida_de_ecosistemas_terrestres_situacion_en_Chile_y_el_mundo.pdf
- 32.** Muguerza Amigorena, M., & Chalmeta, R. (2020). Educación para el desarrollo sostenible: análisis del Centro de Secundaria Iturrama. RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.766>
- 33.** Navarro, A. (2007). Calentamiento global. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942910004.pdf>
- 34.** Navarro, G. A. (2007). Calentamiento global. CienciaUAT, 2(2), 10-14. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942910004.pdf>
- 35.** Nieto, N. T. E. (s/f). TIPOS DE INVESTIGACIÓN. Core.ac.uk. <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- 36.** ODS 13 Acción por el Clima. (2021, octubre 11). Pacto Mundial. <https://www.pactomundial.org/ods/13-accion-por-el-clima/>
- 37.** Org.mx.(2008).¿cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad?. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v24n3/v24n3a4.pdf>
- 38.** Ortega,L.(2023).Unidad didáctica para formación de ciudadanos críticos a partir de las competencias ambientales en el contexto de la institución educativa José

María Córdoba <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/0f32ff5b-0a50-43e1-b212-76eb3fbce077>

39. Otero, A.(2018). Enfoques de investigación.

https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf

40. Pajaro, J. (2024). Materialización de la función ecológica de la propiedad horizontal residencial urbana como mecanismo de protección efectiva del medio ambiente en la ciudad de Bogota D.C.

<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/29290>

41. Pérez Morillo, C. E. (2023). La Educación ambiental como eje transversal en la enseñanza de las cuatro asignaturas básicas de séptimo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nicolás Martínez” del cantón Ambato (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación- Carrera de Educación Básica). Tomado de

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/37250>

42. Perrenoud, P.(2009). Enfoque por competencias ¿una respuesta al fracaso escolar?. <https://www.redalyc.org/pdf/1350/135012677004.pdf>

43. Pérez, M., & Ramírez, J. (2012). *Cuadernillo técnico de evaluación educativa: Desarrollo de instrumentos de evaluación: Cuestionarios*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A355.pdf>

44. Prada. (2013). *Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones*. Revista Temas

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5894306.pdf&ved=2ahUKEwio8qvYks2PAxWJTjABHVP1AC4QFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw2GCsjFv5w8UeiLdD_mgGPt

45. Quintero, J.(s/f). Apropiación del modelo pedagógico crítico social por parte de los maestros de la institución educativa Diego Maya Salazar del municipio de Pereira <https://repositorio.upc.edu.co/server/api/core/bitstreams/29f8ff05-7f88-491f-93fb-f9734ca21fde/content>

46. Revette,E&Sequera,A.(2014).Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje en torno al calentamiento global.

<http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/18799/1/COMPLETA.pdf>

47. Reynosa Navarro, E. (2015). Crisis ambiental global. Causas, consecuencias y soluciones prácticas. GRIN Verlag GmbH.

<https://www.aacademica.org/ern/16.pdf>

48. Sanchez,T.(2021). El jardín vertical como herramienta de mejora del confort urbano.

https://oa.upm.es/69720/1/TFG_Enero22_Sanchez_Moreno_Cardenas_Tamara.pdf

49. Udlap.mx.(S/f-p).

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/garcia_m_f/capitulo4.pdf

50. Undp.org.(s/f).El Diccionario Climático Una guía práctica para el cambio climático. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-10/undp-the-climate-dictionary-es_0.pdf

- 51.** Unsdg.un.org.(s/f-g). <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-12/SP-UNSDG-SDG-Primer.pdf>
- 52.** Vallejo,P.L.H.(2014).Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. Se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16731188039.pdf>
- 53.** Vargas, Z. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA.
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- 54.** Vista de Competencias ambientales de los estudiantes universitarios frente al cambio climático: hacia una nueva cultura ambiental. (s/f).
<https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/3162/3039>
- 55.** Vista de Desarrollo sostenible y competitividad dentro del Ecuador. (2019). Fipcaec.com. <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/121/173>

