

Estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento crítico con los estudiantes de grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso.

Aura Emilse Alvarado Alvarado

Asesor:

Ph.D. Alexander Jiménez Guzmán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de ciencias de la educación-ECEDU

Maestría en Educación

2026

Nota de Aceptación

Nombre del director del Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Agradecimientos

Agradezco a Dios por las bendiciones recibidas, y mi apoyo constante de mi hija Aura

Valentina Duarte y el apoyo de mi familia especialmente mi mamá.

Agradezco la oportunidad que me brindaron las Hermanas Dominicanas de la Presentación y el apoyo incondicional de Rector y los coordinadores del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso.

Resumen

Se desarrolló una investigación cuyo propósito fue potenciar el pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales mediante la implementación de una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento de competencias cognitivas y argumentativas.

El estudio se enmarcó en un enfoque mixto y contó con la participación de 28 estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo La Presentación de Sogamoso. El proceso investigativo se estructuró en cuatro fases: 1) pre- investigación, centrada en la identificación de necesidades formativas; 2) diagnóstico, en la cual se emplearon como instrumentos los resultados del simulacro Milton Ochoa (2022) y una encuesta diagnóstica para reconocer los niveles de desempeño; 3) programación e implementación, donde se diseñaron y desarrollaron talleres fundamentados en el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en problemas (ABP), promoviendo la participación activa y la construcción significativa del conocimiento; y 4) evaluación, fase en la que se realizó la triangulación de la información con el fin de analizar los avances alcanzados.

Los resultados evidencian una evolución en los desempeños de los estudiantes, a partir de la comparación entre la encuesta inicial y final, así como entre los simulacros aplicados en 2022 (grado 10B) y 2023 (grado undécimo B).

En consecuencia, se concluye que la implementación de estrategias didácticas activas favoreció el fortalecimiento del pensamiento crítico en Ciencias Naturales, particularmente en habilidades como la argumentación, el análisis y la resolución de problemas, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes de undécimo B.

Palabras clave: pensamiento crítico, estrategias, habilidad.

Abstract

A research study was developed with the purpose of enhancing critical thinking in the area of Natural Sciences through the implementation of a didactic strategy aimed at strengthening cognitive and argumentative skills.

The study was framed within a mixed approach and involved the participation of 28 students from eleventh grade B of the Colegio Liceo La Presentación de Sogamoso. The research process was structured in four phases: 1) pre-research, focused on the identification of training needs; 2) diagnosis, in which the results of the Milton Ochoa mock exam (2022) and a diagnostic survey were used as instruments to recognize performance levels; 3) programming and implementation, where workshops based on collaborative learning and problem-based learning (PBL) were designed and developed, promoting active participation and meaningful construction of knowledge; and 4) evaluation, a phase in which the triangulation of information was carried out in order to analyze the progress achieved.

The results show an evolution in student performance, based on the comparison between the initial and final surveys, as well as between the mock exams applied in 2022 (10th grade B) and 2023 (eleventh grade B).

Consequently, it is concluded that the implementation of active didactic strategies favored the strengthening of critical thinking in Natural Sciences, particularly in skills such as argumentation, analysis, and problem-solving, contributing to the integral development of eleventh grade B students.

Keywords: critical thinking, strategies, skill.

Tabla de Contenido

Introducción	12
Justificación	14
Planteamiento de Problema	18
Formulación del problema	20
Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
Marco Conceptual	22
Marco Teórico	25
Pensamiento Crítico	25
<i>Definiciones del Pensamiento Crítico</i>	25
Estrategia Didáctica	30
Estrategia de Aprendizaje	35
Metodología	37
Técnicas de Investigación	40
Población y Muestra	43
Las Fases de la Investigación	45
Discusión	90
Resultados y Hallazgos	90
Conclusiones	108
Referencias	111
Apéndices	119

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Relación entre los Objetivos Específicos y las Técnicas de Investigación</i>	41
Tabla 2 <i>Tabulación de la Encuesta de la Fase 2. Diagnostico</i>	65
Tabla 3 <i>Matriz Categorización de la Información, Control y Viabilidad de los Resultados de la Encuesta.</i>	67
Tabla 4 <i>Tabulación de la Encuesta Inicial de la Fase 3. Programación y Desarrollo.</i>	81
Tabla 5 <i>Tabulación de la Encuesta Final de la Fase 3. Programación y Desarrollo.</i>	87
Tabla 6 <i>Matriz de Triangulación de Resultados.</i>	101

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Modelo del Pensamiento Crítico y sus Modificaciones</i>	28
Figura 2 <i>Socialización de Estudiantes de Grado 11</i>	54
Figura 3 <i>Resultados de Milton Ochoa 2022</i>	55
Figura 4 <i>Evidencias del Registro de la Encuesta de la Fase de Diagnóstico</i>	56
Figura 5 <i>Instrumento Encuesta a Estudiantes</i>	57
Figura 6 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 1</i>	57
Figura 7 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 2</i>	58
Figura 8 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 3</i>	59
Figura 9 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 4</i>	60
Figura 10 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 5</i>	61
Figura 11 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 6</i>	62
Figura 12 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 7</i>	63
Figura 13 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 8</i>	64
Figura 14 <i>Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 9</i>	65
Figura 15 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 1</i>	72
Figura 16 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 2</i>	73
Figura 17 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 3</i>	74
Figura 18 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 4</i>	75
Figura 19 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 5</i>	76
Figura 20 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 6</i>	77
Figura 21 <i>Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 7</i>	78
Figura 22 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 1</i>	82

Figura 23 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 2</i>	83
Figura 24 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 3</i>	84
Figura 25 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 4</i>	84
Figura 26 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 5</i>	85
Figura 27 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 6</i>	86
Figura 28 <i>Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 7</i>	87

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Formato de Consentimiento Informado de Padres de Familia</i>	120
Apéndice B <i>Solicitud al Rector de Usar el Nombre de la Institución en Trabajos y Poder Realizar la Tesis.</i>	126
Apéndice C <i>Resultados de Milton Ochoa del 2022</i>	127
Apéndice D <i>Formato de Encuesta Diagnostica con los Estudiantes de Grado Undécimo B</i>	128
Apéndice E <i>Formato de Entrevista a la Docente de Biología</i>	129
Apéndice F <i>Encuesta Inicial de Estudiantes</i>	130
Apéndice G <i>Taller de Aprendizaje Colaborativo</i>	131
Apéndice H <i>Lectura Critica</i>	132
Apéndice I <i>Taller Basado en Problemas</i>	133
Apéndice J <i>Taller Conocimiento - Taller de Aplicación</i>	134
Apéndice K <i>Protocolo de Actividad 1. de la Investigación</i>	135
Apéndice L <i>Protocolo de Actividad 2. de la Investigación</i>	136
Apéndice M <i>Pruebas de Milton Ochoa 2022.</i>	137
Apéndice N <i>Rubrica de Validación de Instrumentos 1. Entrevista de Docente.</i>	138
Apéndice O <i>Rubrica de validación de Instrumentos 1. Encuesta de Estudiantes</i>	139
Apéndice P <i>Rubrica de Validación de Instrumentos Observación del Participante.</i>	140
Apéndice Q <i>Resultados de Milton Ochoa 11B</i>	141
Apéndice R <i>Mapa Mental</i>	143
Apéndice S <i>Video</i>	144
Apéndice T <i>Cronograma de Actividades</i>	145

Apéndice U <i>Secuencia Didáctica de Ecosistemas, Adaptaciones y Cadenas Alimenticias- Trabajo Colaborativo</i>	146
Apéndice V <i>Secuencia Didáctica de Ecosistemas, Adaptaciones y Cadenas Alimenticias- Lectura Crítica y Aprendizaje Basado en Problemas</i>	152
Apéndice W <i>Secuencia Didáctica del Uso de la Inteligencia Artificial.</i>	158

Introducción

El pensamiento crítico en el ámbito educativo se concibe como la capacidad del estudiante para analizar, evaluar y utilizar la información de manera lógica y reflexiva, con el propósito de resolver problemas y tomar decisiones informadas (Harpern, 2020). Esta competencia es esencial en los estudiantes para enfrentar los retos del siglo XIX, por la transición en un sistema educativo tradicional a uno que experimenta cambios constantes por la innovación digital. Además, busca constituir estudiantes capaces de resolver problemas complejos y participar activamente en la sociedad.

Por consiguiente, se destaca la necesidad de integrar estrategias pedagógicas que promuevan el pensamiento crítico desde el aula de clase. Por ejemplo, el autor Guaña, E. (2024), demostró, en una revisión sistemática de la literatura, que el uso de métodos activos que favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes y prepara para los retos de la sociedad. Asimismo, es fundamental integrar estrategias pedagógicas que fomenten el pensamiento crítico y cultiven habilidades para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. En línea con esto, Betancourt Castellanos y López Martínez (2023), en un estudio que analizó las prácticas pedagógicas implementadas por los docentes en Colombia a la luz de los resultados de las pruebas PISA, encontró que los niveles de comprensión lectora de los estudiantes colombianos son significativamente más bajos que los de los estudiantes de otros países de europeos.

Los autores del estudio sugieren que la implementación de metodologías como el debate, el trabajo colaborativo, la metacognición y el aprendizaje cooperativo puede mejorar la comprensión lectora de los estudiantes, al mismo tiempo que contribuye al desarrollo del pensamiento crítico.

En este sentido, la investigación se desarrolla en el Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso, dirigido por las Hermanas de la Caridad Dominicana de la Presentación de la Santísima Virgen, ubicado en el Barrio Magdalena de la ciudad de Sogamoso, en el departamento de Boyacá. Es una institución de carácter privado y pertenece a los estratos 2 y 3. Los alumnos provienen de los municipios aledaños como Nobsa, Tibasosa, Firavitoba y Pesca.

La población total del colegio es de 605 estudiantes, tomando como objeto de estudio al grado undécimo B, con un rango de 15 y 17 años. En este grupo se han evidenciado falencias en lectura crítica, argumentación escrita y resolución de problemas en el área de ciencias Naturales. Según los resultados del simulacro aplicado por Milton Ochoa en el año 2022, que presenta diferentes competencias como indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo de conocimiento científico aplicado a los estándares de Ciencias naturales del Ministerio de Educación, el promedio obtenido fue 42 puntos, en la asignatura, más baja.

Ante esta problemática, el propósito de la presente investigación es diseñar una estrategia didáctica que promueva el pensamiento crítico en los estudiantes de grado undécimo B, a través del fortalecimiento de competencias argumentativas y comunicativas en el área de Ciencias Naturales, especialmente en las temáticas de ecosistemas trabajadas en el segundo y tercer periodo.

Esta propuesta se basa en la integración y fortalecimiento de metodologías activas, como el Aprendizaje basado en problemas (ABP), lectura crítica, trabajo colaborativo y exposiciones, articuladas al currículo y a los estándares básicos de aprendizaje del Ministerio Educación Nacional (DBA).

Justificación

El pensamiento crítico en el área de ciencias naturales es una competencia esencial, ya que permite a los estudiantes desarrollar la capacidad de tomar decisiones sobre qué hacer, en qué creer, resolver dudas y proponer ideas. En este campo, el aprendizaje no debe basarse únicamente en la repetición de contenidos y memorización de conceptos, sino que, de fomentar la formulación de hipótesis, la interpretación de datos y el desarrollo de la creatividad e innovación.

Además, en las competencias evaluadas en los simulacros de Milton Ochoa de indagación, explicación de fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico, es indispensable que los estudiantes desarrollen el pensamiento crítico para una comprensión significativa de temas como ecosistemas y biodiversidad, la sostenibilidad y los procesos biológicos. Por tanto, formar estudiantes críticos en ciencias naturales no solo mejora su rendimiento académico, sino también los prepara para ser ciudadanos conscientes y responsables frente a retos científicos y ambientales del siglo XXI.

En este sentido, el propósito de la investigación es orientar, a través de técnicas educativas, a los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el fortalecimiento del pensamiento crítico en temáticas del área de ciencias naturales. Esta necesidad se ha evidenciado en los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas diagnósticas como el simulacro presentado en el año 2022, donde se reflejan dificultades en la argumentación, el análisis y la comprensión de fenómenos científicos.

De esta manera, esta investigación aportará a la institución educativa orientar a los estudiantes en las diferentes habilidades cómo interpretar, analizar en las competencias básicas del área de Ciencias Naturales implícitas en ciencia tecnología y sociedad CTS, con el fin de

vislumbrar un pensamiento crítico que puede ser utilizado en el ámbito profesional, por lo que los principales beneficiarios de la investigación son los estudiantes de la institución del grado de undécimo al mejorar la comprensión de los temas relacionados en el área de Ciencias naturales.

Con base en la investigación preliminar, se presentan los siguientes datos estadísticos del área de Ciencias Naturales, específicamente en la asignatura de biología. Los datos corresponden al simulacro de Milton Ochoa del año 2022 y a la competencia de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), con los temas de ecosistemas, cadenas alimenticias y energías renovables, el porcentaje de aprobados en el grado 10° A es del 76,47%, en 10° B del 41,17% y en 10° C del 64,70%. Tomando como referencia que el resultado más bajo lo obtuvo el grado 10° B en comparación con los demás grados, se busca mejorar el pensamiento crítico en los temas donde presentan deficiencias en lectura, análisis, reflexiva y resolución de problemas.

Dentro de esta investigación, los docentes se favorecen al contar con una estrategia pedagógica que permite mejorar la enseñanza y fomentar las clases participativas. Además, estas requieren menos supervisión, lo que facilita la comprensión y el aprendizaje permitiendo obtener mejores resultados en simulacros como Milton Ochoa, sin afectar el currículo del segundo y tercer periodo.

Asimismo, se espera que los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso mejoren su desempeño académico mediante el uso de técnicas adecuadas, lo que se reflejara en los resultados del simulacro final de Milton Ochoa, previo a las pruebas externas desarrolladas por el Ministerio de Educación. Este proceso fortalecerá habilidades esenciales como la argumentación, análisis y la toma de decisiones y la resolución de problemas desde un enfoque más reflexivo.

De igual manera, la institución educativa también se verá impactada positivamente, obteniendo resultados satisfactorios que contribuyen a su misión de formar personas integrales, competitivas y emprendedoras, comprometidas con una transformación positiva hacia la sociedad.

Al respecto del desarrollo del pensamiento crítico, Ennis (2002), “considera las siguientes macro habilidades críticas: centrarse en preguntas, analizar argumentos, clasificar información, juzgar la credibilidad de fuentes, observar, deducir, inducir criterios e hipótesis, juzgar y realizar juicios relevantes, definir términos, identificar premisas no enunciadas o implícitas, razonar a partir de premisas, proceder de manera ordenada o sistemática, tener en consideración la posición del contexto de otras personas y apropiarse adecuadamente de estrategias retóricas”.(citado por López, 2021)

En este sentido, el pensamiento crítico debe ser una herramienta dada por los maestros como no lo plantea Pozo (2005) en el mandamiento ocho “Promoverás entre los aprendices la reflexión sobre sus conocimientos ayudándoles a generar y resolver conflictos que se les planteen. (p.345) en el cual enseña al estudiante hacer autónomo y ejercer control de su aprendizaje.

Por lo tanto, al reducir las dificultades presentadas por los estudiantes de grado undécimo B después de la pandemia y volver a tener interés en el aprendizaje, con esta investigación se espera orientar a los estudiantes a tener un pensamiento crítico en un proceso académico y a su vez que contribuya a mejorar sus habilidades de comunicación asertiva en los diferentes temas que cumplan con el currículo y obtener resultados óptimos en sus pruebas. En este sentido, se espera que la valoración de los estudiantes aumente de un nivel bajo a uno alto en todos los componentes de la asignatura de biología, incluyendo los ámbitos ecosistémico, orgánico y celular. De igual manera, se busca un impacto positivo en las competencias de indagación,

explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia establece estas tres competencias en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, los cuales están enmarcados en la ley 115 de 1994 (Ley General de Educación). Esta ley define los objetivos generales de la educación y orienta la formulación de políticas educativas en el país. Asimismo, dichos estándares se alinean con los lineamientos del examen de estado de la educación media, Saber 11, administrado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), que está reglamentado por el decreto 869 de 2010.

También fortalece la parte personal y profesional como el trabajo en equipo, fomentar el autoconocimiento, promover la autonomía, participación en debates, análisis de información crítica y reflexiva, resolución de problemas frente a desafíos y obstáculos en situación de la vida cotidiana.

Planteamiento de Problema

En el contexto del Colegio Liceo la Presentación de la ciudad de Sogamoso, se desarrolla únicamente proyectos relacionados con el PRAE (Proyectos Ambientales Escolares) según el Decreto 1743 de 1994, abarcando actividades como el reciclaje, huertas, embellecimiento y fechas conmemorativas ambientales. No obstante, estas actividades no logran fomentar en los estudiantes del grado undécimo B un pensamiento crítico ni una comprensión profunda en la interacción de los organismos vivos y su entorno, incluidos los recursos naturales y la energía. Además, no fortalecen el aprendizaje significativo para su desempeño profesional en algunas disciplinas y en las pruebas externas como saber 11.

En el Colegio Liceo la Presentación los estudiantes del grado undécimo tienden a olvidar lo aprendido porque no logran conectarlo con la realidad; es decir, aprenden “que es”, pero no “por qué” ni “para qué”. Además, se bloquean cognitivamente, cuando no encuentran la situación en el cuaderno, lo que evidencia una alta dependencia al profesor. Esta situación limita su capacidad para tomar decisiones, impide el desarrollo de su propio criterio y presentando falencias en llegar a cuestionar y proponer ideas, dificultando el desarrollo de un pensamiento crítico.

El Ministerio de Educación Nacional ha publicado la guía 7 sobre los Estándares Básicos de Competencias, en la que se establece que son “son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia.” p. 5

Por otro lado, el Colegio presenta un modelo pedagógico conceptual propuesto por Miguel de Zubiria, enfocado en el desarrollo integral del estudiante mediante la construcción de conceptos y la estructuración del pensamiento para la formación de competencias cognitivas y afectivas. Sin embargo, algunos desafíos dificultan la implementación de este modelo como la complejidad de su implementación, el cambio frecuente de docentes y la ausencia de estrategias didácticas que fomenten el pensamiento crítico y el trabajo interdisciplinario. Asimismo, la falta de integración de los proyectos institucionales como el PRAE, con los estándares curriculares, lo que fragmenta el aprendizaje y lo desconecta del contexto.

A esto se suma que los estudiantes del grado undécimo B, tiene secuelas de la pandemia de COVID-19, la cual interrumpió sus procesos formativos, reduciendo sus habilidades comunicativas, argumentativas y de análisis.

En este marco, el Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso tiene como acompañante en el ámbito académico los simulacros de Milton Ochoa. Estos buscan integrar estrategias para la preparación de estudiantes en la prueba del ICFES externa, utilizando las competencias establecidas en la guía de orientación del examen Saber 11. Sin embargo, los estudiantes suelen sentirse agobiados por la lectura, análisis y reflexión al responder las preguntas.

Por otro lado, el bajo desempeño en las pruebas internas tipo ICFES aplicadas de Milton Ochoa especialmente en ciencias naturales, refleja una valoración cuantitativa de 42, indicando un nivel bajo que se relacionan a las tres competencias indagación, explicación de fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico como lo establece el MEN en la guía 7 de ciencias naturales.

Formulación del problema

¿Cómo incide la implementación de una estrategia didáctica basada en aprendizaje colaborativo, lectura crítica y ABP en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de grado 11B en temas de biología?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el pensamiento crítico en ciencias naturales a través de una estrategia didáctica dirigidas a los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia en temáticas de ciencias naturales.

Objetivos Específicos

Identificar el problema de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en temáticas de Ciencias naturales.

Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento crítico a los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso.

Desarrollar una estrategia pedagógica frente a las temáticas de ciencias naturales.

Evaluar la estrategia didáctica para el pensamiento crítico en problemas ambientales en los estudiantes de Undécimo B.

Marco Conceptual

Para comenzar se encuentra un estudio realizado es el de Pablo Emilio Cruz Picón, (2020), que tiene como título “Propuesta de innovación curricular desde el enfoque del pensamiento crítico en la Fundación Colegio Generación Futuro Colombia del municipio de Girón -Santander” en el cual planteó un rediseño curricular para incorporar el pensamiento crítico en la enseñanza. Se aplicaron técnicas de recolección entrevistas semiestructuradas y el análisis de prácticas pedagógicas. Para el desarrollo se elaboraron un modelo curricular en el cual se incorporaron competencias, estrategias pedagógicas y actividades orientadas a la reflexión e integro el aprendizaje significativo y estrategias metacognitivas.

Finalmente, la propuesta permitió construir una propuesta curricular orientada al fortalecimiento del pensamiento crítico. (p.198)

Un segundo trabajo de investigación es el de Figueroa Ortega (2023), titulado “Desarrollo del pensamiento crítico desde la enseñanza de ciencias sociales en estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Patio Bonito Norte del municipio de San Andrés de Sotavento Córdoba”. En este estudio se proponen estrategias orientadas a que los estudiantes se apropien de los conocimientos y lo apliquen a su realidad objetiva. La investigación se desarrolla bajo un diseño no experimental, basada en estudios de casos con alcance descriptivo y un enfoque cualitativo, utilizando técnicas como la observación participante, grupos focales y la entrevista semiestructurada (p.66). Los resultados evidencian la necesidad de adaptar y mejorar las estrategias pedagógicas utilizadas en Ciencias Sociales, destacando el debate como una herramienta que contribuye a la argumentación y la confrontación de ideas, la toma de decisiones y la resolución de problemas. (p.102).

El tercer estudio Chancusig Ruiz, F. (2023), con título “Estrategias para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en el aula” en el estudio se utilizó la metodología de búsqueda exhaustiva y sistemática en base de datos, artículos científicos, revistas especializadas y trabajos relevantes en el campo de la educación y la psicología, los hallazgos más relevantes fue el de Linares (2022), encontró que el 70 % de los niños de cinco años participaron en actividades lúdicas mostraron un aumento significativo en resolver problemas, por otro lado Cobos Pérez (2020), reveló que el 60 % de los estudiantes desarrollaron una habilidad para analizar y evaluar información de manera crítica, también la investigación revela que las actividades lúdico y creativas tienen un impacto positivo desde temprana edad para el desarrollo del pensamiento crítico. Es importante fortalecer las competencias lingüísticas y de comunicación como parte del currículo educativo para potenciar el pensamiento crítico y la creatividad.

El cuarto estudio realizado es el de Arias et al., (2024), que tiene como título “Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje para Fomentar el pensamiento crítico en la educación Secundaria” se propone fomentar estrategias desafiantes en ambientes reflexivos, la capacitación de docentes, la integración del pensamiento crítico en todas las áreas curriculares y la evaluación, en los hallazgos cuantitativo y cualitativos del estudio surgieron que estrategias como el aprendizaje basado en problemas, los debates en clase, el análisis de casos y el uso de preguntas de orden superior tienen un impacto positivo en las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes, obteniendo una mejora en las pruebas (WGCTA y CCTDI) en el grupo experimental, en comparación con el grupo control que indica que las estrategias fueron efectivas para promover el desarrollo de habilidades.

Además, una de las recomendaciones que presenta el estudio para desarrollar el pensamiento crítico es “Incorporar estrategias desafiantes y centradas en el estudiante: Los docentes deben diseñar e implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje que desafíen a los estudiantes a pensar de manera crítica y a aplicar sus conocimientos en situaciones de la vida real. Estrategias como el aprendizaje basado en problemas, los debates en clase y el análisis de casos han demostrado ser efectivas para promover el pensamiento crítico.” p. 2790.

Marco Teórico

Pensamiento Crítico

Definiciones del Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico es un concepto complejo que ha sido definido y caracterizado por diversos autores a lo largo del tiempo. Una de las definiciones más ampliamente aceptadas es la propuesta por Facione (2020), quien describe el pensamiento crítico como "el juicio autorregulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia, como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio" (citado por Ibarvo et al.,2024, p. 2775)

Por su parte, Facione (2020), “propone un modelo de habilidades cognitivas y disposiciones afectivas. Entre las habilidades cognitivas esenciales para el pensamiento crítico, Facione identifica la interpretación, el análisis, la evaluación, la inferencia, la explicación y la autorregulación. Además, destaca la importancia de las disposiciones afectivas, como la curiosidad, la apertura mental, la sistematicidad y la confianza en el razonamiento”. (citado por Ibarvo et al.,2024, p. 2776)

Dimensiones del Pensamiento Crítico

El autor Reynders et al., (2020), considera “que una persona tiene sentido crítico, debe ser capaz de evaluar la calidad, la pertinencia y la exactitud de la información antes de utilizarla para avalar sus conclusiones. En segundo lugar, debe poder recuperar sus conocimientos previos para interpretar la información y, de esa manera, reconocer patrones o explicarla con sus propias palabras. Además, debe identificar las relaciones que existen entre diferentes piezas de

información para poder organizarla de manera que sea útil y formar argumentos bien estructurados y válidos.” (citado por Satrústegui,2023, p.20)

Habilidades del Pensamiento Crítico

Salvatierra-Avila et al., (2023), menciona algunas habilidades o capacidades para fortalecer el pensamiento crítico como son:

Capacidad Interpretativa. se refiere a la comprensión de la información.

Capacidad de Análisis. aquí se reconoce la intención, profundidad, el contexto y trasfondo de un discurso.

Capacidad de Razonamiento Lógico-Crítico. se refiere a la cadena de pensamientos reflexivos, conscientes y voluntarios que responden a un problema. Es la habilidad para asociar diversos datos en una conclusión y para detectar sesgos en un discurso.

Capacidad para Evaluar. la habilidad para percibir el grado de confiabilidad de fuentes o discursos.

Capacidad para Inferir. la identificación de datos relevantes para, a partir de ello, llegar a conclusiones razonables.

Capacidad para Explicar. la materialización del razonamiento en la palabra de forma que sea clara, concisa, reflexiva y coherente.

Capacidad Metacognitiva. se refiere a la capacidad de detectar o tener la sensación de saber o entender un tema, lo que puede darse en cualquier momento del objetivo cognitivo. A su vez este tipo de habilidades pueden ser breves o extensas, simples o complejas y se relacionan con el conocimiento que tiene una persona sobre sus propios productos y procesos cognitivos y la capacidad de regulación de cualquier actividad cognitiva; en otras palabras, posibilitan la manera de analizar los procesos de pensamiento o de aprendizaje. (p.12).

Modelos y Evidencias

La aplicación diversas investigaciones han buscado desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes. Por ejemplo, Gonzales y Otero (2021), “estudiaron el nivel de destrezas del P.C. en alumnos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, cuyos resultados arrojaron un rango promedio en las dimensiones: inferencia y argumentación”. “Espinal et al. (2022), evaluaron cómo el trabajo colaborativo incrementa el razonamiento crítico en alumnos de un colegio de Los Olivos, concluyendo que esta estrategia cooperativa incrementa el pensamiento crítico de los discentes.” (citado por Chacón-Cueva, J., et al., 2023, p.354)

Acosta- Calderón et al., (2024), la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo-descriptivo, en estudiantes que se preparan para ser docentes en diferentes programas de la Escuela de Ciencias de la Educación en el CEAD en Valledupar, en el cual se analizaron 120 guías de aprendizaje y 24 Syllabus ofertados en el periodo 16-04-2022-1 de cinco programas, como resultado, se identificó cinco estrategias de aprendizaje, siendo la más empleada el Aprendizaje Basado en problemas (ABP) en los cursos de licenciatura, otras estrategias de enseñanza se agruparon en 13, siendo las más usadas: los organizadores gráficos ,diseño de productos y los cuestionarios de preguntas abiertas, también se destaca que las habilidades cognitivas que se promueven con las estrategias de enseñanza se asocian a niveles de pensamiento de orden superior. Por otro lado, se necesitan dos condiciones para el aprendizaje del pensamiento crítico buenos docentes que lo enseñen y, en segundo lugar, la disposición de los estudiantes en aprender el PC.

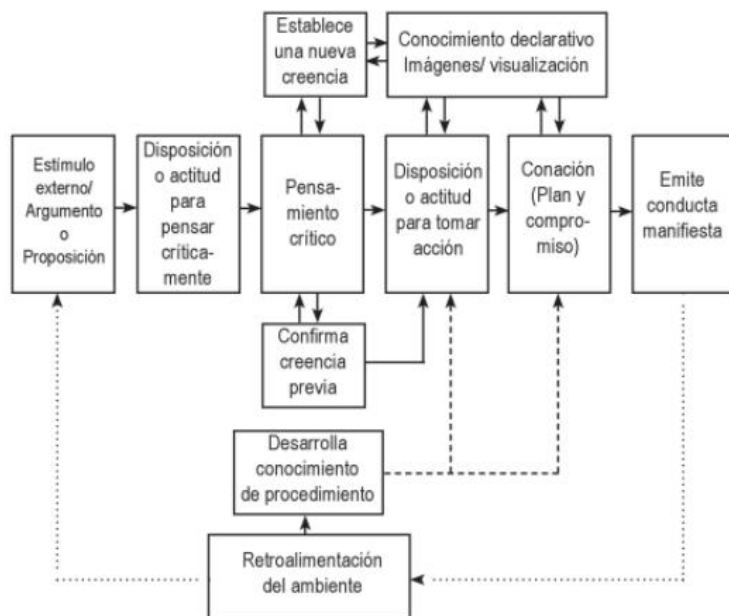
Castro-Valle et al., (2023), en su estudio titulado “Estrategia aprendizaje basado en proyectos para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria.” presenta una investigación de enfoque cuantitativo. En este estudio, se planteó el Aprendizaje Basado en

Proyectos (ABP) con trabajo colaborativo, para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes de secundaria, formando dos grupos: uno experimental y el otro control. La población del estudio consistió en 172 estudiantes de segundo grado, con una muestra de 60 estudiantes de un colegio público. El estudio concluyó que la estrategia del ABP influye en el pensamiento crítico en los estudiantes de secundaria, (...) “pues de tener un 6.7 % en el nivel logrado pasaron a un 26,7%, de un 20% a un 50% en el nivel proceso y, el nivel inicio, con una notable disminución de 73.3% a un 23.3%.” (Castro -Valle, 2023, p. 159).

Huitt (1998) presenta un modelo de pensamiento crítico el cual fue modificado posteriormente la versión final es la siguiente:

Figura 1

Modelo del Pensamiento Crítico y sus Modificaciones



Nota. La figura muestra la relación entre el estímulo externo, el pensamiento crítico, las creencias, las actitudes y la conducta manifiesta, incluyendo procesos como la conación y la retroalimentación del ambiente. Adaptado del marco *Heziberri 2020*, del Departamento de Educación del Gobierno Vasco (Departamento de Educación del Gobierno Vasco).

Este modelo propone que hay aspectos afectivos, conativo (comportamiento activo del individuo, tendencia consciente a actuar/voluntad y esfuerzo) y conductual que debe ser considerados, además del proceso cognitivo propio del pensamiento.

En el modelo, el proceso va de izquierda a derecha comenzando por el estímulo externo, lo que activa la disposición para pensar críticamente lo cual confirma una creencia anterior o establece una nueva la que explica a través del conocimiento declarativo o imágenes/visualización. el siguiente paso es activación de la disposición a tomar acción, para lo cual se desarrolla el conocimiento procedimental requerido por la acción. Esto lleva la toma de acción(conación) siguiendo el procedimiento desarrollado y, finalmente se muestra la conducta externa. El circuito se cierra con la retroalimentación del medio ambiente.

Estrategias para Desarrollar el Pensamiento Crítico que según Bernal et al. (2019),

Proponen Estrategias como:

“Haga preguntas Para lograr el desarrollo del pensamiento crítico es ejecutar preguntas. Al hacer preguntas, se pueden identificar suposiciones, examinar la evidencia y evaluar la lógica de un argumento. Es importante hacer preguntas abiertas que no tengan una respuesta obvia, lo que fomentará la reflexión y el análisis crítico.

Analice. diferentes perspectivas: una forma de desarrollar el pensamiento crítico es analizar diferentes perspectivas sobre un tema. Al hacer esto, se puede identificar los prejuicios y los sesgos y considerar los diferentes puntos de vista.

Práctica. Practique la resolución de conflictos: la resolución de problemas es un aspecto importante del pensamiento crítico. Al resolver problemas, se pueden identificar suposiciones, analizar información y considerar diferentes soluciones. Es importante practicar la resolución de

problemas en diferentes situaciones para desarrollar habilidades de pensamiento.” (citado por Gaibor Zurita et al., 2023, p. 8767)

Además de las estrategias mencionadas, Pérez (2022), propone otras técnicas para mejorar la comprensión lectora en el aula como:

“Lectura compartida: La lectura compartida es una actividad en la que el maestro lee un texto en voz elevada y los alumnos lo siguen en sus propias copias del texto. Esto ayuda a los aprendices a mejorar su capacidad de seguir el ritmo de la lectura y a comprender el texto.

Discusión del texto: La discusión del texto es una actividad en la que los estudiantes discuten el significado del texto y comparten sus interpretaciones. Esto ayuda a los estudiantes a comprender el significado del texto y a analizar la estructura del mismo.

Preguntas de comprensión: Las preguntas de comprensión son preguntas que se hacen para verificar si los estudiantes comprenden el significado del texto. Estas preguntas pueden ser de opción múltiple, de respuesta corta o de respuesta larga.

Resúmenes: Hacer resúmenes es una actividad efectiva para incrementar la comprensión lectora. Los estudiantes deben condensar la información y expresarla con sus propias palabras, lo que les ayuda a entender mejor el texto.” (citado por Gaibor Zurita et al., 2023, p. 8763)

Estrategia Didáctica

Las estrategias didácticas cumplen un papel importante como la técnica que el docente utiliza en el aprendizaje de los estudiantes en el cual se adquieren conocimientos de manera efectiva y significativa, un aspecto clave de enseñanza, tal como lo menciona Reyes-Barcia y Gras-Rodríguez, R. (2023), “Las estrategias didácticas pretenden no sólo transmitir los contenidos, sino también involucrar a todos los implicados en el proceso educativo, que evoluciona desde el autoaprendizaje hacia el aprendizaje colaborativo, dialogante y crítico, a

través de una enseñanza basada en la motivación, el compromiso, la aplicación y resolución de problemas. Y así que él niño puede desarrollar sus capacidades, destrezas, valores, fortalezas y relaciones interpersonales, ya que su utilización depende no sólo del nivel del aula sino también de su vida diaria al ponerlo en contacto consigo mismo y con el entorno que lo rodea.” (citado por Delgado-Coveña et. al., 2024, p.1700).

El objeto de estudio de la didáctica, “es el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, el conjunto de etapas que se suceden para que se genere el binomio enseñar-aprender, con la interrelación de todos los elementos que intervienen en ellas” (Villalobos, 2002, p.46).

En este sentido, según Villalobos (2002), “la sistematización del saber didáctico en un orden teórico está contenido en los principios, normas, teorías, métodos y leyes; y en cuanto a su quehacer práctico, en las técnicas, procedimientos, recursos, normas de investigación, así como en la aplicación de la instrumentación didáctica. La didáctica es ciencia, técnica y arte que ofrece el conocimiento y aplicación de la instrumentación didáctica para el adecuado desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje bajo una organización grupal o en una orientación personal” (p.47).

Además, “la didáctica ayuda a “ordenar” ambientes, y enseña “cómo” proceder de manera intencional; presenta lo valioso para llevar a cabo procesos de enseñanza (actos de enseñar) y de aprendizaje (actos de aprender), para la formación (actos de formar, de educar) del alumno” (Villalobos, 2002, p.48).

Para caracterizar la didáctica, se debe partir del binomio enseñanza-aprendizaje. Al respecto Villalobos (2002), explica que:

La didáctica como tal nos ofrece una posibilidad relacional de los

procesos de aprendizaje y de enseñanza, donde subyace una relación interpersonal con una exigencia de intencionalidad para los dos actores del proceso de enseñanza-aprendizaje: docente-estudiante. Esto dependerá del grado de significatividad... es decir, del sentido que le dé cada uno de los actores para el logro de aprendizajes significativos, lo cual debe traducirse en capacidad y experiencia para el trabajo y para la vida, porque el logro de aprendizaje y de enseñanzas significativos implica las áreas de desarrollo en congruencia entre el conocer, el ser, el hacer y el convivir con el estudiante, así como el docente; de esta forma aprendizaje y enseñanza exigen una congruencia común del educando y del educador, actores en la relación didáctica. La didáctica nos ofrece los medios para que el educando, con la libertad responsable, quiera ser capaz de conducir y desarrollar su aprendizaje y formación, y por parte del docente, guiar, mediatizar los mejores resultados en sus procesos: afán de enseñar, pasión por aprender.

(p.48)

Desde una perspectiva pedagógica, la didáctica es un espacio entre el docente y estudiantes, en el cual se transmiten contenidos de manera más profunda. Tal como lo plantea el autor, se busca una interacción entre ambos actores del proceso educativo, orientada a articular el ser, el conocer y el hacer. Esto permite generar experiencias significativas que sirven para la vida profesional.

Desde este punto de vista, el docente no solo enseña, sino que orienta en lo ético y pedagógico, evitando que el proceso educativo se limite a la simple transmisión de información. En cambio, se promueve la construcción de experiencias formativas y el uso del desarrollo de un pensamiento autónomo.

Asimismo, la didáctica aplicada al desarrollo del pensamiento crítico en ciencias naturales busca crear condiciones para que los estudiantes argumenten de manera crítica,

reflexionen e interpreten. Apoyados por el docente guía, y mediante espacios de diálogo y construcción colaborativa, se puede llegar a un cambio que promueve la responsabilidad y la transformación en el ámbito educativo.

Velazco, M. y Mosquera, F. (s.f.), dilucidan lo que se comprende como estrategia didáctica. En primer lugar, los autores puntualizan lo que significa la estrategia: “es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, sirve para obtener determinados resultados. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar”. (p.3).

Velazco y Mosquera, señalan que la estrategia es un sistema planificado que está encaminado a una meta. Con base a lo anterior, se debe diseñar una estrategia que cumpla una finalidad con diferentes actividades con sentido pedagógico que se adapte a los objetivos propuestos. En un enfoque centrado en el desarrollo integral del estudiante.

También Velazco, M. y Mosquera, F. (s.f.), señalan el concepto de estrategia didáctica que: “responde entonces, en un sentido estricto, a un procedimiento organizado, formalizado y orientado para la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente”. (p.3).

Por lo tanto, las técnicas aplicadas por el docente dentro de la estrategia deben ser organizadas y planificadas de manera rigurosa. De ahí la importancia del educador tenga claridad sobre los procedimientos específicos que contribuyen al logro de los objetivos, así como sobre los medios más pertinentes para alcanzarlos. Con esto la estrategia didáctica se convierte en una

herramienta flexible, capaz de adaptarse a las diferentes necesidades del contexto educativo y el desarrollo integral del estudiante.

Por lo tanto, “La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva”. (p.3). Esto implica que el docente asume un rol activo en la enseñanza, al seleccionar la metodología adecuada y los recursos pertinentes, con el fin de apoyar la formación académica de los estudiantes y contribuir a la construcción de aprendizajes significativos.

Además, “Al entender que la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción pedagógica del docente, se necesita orientar el concepto de técnica como procedimientos didácticos y el recurso particular para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia”. (p.3).

Finalmente, la estrategia didáctica se convierte en un recurso pedagógico que motiva, guía y renueva la dinámica de la enseñanza -aprendizaje. De ahí la importancia del papel del docente en el espacio educativo, al determinar con criterio las tareas didácticas que permitan alcanzar los objetivos formativos. Se pretende que los estudiantes adquieran una participación con diferentes técnicas como la lectura crítica, el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en problemas (ABP) que favorecen las competencias de indagación, explicación de fenómenos y uso de conocimiento científico, impulsando su capacidad para aprender de forma autónoma esenciales para el desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales.

Estrategia de Aprendizaje

Valero Anco et al. (2024) señalan que las estrategias de aprendizaje son procesos cognitivos, metacognitivos y afectivos que los estudiantes emplean para adquirir, procesar, retener y utilizar la información de manera eficaz. Estas estrategias van más allá de simplemente memorizar hechos o datos; implican la comprensión profunda y la capacidad de transferir el conocimiento a nuevas situaciones. (p.5)

Clasificación de Estrategias de Aprendizaje

Estrategias Cognitivas

Las estrategias cognitivas, como señala Beltrán (2019), “son una especie de procedimientos intencionales que permiten al sujeto tomar las decisiones oportunas de cara a conformar las acciones que caracterizan el sistema cognitivo.

Las dos tareas cognitivas más elementales conciernen a la adquisición y al procesamiento de la información. Entre estas se incluyen la atención selectiva, la separación de la información relevante de la que no lo es, la comprensión y la utilización del conocimiento previo. Son estrategias que requieren analizar, inferir, sintetizar y conectar la información, es decir, transformar la materia prima (la información) de la que se nutre el conocimiento.” (citado por Salvatierra-Ávila, F. et al., 2023, p. 9)

Estrategias Metacognitivas

Las estrategias metacognitivas según el autor Riviera (2018), “Las estrategias metacognitivas consisten en pensar sobre los procesos mentales empleados en el proceso de aprendizaje, controlar el aprendizaje mientras éste tiene lugar, y evaluarlo una vez completado. Como ejemplo de las estrategias metacognitivas que un aprendiz puede usar cuando empieza a aprender una lengua se encuentran: Planificar las maneras en que puede recordar las palabras

nuevas que escucha en las conversaciones con los hablantes nativos”. (citado por Salvatierra-Ávila, F. et al., 2023, p. 10)

Las estrategias metacognitivas se pueden clasificar en:

La primera es la estrategia sobre el foco de interés esto significa que los estudiantes retienen una información y elimina otra. La segunda es de planificación, permite organizar y dirigir su proceso de aprendizaje y la tercera estrategia es de vigilancia mediante el cual el estudiante supervisa y controla su propio aprendizaje.

Metodología

Este proceso investigativo permitió profundizar en las temáticas respectivas al currículo del tercero y cuarto periodo del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso en estudiantes de grado undécimo en el área de ciencias naturales, por medio de talleres que aportan el análisis, la reflexión e interpretación de problemas ambientales en un país determinado.

Enfoque: La presente investigación es de carácter Mixto (MM) que “implica combinar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio con el fin de obtener una comprensión más completa del fenómeno” (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018, p. 534).

La elección de este enfoque se fundamenta en la necesidad de analizar datos numéricos y, simultáneamente interpreta las percepciones y experiencias de los estudiantes del grado undécimo B, garantizando coherencia con los objetivos del estudio: identificar el problema en el desarrollo del pensamiento crítico, diseñar una estrategia didáctica, desarrollarla y finalmente evaluar su impacto en los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso.

La integración de los datos cuantitativos y cualitativos se llevó a cabo mediante entrevistas, encuestas y simulacros de Milton Ochoa, articulando así diferentes fuentes de información para fortalecer los hallazgos. Este procedimiento responde a lo señalado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), quienes explican que en los enfoques mixtos “la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas en un mismo estudio permite obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado” (citado por Sereno y Schenkel, 2024, p.36).

En la fase de pre-investigación, se aplicó una entrevista semiestructurada a los docentes para identificar las dificultades en el desarrollo del pensamiento crítico. En el componente cuantitativo, se aplicó una encuesta estructurada en Google Forms, con una escala de Likert de

10 preguntas, diseñada para medir variables relacionadas con el rol del docente de ciencias y los resultados del simulacro de Milton Ochoa del año 2022.

En la fase final, de evaluación de la estrategia, se analizaron los resultados del simulacro de Milton Ochoa del año 2023 comparados con los del 2022.

Para garantizar la validez de los hallazgos, se aplicó la triangulación utilizando los registros académicos de los simulacros (2022 – 2023) y las encuestas aplicadas antes, durante y después de la intervención, tal como lo sugiere Jiménez (2021), “La triangulación metodológica cualitativa y cuantitativa permite integrar las fortalezas de cada método y enriquecer la investigación desde múltiples enfoques.” (p.76)

La aplicación del cuestionario se realizó entre mayo y septiembre del 2023 en las instalaciones del Colegio Liceo la presentación de Sogamoso, con la previa autorizaciones de los directivos y el consentimiento firmado por los 28 padres de familia de los estudiantes del grado undécimo B.

La validez del contenido del contenido fue evaluada mediante el juicio de tres expertos en las áreas de biología, sociales y metodología de la investigación, quienes revisaron la claridad, relevancia y pertinencia de las preguntas.

Al respecto, según Hernández, Fernández y Baptista (2003). “señalan que los diseños mixtos: (...) representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas (...) agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques”. (citado por Pereira, 2011, p. 17).

Tipo de Investigación: La Investigación Acción Participa (I.A.P) se emplea en este estudio, fundamentando en una perspectiva constructivista. Permite que los estudiantes de grado undécimo B se apropien de las actividades desarrolladas durante el proyecto. Así, el proceso de aprendizaje se refleja en la argumentación, interpretación y habilidades comunicativas necesarias para fortalecer un pensamiento crítico en ellos, en busca de la transformación social.

La investigación Acción Participativa se presenta en etapas como: exploración, descripción, explicación y estrategia, las cuales deben cumplir según Fals Borda (1992) y Murcia (2002), con los siguientes criterios: observación permanente y participante, las técnicas vivenciales, activas y dinámicas, la autodescripción, la devolución sistemática del conocimiento obtenido al grupo estudiado, realimentación permanente. (citado por Hurtado,2010, p.117)

Método: se desarrolla el estudio bajo el método inductivo, el cual permite a los estudiantes de grado undécimo B examinar fenómenos propios de los ecosistemas como interacciones bióticas, cadenas tróficas, problemas ambientales, animales endémicos, energías renovables y elementos de la biodiversidad, luego se analizan en situaciones concretas dentro de un ecosistema, fortaleciendo la exploración del conocimiento en el área de ciencias naturales.

En este sentido, “El método inductivo es evidente en el constructivismo de Ausubel, ya que se basa en observar cómo los estudiantes integran nueva información con sus conocimientos previos y luego generalizar sobre las mejores prácticas pedagógicas para facilitar este proceso. Este enfoque permite a los educadores desarrollar estrategias que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje profundo.” (p.51).

Este método resulta coherente con la investigación de acción participativa, ya que promueve la participación, el aprendizaje significativo, la argumentación crítica, trabajo

colaborativo que estimula la comunicación entre los estudiantes y el aprendizaje basado en problemas (APB), que relaciona el aprendizaje con escenarios de la vida cotidiana.

Técnicas de Investigación

Observación – Participante

Se realiza observación de los estudiantes de grado undécimo B en el aula de clase, en este caso de ciencias naturales, en la cual se debe observar y registrar información de interés para la investigación.

Encuesta

En el proyecto permite indagar e identificar sobre un determinado problema o situación asociado al tercer y cuarto periodo en el área de ciencias naturales. En este estudio se puede asociar a la lógica cuantitativa (medible, estandarizados, respuestas breves, sencillas en resolución).

Entrevista

Es un método de recolección de datos, que ayuda a profundizar en el tema ambiental. En concordancia, según la autora Mendicoa (2003) “...la entrevista como un método de investigación cualitativo, que se caracteriza por los reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y los informantes, encuentros dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras...”. (citado por Obez,2018, p.593).

También en el caso de la entrevista se tomarán en cuenta en los siguientes aspectos:

Entrevista Semiestructurada

Se realizarán conversaciones con los estudiantes, en las que se enfocarán las preguntas de temas ambientales, a partir de las cuales se elaborarán preguntas generales. Además, en ella se intercambian información entre el entrevistador y el entrevistado.

Entrevista Estructurada

Se desarrolla un cuestionario con preguntas estandarizadas que permite obtener información más completa de los estudiantes relacionados con problemas ambientales. Este instrumento se utilizará a docentes del área de biología del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso. A continuación, se relaciona en la Tabla 1. Los objetivos específicos con las técnicas de investigación.

Tabla 1

Relación entre los Objetivos Específicos y las Técnicas de Investigación

Objetivos específicos	Técnicas de recolección de información
<ul style="list-style-type: none"> Identificar el problema de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en temáticas de Ciencias Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta diagnóstica (Google Forms – escala de Likert) - Observación participante en el aula - Entrevista semiestructurada a estudiantes y docentes - Análisis de resultados de Milton Ochoa 2022
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento crítico a los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de literatura - Resultados de diagnóstico - Aportes de entrevistas a docentes y estudiantes - Observación participante como insumo para adaptar recursos didácticos

Sogamoso.	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una estrategia pedagógica frente a las temáticas de Ciencias Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de talleres colaborativos - Actividades prácticas (videos, mapas mentales, lectura crítica, debate, exposiciones) - Observación participante durante la implementación - Registro de productos estudiantiles
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la estrategia didáctica para el pensamiento crítico en problemas ambientales en los estudiantes de Undécimo B. 	<ul style="list-style-type: none"> - Triangulación con registros académicos (Milton Ochoa) por medio de: <ul style="list-style-type: none"> -Encuestas post intervención (Google Forms – escala de Likert) - Entrevistas a estudiantes y docentes - Comparación de resultados de Milton Ochoa 2022 y 2023 pre/post

Nota. La tabla presenta la relación entre los objetivos específicos y las técnicas de recolección de información. Fuente: elaboración propia.

Población y Muestra

La investigación se lleva a cabo en el Colegio Liceo la presentación de Sogamoso cuenta con una oferta académica en preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, tiene énfasis en áreas matemáticas es de carácter privado y dirigido por la Hermanas de la Caridad Dominicanas de la Presentación de la Santísima Virgen, Provincia de Bogotá. Tiene una población de 605 estudiantes, los cuales oscilan entre 3 y 17 años, ubicado en zona urbana del municipio de Sogamoso departamento de Boyacá.

Se cuenta con una población de 82 estudiantes de grado undécimo, la investigación de esta propuesta está dirigida a la población de undécimo (11B°) el cual está conformado por 28 estudiantes, con un promedio de edad entre 15 -17 años. Además de ello, estos estudiantes decidieron libremente participar, mostrando entusiasmo e interés sobre la temática propuesta.

Los estudiantes del grado undécimo B, presentan estilos de aprendizaje visual aprenden mediante imágenes, videos - mapas y kinestésico, que sugiere la necesidad de trabajos prácticos y proyectos con actividades dinámicas para facilitar la comprensión de contenidos. Asimismo, se ha evidenciado un problema en la argumentación, falta de hábito de lectura frente a situaciones problemáticas y el análisis de información ambiental. Este diagnóstico se observa tanto en las clases como en las evaluaciones internas, presentando un nivel bajo en el desarrollo del pensamiento crítico.

Este diagnóstico justifica la intervención orientada a fortalecer estas habilidades, alineadas con los estándares del MEN y los deberes básicos de aprendizaje DBA, las exigencias de los simulacros de Milton Ochoa, con el objetivo de mejorar en las pruebas saber 11.

Por tanto, la caracterización de esta población permite contextualizar de forma más precisa la intervención de diseñar una estrategia, asegurando su adecuación a las necesidades cognitivas y motivacionales del grupo.

La selección de la muestra se presenta con datos tomados en el año 2022, utilizando el simulacro de Milton Ochoa como base. La coordinación académica del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso realizó la conversión de datos, estableciendo que la nota de aprobación se encuentra entre 3,5 y 5,0. En este caso, se observó que en el grado 10A aprobaron 26 estudiantes y 8 no aprobaron, mientras que en el grado 10B 14 aprobaron y no aprobaron 20, y en 10C aprobaron 22 y no aprobaron 12. En vista de los resultados obtenidos, se tomó la decisión de trabajar con el grado 10B, que para el año 2023 cursará undécimo B. Este grupo está conformado por 34 estudiantes. De ellos, 2 estudiantes perdieron el año, 3 estudiantes solicitaron cambio de salón y 1 estudiante se retiró del colegio, quedando un total de 28 estudiantes. Anexo 13. Del simulacro presentado los temas relevantes son de los temas de ecosistemas, cadenas alimenticias y en Ciencia Tecnología y Sociedad -CTS con energía, estos son los temas que se tomaran en referencia para la investigación.

Para esta investigación se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional y por conveniencia. La selección del grupo 11B° del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso obedece, en primer lugar, a criterio intencional, dado que los estudiantes de este grupo presentan características relevantes para el estudio, como dificultades evidenciadas en los resultados de los simulacros de Milton Ochoa, especialmente en el área de Ciencias Naturales, que busca impactar de manera directa a un grupo que requiere fortalecimiento académico específico, contribuyendo al desempeño institucional. En segundo lugar, el muestreo también se considera por conveniencia, por la viabilidad institucional ya que responde a la organización académica de la

institución, lo que evita la interferencia con otras clases o docentes, evitando alterar el currículo del segundo y tercer periodo. Asimismo, el grupo de undécimo B mostró interés en participar, lo que favorece la implementación efectiva de la estrategia.

Además, se considera que el grupo 11B° representa un caso significativo y comparable con otros contextos educativos similares, en los que los estudiantes presentan retos en habilidades de argumentación, relacionar ideas, análisis de un texto, resolución de problema. Por tanto, los hallazgos obtenidos pueden ofrecer aportes relevantes para el diseño de propuestas pedagógicas en instituciones de características afines, fortaleciendo así la validez metodológica del estudio.

Este estudio se reviste de importancia para la formación de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en relación con los diversos problemas ambientales asociados al tercer y cuarto periodo del currículo del año. En consonancia, para Moreno & Velázquez (2017), “plantean que los desafíos actuales requieren que las escuelas desarrollen un pensamiento crítico, conformen los problemas ambientales y participen en los cambios locales y validez la construcción de estrategias para ver su efectividad y transformación.” (citado por Calsin,2022, p.147)

En la parte social y económico, los estudiantes pertenecen a estratos 2 y 3, la gran mayoría de padres de familia son profesionales cuyo ejercicio laboral se desempeñan como empleados independientes y docentes. El lugar de aplicación de los instrumentos son las instalaciones del colegio teniendo el permiso de la Rector de la institución.

Las Fases de la Investigación

La información se recopilará en sesiones de una hora semanal en clase de Biología de esta manera: Las fases de la investigación se relacionan en el Apéndice P.

Fase 1. Pre- Investigación

Sesión 1. Solicitud al Rector de usar el nombre de la institución en trabajos y poder realizar la tesis. Fecha 14 de marzo del 2022. Apéndice B. (tiempo de 45 min)

Sesión 2. Aprobación para utilizar el nombre de la institución el día 17 de marzo de 2022 de manera verbal por parte del Rector Cesar Fabio Cabrera Naranjo y de las Hermanas Dominicas. (tiempo 20 minutos).

Sesión 3. Se socializo con el Rector Cesar Cabrera cual era el proyecto y cual eran las fases para desarrollar y para ello se apoyó en la WebQuest del paso 2.del curso de seminario de investigación III el día 11 de abril de 2023, quedando en constancia que debía hablar con el coordinador académico por el proceso de malla curricular. (tiempo 30 minutos)

Sesión 4. Se hablo con el Coordinador académico William Parada para la realización de la propuesta y la respectiva aprobación por parte de Rectoría, y como se llevaría a cabo el proyecto de una hora semanal para el proyecto a realizar sin perjudicar la malla curricular. Fecha 11 de abril de 2023. (tiempo 2 horas).

Sesión 5. Socialización de con los estudiantes de grado undécimo B el día 24 de abril de 2023, en el cual se explicó los objetivos del proyecto y se contextualiza a los estudiantes de su participación en la investigación (tiempo 45 min).

Sesión 6. Se entrega a los estudiantes de undécimo B el consentimiento informado para los padres de familia el día 27 de abril de 2023.

Sesión 7. Se realiza la rúbrica de validación del instrumento 1: Entrevista a docente. En este caso, la Licenciada en Ciencias Naturales y educación Ambiental docente actual de biología, Yulieth Rodríguez de los grados de octavo a undécimo y el Magister Héctor Iván Parada, docente de investigación de sexto a undécimo del Colegio Liceo la Presentación. Apéndice N.

Sesión 8. Se realiza la rúbrica de validación del instrumento 2: Encuesta de estudiantes. En este caso, la Licenciada en Ciencias Naturales y educación Ambiental docente actual de biología, Yulieth Rodríguez de los grados de octavo a undécimo y el Magister Héctor Iván Parada, docente de investigación de sexto a undécimo del Colegio Liceo la Presentación. Apéndice O.

Sesión 9. Se realiza la rúbrica de validación del instrumento 3: Observación del participante, en el cual se registra información para investigación. En este caso, la Licenciada en Ciencias Naturales y educación Ambiental docente actual de biología, Yulieth Rodríguez de los grados de octavo a undécimo y el Magister Héctor Iván Parada, docente de investigación de sexto a undécimo del Colegio Liceo la Presentación. Apéndice P.

Fase 2. Diagnóstico

Sesión 1. Resultados del simulacro de Milton Ochoa de ciencias naturales (física, química y biología) del grado undécimo del año 2022, se tomó estos resultados ya que los estudiantes de undécimo no presentan simulacro y para este año 2023 las pruebas no fueron obligatorias para todos los estudiantes de la institución. Fecha 17 de marzo de 2022. Apéndice C. De igual manera para la muestra de la investigación se tomó solo los datos de biología en el cual se comparó los grados y se tomó la determinación del grado 11B. Apéndice M.

Sesión 2. Se realizó encuesta por medio de la herramienta de Google forms con 28 estudiantes de grado Undécimo B, utilizaron sus respectivos celulares con permiso de coordinación de disciplina el día 4 de mayo del 2023. Apéndice D. (tiempo 15 minutos)

Sesión 3. Se realizó entrevista con la herramienta Google forms a la docente que dicta clase de biología de 8 a 11 de biología el día 13 de mayo 2023. Apéndice E. (tiempo 10 minutos)

Fase 3. Programación y Desarrollo

Sesión 1. Se realiza una encuesta al inicio y al final de la investigación por medio de la herramienta de Google forms. Apéndice F.

Sesión 2. Se lleva a cabo talleres con los estudiantes de grado undécimo B así:

Taller 1: Aprendizaje Colaborativo: Secuencia didáctica de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias.

Primera Sesión: “El mundo mágico de los ecosistemas y sus redes tróficas”

Segunda Sesión: “Viajando por el mundo”

Cierre: presentación del ecosistemas y análisis de impacto.

En esta actividad, dentro de la competencia de explicar, el estudiante organiza sus ideas, identifica relaciones entre conceptos y ejemplos, y no se limita a repetir contenidos, sino que argumenta, analiza y propone, demostrando un dominio integral en ecosistemas, cadenas alimenticias y adaptaciones. Asimismo, defiende y comunica sus ideas de forma clara, coherente, siendo capaz de justificar sus opiniones, exponer razones y sustenta la participación.

Además, los estudiantes de grado undécimo B aplican la habilidad de crear relaciones tróficas y asignar roles (productores, consumidores y depredadores) dentro del ecosistema seleccionado por cada grupo de trabajo, interpretan como fluye la energía e infieren las consecuencias de la eliminación de especies, reconociendo la importancia de evitar la pérdida de animales endémicos. Estas acciones contribuyen al fortalecimiento del pensamiento crítico.

Taller 2: Lectura Crítica, Aprendizaje Basado en Problemas ABP.

Sesión 1: Lectura “energías Renovables”

Sesión 2. “Resolviendo Problemas de Energía”

Sesión 3. Debate

En esta actividad desarrolla una competencia de metacognitiva, permitiendo al estudiante reflexionar sobre su propio pensamiento, reconocer errores, revisar estrategias y tomar decisiones para mejorar su desempeño.

Asimismo, el estudiante podrá cambiar de estrategia si una no está funcionando, cuenta con una alternativa basada en energía renovable dentro del ecosistema seleccionado. Además, tendrá la capacidad de identificar fortalezas y debilidades en la temática propuesta.

También, busca fomentar la inferencia, desarrollando la habilidad de interpretar la información, hacer predicciones y formular conclusiones a un problema real presentado y contextualizarlo en el aula.

El debate permite analizar los componentes, causas y consecuencias relacionados con el punto de vista ambiental, económico y social. Asimismo, los estudiantes del grado undécimo B, aprenden a controlar sus emociones y el lenguaje, lo que contribuye al desarrollo de sus habilidades comunicativas.

Taller 3. Trabajo Cooperativo: Biodiversidad. Secuencia “Uso de Inteligencia Artificial”

Primera Sesión: “Importancia de la Biodiversidad”

Segunda Sesión: “Descubrimiento la naturaleza” actividad Mapa mental

Cierre de Sesión: “Las Maravillas del mundo” actividad video

El trabajo cooperativo promueve la interacción entre estudiantes para tomar decisiones y construir conocimiento de forma grupal. Asimismo, los estudiantes utilizarán herramientas de inteligencia artificial para elaborar mapas mentales relacionados con la biodiversidad, calentamiento global y los efectos de contaminación. Estas herramientas les permite organizar

información, analiza y sintetiza los conceptos claves de manera visual en un sentido coherente. A través de este proceso, el estudiante reflexiona sobre su comprensión, corrige errores y añade nuevas ideas según su relevancia.

Por otra parte, la elaboración de videos por parte de los estudiantes de grado undécimo B favorece un aprendizaje activo, ya que implica seleccionar información, investigar, reflexionar, desarrollar habilidades de alfabetización digital y comunica con el propósito de enseñar sobre la biodiversidad del ecosistema seleccionado.

A. **Aprendizaje Colaborativo:** Este tipo de aprendizaje se desarrollará en el trabajo grupal (3) estudiantes en manera de exposición presentaran el ecosistemas, cadena alimenticia de su elección y la adaptación del lugar seleccionado, que según (Moreno y Velásquez, 2017), “indican que en la actualidad la sociedad requiere de personas con habilidades de pensamiento crítico, es por ello necesario que los sistemas educativos tengan como eje central, más allá de la mera transmisión de conocimientos, la aplicación de estrategias educativas que desarrollen procesos cognitivos que apunten al pensamiento de orden superior de los estudiantes.” (citado por Bermudez,2021, p.78). Apéndice G.

A continuación, se presenta la secuencia didáctica sobre ecosistemas, adaptación y cadenas alimenticia, diseñada con un enfoque pedagógico activo y constructivista que incentiva el pensamiento crítico, en el cual el estudiante es protagonista de su propio aprendizaje, Este proceso se lleva a cabo en cinco sesiones, a través del trabajo en equipo, promoviendo la exploración de conceptos significativos en ecosistemas reales, la interpretación relaciones ecológicas y la construcción de redes tróficas que incluyen animales endémicos del bioma seleccionado.

En este contexto, los estudiantes se cuestionan y reflexionan sobre el impacto ambiental de sus decisiones. Además, la secuencia permite construir conocimiento a partir de saberes previos, interactuar con sus pares, desarrollar habilidades científicas y aplicar lo aprendido en un contexto real, tal como lo menciona el autor Moreno y Velázquez. Esta propuesta busca favorecer el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y comunicativas según lo establecido por los estándares de ciencias naturales. Apéndice U.

B. Lectura Crítica: En grupo de tres estudiantes se desarrolla lecturas acerca de contextos de problemáticas ambientales del ecosistemas y lugar seleccionado con apropiación de categorías y conceptos, al mismo tiempo desarrollando una escucha activa. En este sentido el autor Guevara (2016) argumenta que las lecturas “contemplan procesos de análisis hermenéuticos y críticos del objeto de estudio (en este caso la enseñanza de las ciencias naturales) encaminados a la transformación de las prácticas y significados del mismo que permitan superar la visión técnica del análisis del conocimiento investigado.” (citado por Garavito y Cristancho,2021, p.99). Apéndice H.

C. ABP- Aprendizaje Basado en Problemas: Los estudiantes desarrollaran un taller con preguntas de situaciones ambientales y por medio de lluvia de ideas de manera grupal puedan dar solución a problemas por medio de un cuestionario de preguntas abiertas. Para el autor Facione (2007), esta actividad “analiza de manera vinculante las habilidades para la solución de problemas y las de pensamiento crítico y propone una estrategia de 5 etapas, que las resume con el nombre de IDEAS (Identify, Determine, Enumerate, Assess, Scrutinize). En la primera etapa se identifica el problema y se establecen prioridades para abordarlo. El estudiante tiene ocasión de utilizar sus habilidades para interpretar situaciones, datos, procedimientos, etc. Luego determina la información relevante, define el contexto que enmarca el problema y

profundiza la comprensión del mismo. Para ello, el estudiante debe esbozar sus primeras hipótesis, asegurando los elementos necesarios para llegar a conclusiones razonables en relación con el problema.” (citado por Morales,2018, p.100) Apéndice J y K.

A continuación, se diseña la secuencia didáctica, la cual integra la lectura crítica y aprendizaje basado en problemas (ABP). En ella, los estudiantes realizan lecturas activas sobre energías renovables, a partir de las cuales, mediante un taller, identifican conceptos clave, ideas principales y comprenden la intención del autor. Esta estrategia incentiva el cuestionamiento, la confrontación de perspectivas y fomenta la construcción significativa del conocimiento, partiendo de contextos reales. Asimismo, estimula su curiosidad científica, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo sobre el uso responsable de los recursos renovables.

De manera paralela, la aplicación de ABP fortalece al estudiante el rol activo y habilidades como la resolución de problemas, la toma de decisiones, la comunicación asertiva entre sus pares frente a un problema ambiental real. Al trabajar de forma colaborativa, los grupos deben analizar y plantear propuestas viables, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas e impactos ecológicos en el ecosistema seleccionado, que requiere soluciones fundamentales en el conocimiento científico en coherencia con los objetivos planteados. Apéndice V.

Sesión 3. Se lleva a cabo un trabajo cooperativo. – colaborativo en el manejo de biodiversidad en el país escogido, en el cual los estudiantes utilizan una herramienta didáctica de Inteligencia Artificial (IA) para realizar un mapa mental y un video, que servirá como cierre de las actividades. Apéndice R

A continuación, se presenta la secuencia del uso de la inteligencia artificial, la cual involucra activamente a los estudiantes en la construcción de mapas mentales con información relevante del ecosistema seleccionado. Esta tarea exige análisis y reflexión, ya que en el uso de

herramienta basadas en IA permite organizar, clasificar y conectar ideas de manera visual. En el video, los estudiantes deben trabajar en equipo, sintetizar la información, argumentar temas como la importancia de la biodiversidad, causas y consecuencias del calentamiento global, y las cadenas alimenticias, presentando de manera clara y coherente. Esta didáctica fortalece habilidades cognitivas, comunicativas y sociales, aportando la autorregulación del aprendizaje.

Apéndice W.

Fase 4. Evaluación: En esta fase, se aplica la triangulación como estrategia para validar la información, comparando y contrastando los datos recogidos a partir de tres fuentes principales como: encuestas aplicadas a estudiantes, entrevistas a docentes y los análisis de registros académicos del 2022 y el 2023.

En primer lugar, se llevó a cabo una encuesta diagnóstica a los estudiantes del grado de undécimo B con el objetivo de identificar su punto de vista a los ecosistemas y problemas ambientales y su forma de aprender. Además, se aplica la misma encuesta al finalizar la estrategia didáctica para evaluar posibles cambios en sus habilidades y actitudes frente a conceptos trabajados. Posteriormente, se incluye una encuesta final por grupos de trabajo, con preguntas abiertas y una escala Likert, lo que permitió profundizar en las experiencias de los estudiantes del grado undécimo B y el impacto de la inteligencia artificial en sus procesos de aprendizaje.

En segundo lugar, se analizan las entrevistas con la docente de biología del año anterior y el docente que acompañaba los procesos de investigación, con esto se tiene una visión sobre las necesidades, avances y fortalezas del grupo de estudio. Por último, se analizaron los simulacros de Milton Ochoa aplicado en el año anterior 2022 y 2023 obteniendo resultados integrales en él información proceso.

Resultados

En el desarrollo de investigación se presentaron cuatro (4) fases. El objetivo 1 Identificar el problema de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en temáticas de Ciencias naturales, se logró a través del desarrollo de la fase 1. (pre-investigación) y la fase 2. (diagnostico), en las cuales se analizaron evidencias que permiten reconocer las dificultades de los estudiantes del grado 11B en relación con el pensamiento crítico, con los siguientes resultados:

En la Fase 1. **Pre- Investigación** se lleva a cabo los permisos del Rector, Coordinador académico, Convivencia y de las Hermanas Dominicas de la Presentación del Colegio, dando el visto aprobado para iniciar el proceso de investigación, tomando en cuenta la recomendación el no cambiar el plan de estudios del grado undécimo.

Figura 2

Socialización de Estudiantes de Grado 11



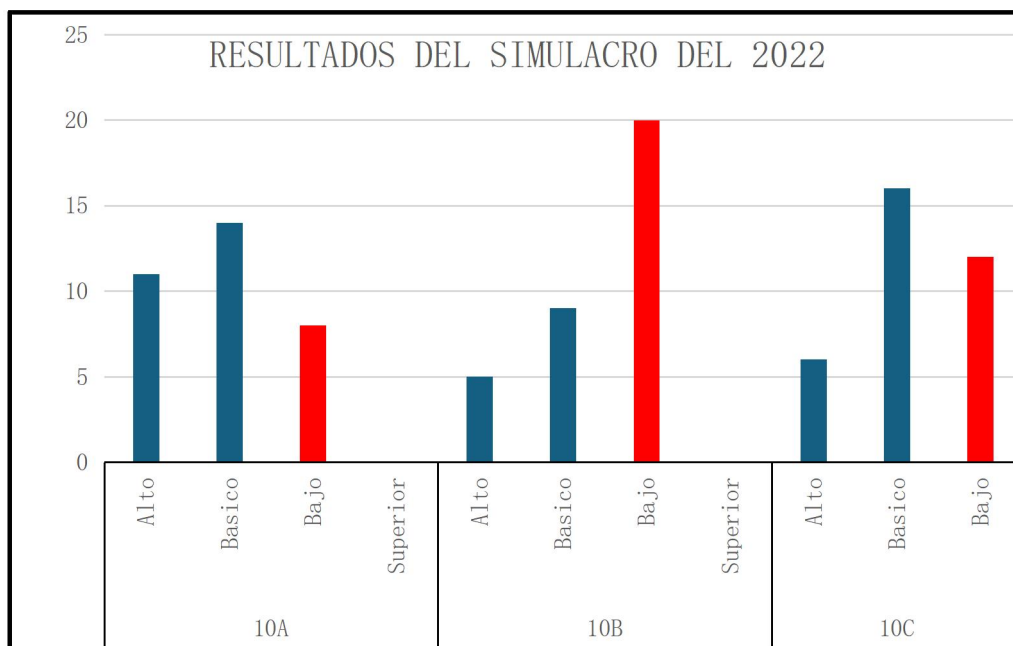
Nota. Espacio de socialización e intercambio de experiencias académicas. Fuente: elaboración propia.

En la Fase 2. **Diagnostico** en este se tiene en cuenta los resultados de Milton Ochoa del año anterior 2022 del área de ciencias incluyendo Ciencia Tecnología y Sociedad y se lleva a cabo una encuesta inicial consta de 10 preguntas esta se lleva a cabo a un total de 28 estudiantes del grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso.

Los resultados del simulacro de Milton Ochoa del 2022 arrojaron los resultados:

Figura 3

Resultados de Milton Ochoa 2022



Nota. Resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas aplicadas a estudiantes de grado 11.

Fuente: Milton Ochoa (2022).

Se puede observar en la Figura 3 que los estudiantes de grado decimo A, presentan una cantidad notable de estudiantes en el nivel básico, con 14 estudiantes; en el nivel alto, 11 estudiantes. En el nivel bajo hay 8 estudiantes, y no se registran estudiantes en el nivel superior.

En el curso 10B, 20 estudiantes se encuentran en nivel bajo, lo cual debe ser un aspecto que prestar atención. Los niveles alto y básico cuentan con resultados similares.

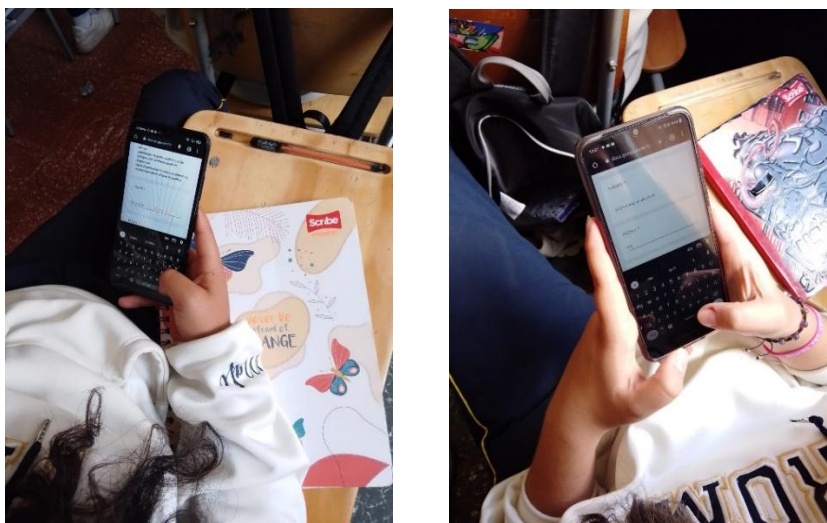
En el curso de 10C, se presenta 16 estudiantes en nivel básico, 6 estudiantes en el nivel alto y 11 estudiantes en el nivel bajo.

El curso 10B parece tener un desafío importante, ya que la mayoría de los estudiantes se encuentran en nivel bajo, mientras 10A y 10C tienen una distribución más equilibrada entre los

niveles alto y básico, también se debe revisar que, en los tres cursos, se evidencia la ausencia de estudiantes en el nivel superior.

Figura 4

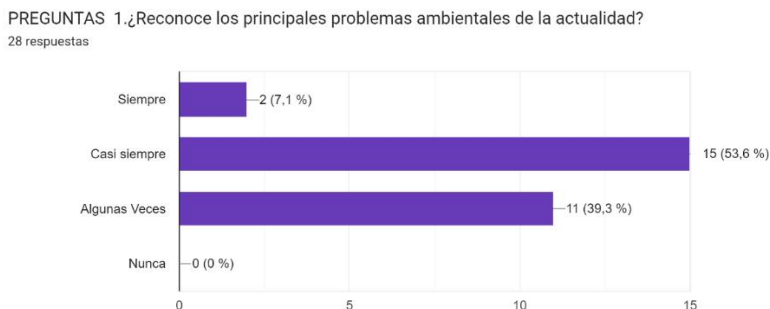
Evidencias del Registro de la Encuesta de la Fase de Diagnóstico



Nota. Evidencias del registro de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

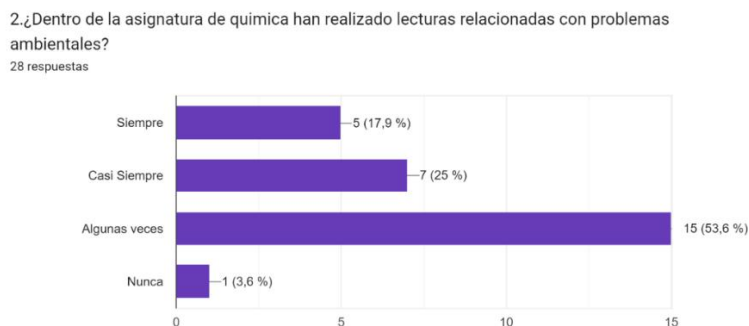
Figura 5*Instrumento Encuesta a Estudiantes*

Nota. Evidencias del registro de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

Figura 6*Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 1*

Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 1 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

La figura 6 refleja que un 53,6 % estudiantes responde “casi siempre” lo que indica un nivel medio con los problemas ambientales, el 39,3 % afirma reconocerlos “algunas veces”, lo cual se puede evidenciar vacíos o es superficial su conocimiento, el 7,1 % selecciona “siempre”, reflejando un grupo reducido con dominio en el tema y “nunca”, sugiere que en algún momento han tenido contacto con la temática ambiental.

Figura 7*Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 2*

Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 2 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

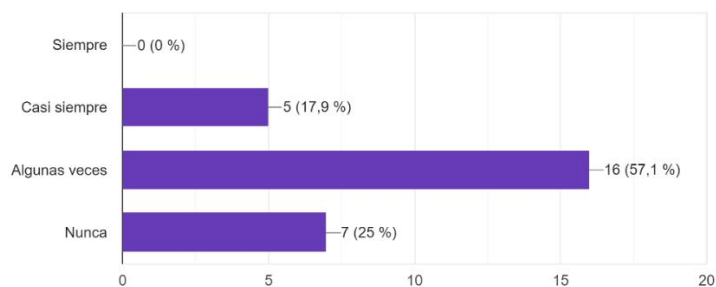
Los resultados en la figura 7 refleja que se realizaron lecturas con problemas ambientales el 53,6 % respondieron a “algunas veces” es decir la mitad del grupo, el 25 % respondió “casi siempre” esto quiere decir que se puede fortalecer en fenómenos de contaminantes del aire, el 17,9% eligieron “siempre” y el 3,6 % indica que “nunca”

Figura 8

Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 3

3. ¿Reconoce las categorías de argumentación, solución de problemas y metacognición en el pensamiento crítico dentro de la ciencias naturales ?

28 respuestas

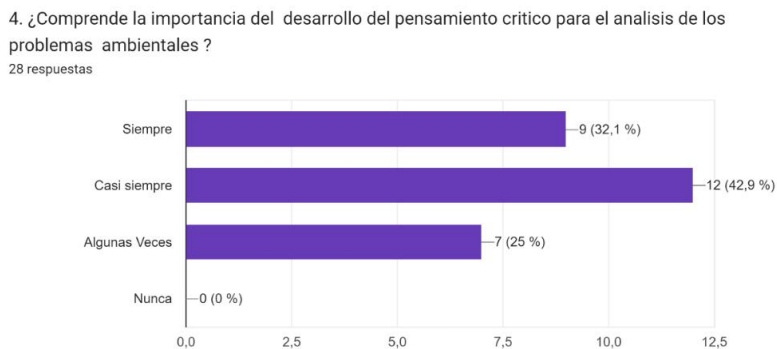


Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 3 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

En la figura 8 se presenta que los estudiantes respondieron que el 0% indicó “siempre” es decir que ningún estudiante reconoce el proceso de metacognición en ciencias naturales, el 17,9 % manifiesta el “casi siempre”, el 57,1 % respondieron “algunas veces”, lo cual reconoce un conocimiento no estructurado sobre la temática. Además, el 25 % contestó que “nunca” lo que evidencia una carencia significativa en estas habilidades.

Figura 9

Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 4



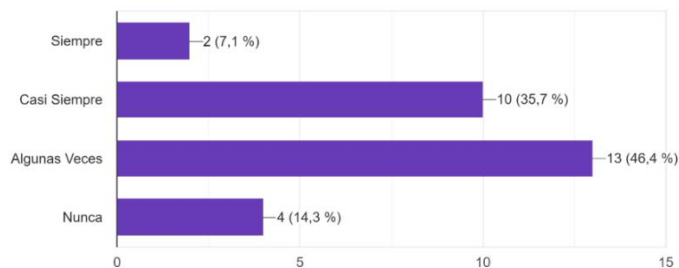
Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 4 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la figura 9 indican que el 32,1 % que equivale a 6 estudiantes, responde “siempre” y el 42,9% equivale a 12 estudiantes, manifiesta “casi siempre” esto refleja la necesidad de los estudiantes de reflexionar y argumentar en los diferentes desafíos ambientales, el 25% responde “algunas veces” evidencia que existen estudiantes que tienen noción sobre el pensamiento crítico.

Figura 10

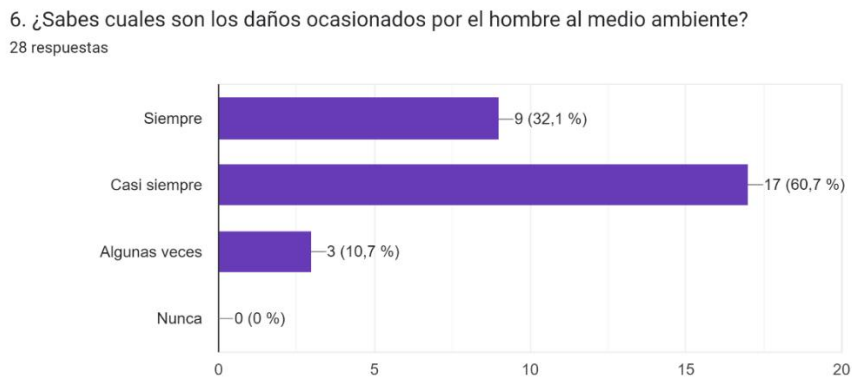
Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 5

5. ¿ Durante su formación académica los docentes del area de ciencias naturales han implementado estrategias para fomentar el pensamiento critico?
28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 5 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

La figura 10 establece que 46,4 % de los estudiantes, equivale a 13 personas, respondió que “algunas veces” los docentes de biología han implementado actividades que fomentan el pensamiento crítico, el 35,7 % (10 estudiantes) indicó “casi siempre” y el 7,1 % que equivale a 2 estudiantes indican “siempre” lo que evidencia un mínimo de estudiantes que durante su formación académica los profesores, le presentaron estrategias pedagógicas orientadas al desarrollo del pensamiento crítico.

Figura 11*Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 6*

Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 6 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

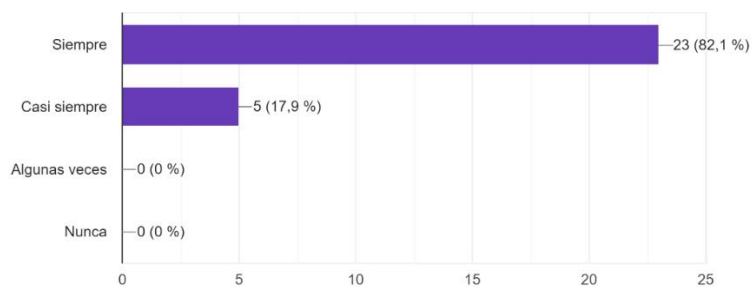
La figura 11 presenta 60,7% de los estudiantes señalo que “casi siempre” saben cuáles son los daños por el hombre causa al medio ambiente. Asimismo, un 32,1 % indico que “siempre” y 10,7% manifestó “algunas veces” identifican cuales son los impactos negativos en el ambiente.

Figura 12

Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 7

7. ¿Considera importante desarrollar el pensamiento crítico en el análisis de los problemas ambientales en la formación académica ?

28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 7 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

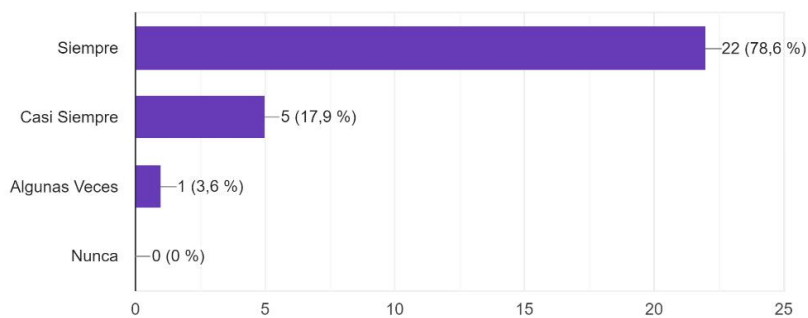
La figura 12 establece que el 82,1% y 17,9 % (siempre y casi siempre) con un total del 100% de estudiantes considera que las competencias de analizar, argumentar y dar soluciones a problemas son clave para el desarrollo del pensamiento crítico.

Figura 13

Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 8

8. ¿Es fundamental que el docente implemente una estrategia didáctica para mejorar el desarrollo del pensamiento crítico en el el área de Ciencias Naturales?

28 respuestas



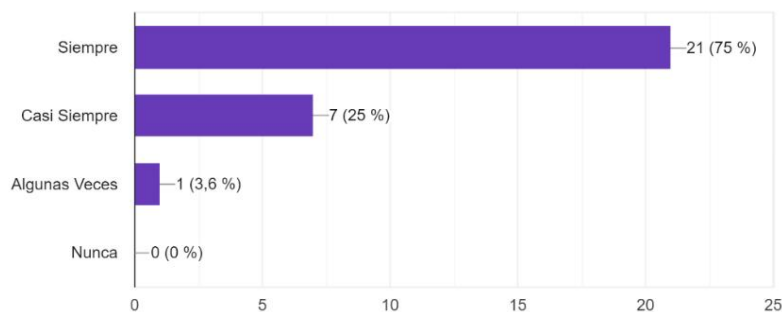
Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 8 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

La figura 13 establece que 96,5 % (entre “siempre” y “casi siempre”) indica que los docentes desarrollen en el aula de clase metodologías activas para fortalecer el pensamiento crítico.

Figura 14

Resultados de la Encuesta de Diagnóstico, Pregunta 9.

9. ¿Piensa que el pensamiento crítico es vital para el desarrollo profesional a lo largo de la vida en relación con los problemas ambientales ?
28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 9 de la encuesta aplicada durante la fase de diagnóstico. Fuente: elaboración propia.

La figura 14 presenta que el 100% de los estudiantes respondió (entre “siempre” y “casi siempre”), lo cual evidencia que reconocen la importancia del desarrollo del pensamiento crítico desde la educación inicial hasta su formación profesional, considerándolo un aspecto clave para la formación de individuos integrales.

Tabla 2

Tabulación de la Encuesta de la Fase 2. Diagnostico

Tabulación de la encuesta de estudiantes de undécimo B

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1. ¿Reconoce los principales problemas ambientales de la actualidad?	2	5	11	0
2. ¿Dentro de la asignatura de química han realizado lecturas relacionadas con problemas	5	7	15	1

ambientales?				
3. ¿Reconoce las categorías de argumentación, solución de problemas y metacognición en el pensamiento crítico dentro de las ciencias naturales?	0	5	16	7
4. ¿Comprende la importancia del desarrollo del pensamiento crítico para el análisis de los problemas ambientales?	9	12	7	0
5. ¿Durante su formación académica los docentes del área de ciencias naturales han implementado estrategias para fomentar el pensamiento crítico?	2	10	13	4
6. ¿Sabes cuáles son los daños ocasionados por el hombre al medio ambiente?	9	7	3	0
7. ¿Considera importante desarrollar el pensamiento crítico en el análisis de los problemas ambientales en la formación académica?	23	5	0	0
8. ¿Es fundamental que el docente implemente una estrategia didáctica para mejorar el desarrollo del pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales?	22	5	1	0
9. ¿Piensa que el	21	7	1	0

		seguros de la importancia del tema, si la reconocen como algo necesario. Tan solo 1 estudiante afirmo “algunas veces”, lo que equivale al 3,6%, y ninguno respondió “nunca”. Lo que indica que realmente los estudiantes son afines al tema de investigación.	
<p>JUSTIFICACIÓN: El propósito de la siguiente investigación es implementar una estrategia didáctica a los estudiantes de grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química, el cual se ve reflejada en las pruebas de Milton Ochoa. De esta manera, esta investigación aportará a la institución educativa orientar a los estudiantes en las diferentes habilidades cómo interpretar, analizar en las competencias básicas del área de Ciencias Naturales implícitas en ciencia tecnología y sociedad CTS, con el fin de vislumbrar un pensamiento crítico Para Holliday et al., (1994), “enseñar a leer críticamente en las clases de ciencias pasa en primer lugar por disponer de saberes bien articulados en esquemas. El aprendizaje de la ciencia tiene que ser algo más que dar respuestas condicionadas y memorizar informaciones o</p>	<p>Hay dos preguntas de la encuesta que contribuyen a comprender la justificación de la investigación:</p> <p>Pregunta 3: ¿Reconoce las categorías de argumentación, solución de problemas y metacognición en el pensamiento crítico dentro de las ciencias naturales? Y se consiguió el siguiente resultado: Siempre: 0 Casi siempre: 5 Algunas veces: 16 Nunca 7</p> <p>Pregunta 9: ¿Piensa que el pensamiento crítico es vital para el desarrollo profesional a lo largo de la vida en relación con los problemas ambientales? Y las respuestas arrojaron el siguiente resultado: Siempre: 21 Casi siempre: 7 Algunas veces: 0 Nunca: 0</p>	<p>Con base a los resultados obtenidos hay que resaltar dos aspectos importantes: Por un lado, en la pregunta 3, 16 estudiantes, equivalente al 57,1% respondieron “algunas veces”, lo que evidencia que un gran porcentaje significativo de estudiantes no tiene suficiente claridad sobre las categorías. A eso se suma que 7 estudiantes, es decir, el 25% realmente desconocen las categorías planteadas. Si sumamos los dos porcentajes da un total de 82,1%. Por eso es importante desarrollar las categorías mencionadas durante el proceso del desarrollo de la investigación. Lo que justifica la valía e importancia del desarrollo del tema planteado. Tan solo 5 estudiantes, el 17,9%, respondió “casi siempre”, pero igual denota, que hay que profundizar acerca de las categorías planteadas.</p> <p>Por otro lado, propositivamente los estudiantes reconocen la fundamental y lo importante que es</p>	<p>Con el resultado y el análisis realizado, se puede afirmar lo siguiente: Primero, la temática planteada en la investigación se justifica porque hay que desarrollar las categorías reseñadas, y que conducen al desarrollo de pensamiento crítico.</p> <p>Segundo, el trabajo de investigación se justifica porque los estudiantes reconocen la necesidad e importancia del tema.</p>

<p>conocimientos aislados. Los estudiantes han de poder acercarse a los escritos con referentes científicos a partir de un proceso interactivo-constructivista.” (citado por Oliveras y Sanmartí, 2009, p.235)</p>		<p>formarse en pensamiento crítico, en este caso, en relación con los problemas ambientales, no solo para la vida como estudiantes sino para toda la vida, como profesional. Esto se evidencia, pues 21 estudiantes, el 75% respondió “siempre” y el restante dijo que “casi siempre”. Este resultado obtenido, demuestra y justifica también la importancia de la temática planteada.</p>	
<p>OBJETIVOS Identificar el problema de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en problemas ambientales. Desarrollar una estrategia pedagógica frente a los problemas ambientales. Evaluar la estrategia didáctica para el pensamiento crítico en problemas ambientales en los estudiantes de Undécimo B.</p>	<p>En relación con el primer objetivo, hay dos preguntas de la encuesta: Pregunta 1: ¿Reconoce los principales problemas ambientales de la actualidad? Frente a la cual respondieron lo siguiente: Siempre: 2 Casi siempre: 15 Algunas veces: 11 Nunca: 0</p> <p>Pregunta 2: ¿Dentro de la asignatura de química han realizado lecturas relacionadas con problemas ambientales? Y se obtuvieron los siguientes resultados: Siempre: 5 Casi siempre: 7 Algunas veces: 15 Nunca: 0</p> <p>En relación con el segundo objetivo se tienen las siguientes preguntas: Pregunta 4: ¿Comprende la importancia del desarrollo del pensamiento crítico para el análisis de los problemas ambientales? A partir de la cual se</p>	<p>En cuanto al primer objetivo, 15 estudiantes, el 53,6% respondieron “casi siempre”, y, 11, el 39,3% “algunas veces”, lo que indica que no hay total claridad y distinción respecto de los principales problemas ambientales. Es manifiesto la necesidad de profundizar acerca del tema. Tan solo 2 estudiantes, el 7,1%, manifestaron estar seguros del conocimiento del tema al responder “siempre”.</p> <p>En relación con el mismo objetivo anterior, es decir, el primero, en la pregunta 2, 15 estudiantes, el 53,6%, respondieron “algunas veces”, lo que demuestra que una gran parte considera que es muy poco lo que se realiza a partir de la lectura, para el fomento del desarrollo del pensamiento crítico en relación con los problemas ambientales. A eso hay que agregarle que 7 estudiantes, el</p>	<p>Con los resultados obtenidos y el análisis realizado, se puede considerar lo siguiente: Primero, los tres objetivos específicos planteados, son necesarios y coherentes con la pregunta del problema, la justificación y el objetivo general: “Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química”. Se hace necesario realizar actividades en la estrategia didáctica, que evidencien el desarrollo de los objetivos, para así, poder contrastar la hipótesis planteada, y que los resultados y hallazgos sean coherentes con el diseño del trabajo de investigación</p>

	<p>obtuvo el siguiente resultado: Siempre: 9 Casi siempre: 12 Algunas veces: 7 Nunca: 0</p> <p>Pregunta 7: ¿Considera importante desarrollar el pensamiento crítico en el análisis de los problemas ambientales en la formación académica? Y se obtuvo el resultado respectivo: Siempre: 23 Casi siempre: 5 Algunas veces: 0 Nunca: 0</p> <p>Respecto al tercer objetivo, se tiene la siguiente cuestión: Pregunta 5: ¿Durante su formación académica los docentes del área de ciencias naturales han implementado estrategias para fomentar el pensamiento crítico? Y arrojó los siguientes resultados: Siempre: 2 Casi siempre: 10 Algunas veces: 13 Nunca: 3</p>	<p>25% respondió “casi siempre”, lo que indica que este grupo le falta profundizar algo más del uso de la lectura crítica en los problemas ambientales. y aunque 5 estudiantes, el 17,9% haya dicho que “siempre”, aun así, la mayoría reconoce que hay que fortalecer lo propuesto en el primer objetivo.</p> <p>Respecto al segundo objetivo, en ambas preguntas se reconoce por parte de los estudiantes, la importancia del tema. En el caso, de la pregunta 7, 23 estudiantes, el 82,1% reconoce la importancia fundamental del tema en la formación como estudiantes. Y el restante manifestó que “casi siempre”. El hecho que nadie haya respondido las otras dos opciones demuestra que realmente los estudiantes resaltan la importancia del tema.</p> <p>Y la pregunta 4, aunque con más matices de dispersión, puesto que 7 estudiantes, el 25% respondieron “algunas veces” aun así la muestra del 75% entre “siempre” y “casi siempre” refuerza la importancia de la temática, y, por lo tanto, la necesidad de llevar a cabo lo propuesto en el segundo objetivo.</p> <p>Por último, en el tercer objetivo, con base a la pregunta 5, 13 estudiantes, el 46,4%</p>	<p>planteado.</p>
--	---	--	-------------------

		<p>respondieron “algunas veces” y 3 estudiantes, el 14,3% “nunca”, sumando los dos, correspondiente al 50,7% evidencia que hay que fortalecer y mejorar, las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico. Aunque hay dispersión puesto que el 49,3% de los estudiantes respondieron entre “siempre” y “casi siempre”, aun así, se demuestra que los estudiantes en una gran mayoría no reconocen las estrategias didácticas en relación con el tema planteado. Por lo tanto, se hace necesario llevar a cabo el tercer objetivo.</p>	
--	--	--	--

Nota. La tabla reúne la categorización de las respuestas de la encuesta y su análisis en relación con la pregunta de investigación. Fuente: Elaboración propia.

El objetivo 2 Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento crítico a los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso, se alcanzó durante la fase 3: Programación y desarrollo en el cual se estructuró una estrategia didáctica basada en el ABP Aprendizaje Basado en Problemas y el trabajo cooperativo.

Para validar su aplicación se realizó una encuesta inicial el 15 de septiembre con preguntas cerradas y abiertas, diseñadas bajo una escala tipo Likert. Los resultados obtenidos permitieron identificar las falencias y fortalezas de los estudiantes respecto a la comprensión de ecosistemas, la argumentación e interpretación de información científica, elementos claves para diseñar la estrategia y recursos pedagógicos.

El objetivo 3, orientado a desarrollar una estrategia pedagógica frente a las temáticas de ciencias naturales, se concretó en la fase 3, mediante la implementación de tres talleres

secuenciados: aprendizaje colaborativo sobre biodiversidad. Cada taller fue aplicado entre los meses de junio y octubre, permitiendo que los estudiantes interactuaran con situaciones reales y lecturas tal como se describe a continuación

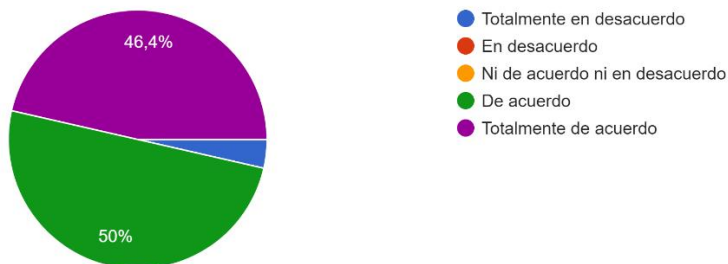
Para la Fase 3. **Programación y Desarrollo** se presenta una encuesta inicial, esta se llevó a cabo el 15 de septiembre al terminar la primera parte de las exposiciones con el aprendizaje colaborativo con un total de 28 estudiantes consta de 7 preguntas cerradas y una abierta de la escala de Likert.

Figura 15

Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 1.

1. Los participantes del grupo identifican los diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias en la zona escogida por el grupo.

28 respuestas



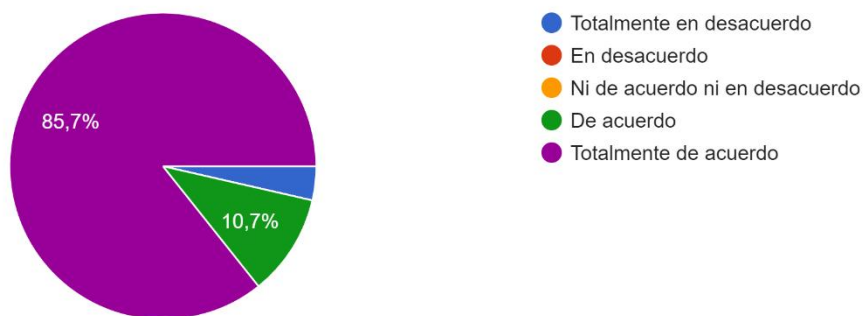
Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 1 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

En la figura 15 se establece que el 50 % que equivale a 14 estudiantes están de acuerdo que identificaron diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias y el 46,4 % equivale a 13 estudiantes manifiesta que están totalmente de acuerdo que el grupo identificó los conceptos y un estudiante está totalmente en desacuerdo.

Figura 16*Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 2.*

2. La zona por investigar fue interesante y trajo consigo nuevos conocimientos.

28 respuestas



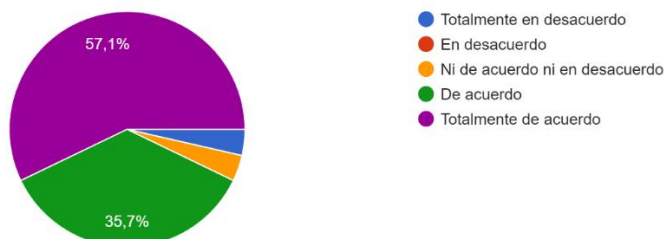
Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 2 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

En la figura 16 se observa que el 85,7 % que equivale a 24 estudiantes están totalmente de acuerdo que la zona a investigar fue interesante y además trajo nuevos conocimientos y el 10,7 % que equivale a 3 estudiantes y 1 estudiante está en total desacuerdo que no adquirió nuevos conocimientos.

Figura 17*Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 3.*

3. Logro complementar los conceptos claves de ecosistemas.

28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 3 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

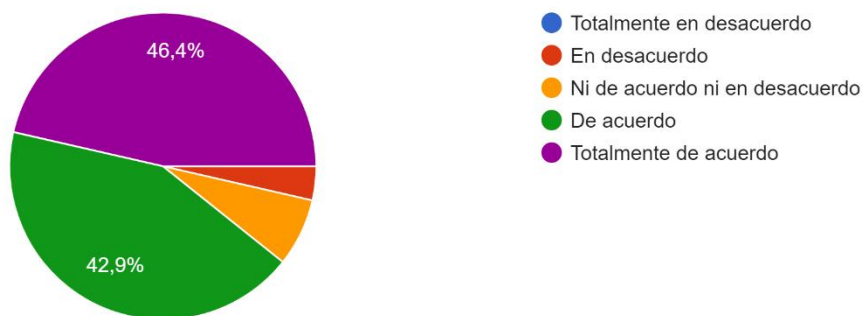
En la figura 17 se establece 57,1 % que equivale a 16 estudiantes logro obtener los conceptos claves de ecosistemas y el 35,7 % que equivale a 10 estudiantes están de acuerdo que complementaron los conceptos de ecosistemas mientras que el 3,6 % que equivale al 1 estudiante son neutrales y el 3,6 % que equivale y 1 estudiante está en total desacuerdo.

Figura 18

Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 4.

4.Reconoce los animales endémicos de los diferentes ecosistemas.

28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 4 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

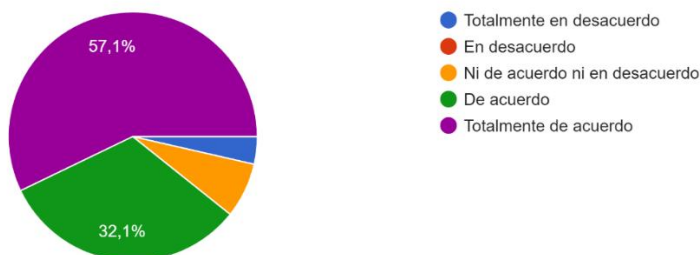
La figura 18 establece que 13 estudiantes respondieron que “totalmente de acuerdo”, es decir el 46,4 % y el 42,9% es decir 12 estudiantes están “de acuerdo” esto indica que los estudiantes reconocen los animales endémicos en el ecosistema el 7,1%, es decir 2 de los estudiantes es neutral en el reconocimiento de animales endémicos y el 3,6 % que equivale a 1 estudiante está totalmente en desacuerdo.

Figura 19

Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 5

5. El trabajo en equipo ayudo a mejorar el razonamiento reflexivo con la capacidad de decidir y que hacer en la zona escogida.

28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 5 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

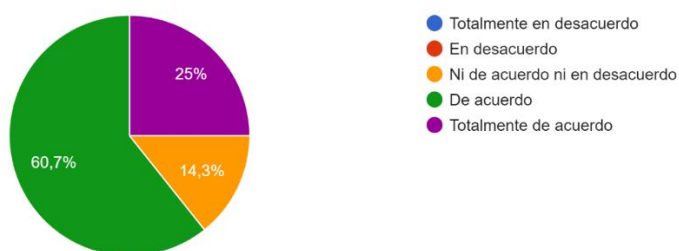
En la figura 19 muestra que 57,1% que equivale a 16 estudiantes respondieron que están “totalmente de acuerdo” en que el trabajo colaborativo mejora el razonamiento reflexivo y el 32.1% que equivale a 9 estudiantes están “De acuerdo” que el trabajo en equipo mejora la capacidad de tomar decisiones y el 7,1% es decir dos estudiantes están de manera neutral y un estudiante es decir el 3,6% está totalmente en desacuerdo.

Figura 20

Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 6

6. Los participantes del grupo se involucran en el desarrollo de la actividad para resolver un problema en la cadena alimenticia.

28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 6 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

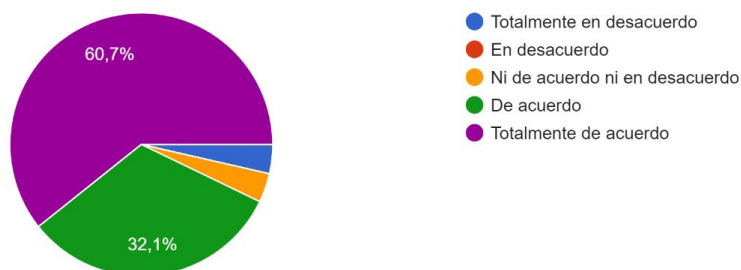
La Figura 20 establece que 7 estudiantes que equivalen a 25% respondieron que están “Totalmente de acuerdo” que se involucran en el desarrollo de la cadena alimenticia y el 60,7 % que equivale a 17 estudiantes están de acuerdo que los participantes del grupo resuelven problemas de cadena alimenticia y que 14,3% es decir 4 estudiantes están de manera neutral.

Figura 21

Resultados de la Encuesta Inicial, Pregunta 7

7.La estrategia utilizada facilitó la construcción del conocimiento a un campo mas relevante y desafiantes a fin de llegar a una solución.

28 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 7 de la encuesta inicial aplicada. Fuente: elaboración propia.

La figura 21 establece que 60,7 % que equivale a 17 estudiantes respondió que “totalmente de acuerdo” que la estrategia facilitó la construcción del conocimiento para llegar a una solución y el 32,1% que equivale a 9 estudiantes están “De acuerdo” en la estrategia y el 3,6% que corresponde a un estudiante no está ni de acuerdo no en desacuerdo y el otro 3,6 % está en total desacuerdo que la estrategia no fue relevante.

El análisis de la tabla 4, correspondiente a la encuesta inicial de la fase 3 programación y desarrollo, muestra que la mayoría de las respuestas reflejan una valoración positiva del pensamiento crítico como herramienta para argumentación y solución de problemas ambientales. Por otra parte, se analizarán cada pregunta:

La pregunta 1. El 96.42 % de los estudiantes reconocen haber identificado los conceptos clave de ecosistemas, adaptación y cadenas alimenticias, lo cual evidencia una comprensión

significativa, reflejando que las estrategias favorecen los saberes y el 3,57% está totalmente en desacuerdo.

La pregunta 2. El 96,42 % manifiesta que la zona del ecosistema a investigar trajo consigo nuevos conocimientos, al marcar “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo”, lo que manifiesta que la estrategia didáctica empleada es efectiva en el interés y la participación de los estudiantes. Por otro lado, el enfoque pedagógico constructivista permite favorecer el aprendizaje significativo desarrollando una actitud positiva, frente a problemas ambientales. Además, promueve las habilidades del pensamiento crítico la indagación, la reflexión y la toma de decisiones.

La pregunta 3. Los resultados reflejan que el 57,14 % logró la complementar los conceptos claves de ecosistemas, mientras que un 35,71% manifestó no estar completamente seguro de haberlos comprendido del todo, lo cual sugiere la necesidad de reforzar ciertos contenidos durante el proceso de enseñanza. Por otro lado, un 3,57 % “ni de acuerdo ni desacuerdo” mantiene una postura neutra, y otro 3,57% expreso estar “totalmente en desacuerdo” considera no haber fortalecido estos conocimientos.

En general, se observa un impacto positivo en la mayoría del grupo (92,85%), sin embargo, existe una pequeña proporción de estudiantes se le debe aplicar una realimentación e incorporar otras actividades que puedan complementar estas falencias en el proceso de aprendizaje.

Pregunta 4. El 89,28 % resalta la capacidad del estudiante para identificar elementos específicos como los animales endémicos que representan un concepto esencial para comprender la biodiversidad del ecosistema seleccionado. Es una evidencia de que la estrategia de mapas

mentales, videos, debates y lecturas críticas son efectivas para generar aprendizajes concretos y desarrollar aprendizaje científico.

Sin embargo, el 7,14 % indican “ni de acuerdo ni desacuerdo” y el 3,57 % en “desacuerdo” esto evidencia que todavía hay estudiantes que presentan dificultades en el reconocimiento de estos conceptos, lo que puede indicar que hubo problemas con el bioma seleccionado o falencias para aplicar lo aprendido en situaciones reales.

Pregunta 5. El 89,28 % indica “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo” de los estudiantes reconoce que la colaboración entre pares favorece el desarrollo de la reflexión, la autonomía y la toma de decisiones en el contexto del ecosistema investigado. Sin embargo, 7,14 % respondió “ni de acuerdo ni desacuerdo”, esto refleja una postura neutral o que no lograron involucrarse en las dinámicas grupales.

Además, un 3,57% en “totalmente en desacuerdo” indica una mínima inconformidad que puede deberse a una falta de integración en el grupo. Por otro lado, con estos resultados se puede evidenciar que el aprendizaje basado en problemas (ABP) y del trabajo colaborativo son actividades que promueven el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje. En este caso se sugiere seguir fortaleciendo estas metodologías y ofrecer un acompañamiento a quienes presentan dificultades en el trabajo colectivo.

Pregunta 6. El 25% y el 60,71 % con un total del 85,71% indica (“totalmente de acuerdo” o “de acuerdo”) demuestra que los estudiantes desarrollaron capacidades para analizar relaciones tróficas y proponer soluciones desde una perspectiva ecológica. Asimismo, el 14,28 % “ni de acuerdo ni desacuerdo”.

Pregunta 7. El 92,85 % de los estudiantes confirma que la estrategia didáctica es eficaz para la construcción del conocimiento y que el aprendizaje puede perdurar.

Tabla 4*Tabulación de la Encuesta Inicial de la Fase 3. Programación y Desarrollo.*

Tabulación de la encuesta inicial estudiantes.					
Pregunta	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
1. ¿Los participantes del grupo identifican los diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias en la zona escogida por el grupo?	1			14	13
2. ¿La zona por investigar fue interesante y trajo consigo nuevos conocimientos?	1			3	24
3. ¿Logro complementar los conceptos claves de ecosistemas?	1		1	10	16
4. ¿Reconoce los animales endémicos de los diferentes ecosistemas?		1	2	12	13
5. ¿El trabajo en equipo ayudo a mejorar el razonamiento reflexivo con la capacidad de decidir y que hacer en la zona escogida?	1		2	9	16
6. ¿Los participantes del grupo se involucran en el desarrollo de la			4	17	7

actividad para
resolver un problema
en la cadena
alimenticia?

7. ¿La estrategia
utilizada facilitó la
construcción del
conocimiento a un
campo más relevante
y desafiantes a fin de
llegar a una
solución?

1 1 9 17

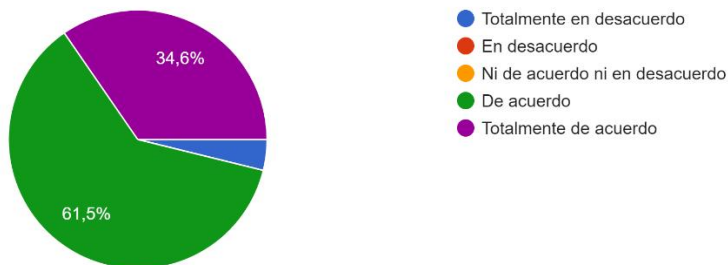
Nota. La tabla presenta la tabulación de las respuestas obtenidas en la encuesta inicial aplicada durante la Fase 3, correspondiente a la programación y desarrollo de la propuesta. Fuente: Elaboración propia

Se lleva a cabo la encuesta final con un total de 26 estudiantes aplicada el 2 de noviembre al final de la aplicación de los talleres de conocimiento y aplicación.

Figura 22

Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 1

1. Los participantes del grupo identifican los diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias en la zona escogida por el grupo.
26 respuestas



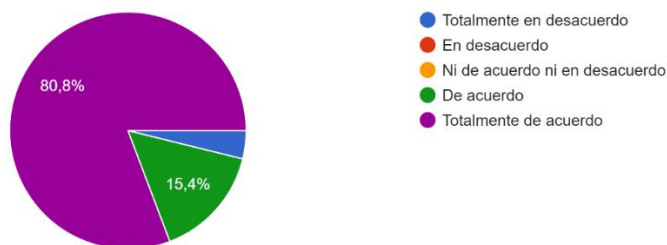
Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 1 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

La figura 22 establece que 34,6% que equivale a 9 estudiantes está “totalmente de acuerdo” que los estudiantes del grupo identifican conceptos de ecosistemas y el 61,5 % que corresponde a 16 estudiantes esta “De acuerdo” que identificaron diferentes ecosistemas en el país escogido y el 3,8 % que equivale a un estudiante está en total desacuerdo.

Figura 23

Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 2

2. La zona por investigar fue interesante y trajo consigo nuevos conocimientos.
26 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 2 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

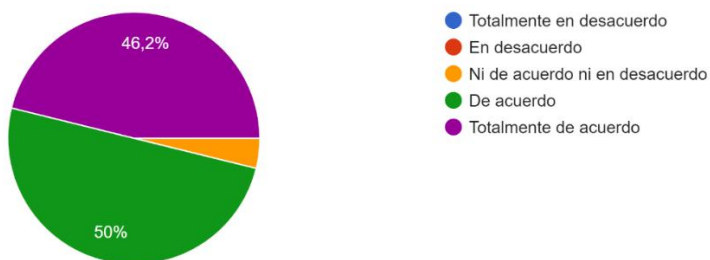
La Figura 23 establece que 21 estudiantes que corresponde al 80,8 % respondieron que están “Totalmente de acuerdo” que el lugar a investigar fue interesante para obtener nuevos conocimientos y el 15,4% que equivale a 4 estudiantes esta “de acuerdo” que trajo nuevos conocimientos y el 3,8% es decir un estudiante está totalmente en desacuerdo.

Figura 24

Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 3

3. Logro complementar los conceptos claves de ecosistemas.

26 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 3 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

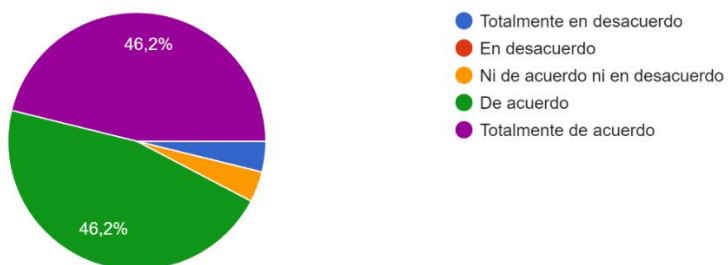
La Figura 24 establece que 46,5% que equivale a 12 estudiantes respondieron que lograron completar los conceptos de ecosistemas y el 50% que corresponde a 13 estudiantes está de acuerdo y el 3,8 % está de manera neutral.

Figura 25

Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 4

4. Reconoce los animales endémicos de los diferentes ecosistemas.

26 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 4 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

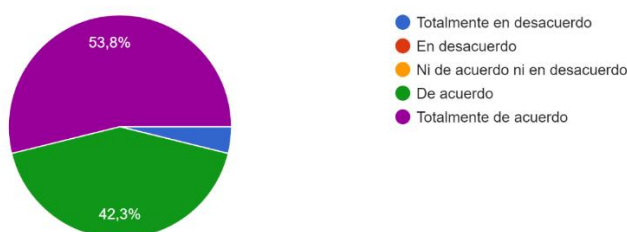
La figura 25 establece que 12 estudiantes que corresponden a 46,2% están totalmente de acuerdo en que los estudiantes reconocen los animales endémicos y el 3,8 % que equivale a 1 estudiantes no está ni de acuerdo ni en desacuerdo y el otro 3,8% está totalmente en desacuerdo.

Figura 26

Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 5

5. El trabajo en equipo ayudo a mejorar el razonamiento reflexivo con la capacidad de decidir y que hacer en la zona escogida.

26 respuestas



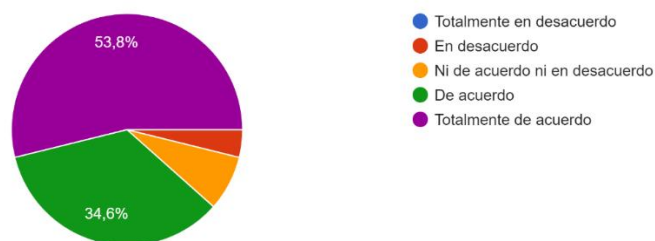
Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 5 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

La figura 26 establece que el 53,8% que equivale a 14 estudiantes respondieron que totalmente de acuerdo que el trabajo en equipo ayuda a mejorar el razonamiento reflexivo y el 42,3% que equivale a 11 estudiantes están de acuerdo y el 3,8 % que equivale al 1 estudiante están totalmente en desacuerdo.

Figura 27*Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 6*

6. Los participantes del grupo se involucran en el desarrollo de la actividad para resolver un problema en la cadena alimenticia.

26 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 6 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

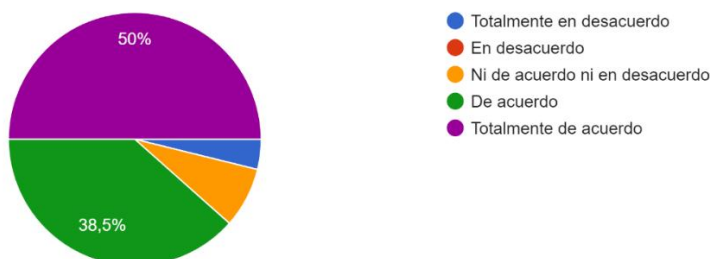
La figura 27 establece que 14 estudiantes que equivale a 53,8 % está totalmente de acuerdo que los estudiantes en grupo se involucran en la actividad de resolver un problema y el 34,6 % que equivale a 9 de estudiantes solo están de acuerdo y 2 estudiantes no están ni de acuerdo no en desacuerdo y 1 estudiante está en desacuerdo.

Figura 28

Resultados de la Encuesta de Final, Pregunta 7

7.La estrategia utilizada facilitó la construcción del conocimiento a un campo mas relevante y desafiantes a fin de llegar a una solución.

26 respuestas



Nota. Resultados obtenidos en la pregunta 7 de la encuesta final aplicada. Fuente: elaboración propia.

La figura 28 establece que 50% de los estudiantes que equivale a 13 estudiantes respondió que “totalmente de acuerdo” en que la estrategia facilitó la construcción del conocimiento y el 38,5 % que corresponde a 10 estudiantes están “de acuerdo” con la estrategia y 2 estudiantes están de neutral y 1 estudiante está en desacuerdo.

Tabla 5

Tabulación de la Encuesta Final de la Fase 3. Programación y Desarrollo.

Tabulación de la encuesta final de estudiantes.					
Pregunta	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
1. ¿Los participantes del grupo identifican los diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias en la zona escogida por el grupo?	1			16	9
2. ¿La zona por investigar fue	1			4	21

interesante y trajo consigo nuevos conocimientos?					
3. ¿Logro complementar los conceptos claves de ecosistemas?		1	13	12	
4. ¿Reconoce los animales endémicos de los diferentes ecosistemas?	1	1	12	12	
5. ¿El trabajo en equipo ayudo a mejorar el razonamiento reflexivo con la capacidad de decidir y que hacer en la zona escogida?	1		11	14	
6. ¿Los participantes del grupo se involucran en el desarrollo de la actividad para resolver un problema en la cadena alimenticia?		1	2	9	14
7. ¿La estrategia utilizada facilitó la construcción del conocimiento a un campo más relevante y desafiantes a fin de llegar a una solución?		1	2	10	13

Nota. La tabla muestra la tabulación de las respuestas de la encuesta final aplicada en la Fase 3, relacionada con la programación y desarrollo de la propuesta. Fuente: Elaboración propia

Fase 4. El objetivo 4 se desarrolló en la Fase 4: Evaluación, en la cual se realizó la triangulación de la información obtenida a través de las encuestas pre y post intervención, las observaciones participantes y las entrevistas a docentes.

Este proceso permitió contrastar los resultados de cada instrumento y establecer el impacto real de la estrategia didáctica en el fortalecimiento del pensamiento crítico. Los datos evidenciaron avances en la capacidad de los estudiantes para interpretar situaciones ambientales,

argumentar a partir de información científica y proponer soluciones frente a problemáticas reales del entorno.

La comparación entre las mediciones iniciales y finales mostró un aumento en la actitud reflexiva, la participación y la habilidad para analizar causas y consecuencias en temas de biodiversidad, energías renovables y ecosistemas. La triangulación confirmó que la estrategia aplicada resultó pertinente y efectiva para mejorar el nivel de pensamiento crítico en los estudiantes del grado 11B.

Discusión

La discusión de resultados tiene como objetivo diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento crítico en el Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso. Los estudiantes de grado undécimo B presentan dificultad en interpretar y sostener un debate reflexivo con intercambio de conocimientos que puedan llevar a la solución de un problema, utilizando los estándares básicos de aprendizaje de ciencias naturales dados por el Ministerio Nacional de Educación. Al respecto Moreno & Velázquez (2017), “plantean que los desafíos actuales requieren que las escuelas desarrollen un pensamiento crítico, conformen los problemas ambientales y participen en los cambios locales y validad la construcción de estrategias para ver su efectividad y transformación.” (citado por Calsin,2022, p.147)

Resultados y Hallazgos

El principal hallazgo encontrado, al comparar los resultados de la encuesta inicial de la fase de desarrollo el 96,41 % con los de la encuesta final de 96,1% (34,6% totalmente de acuerdo y el 61,5% de acuerdo), es alta consolidación del aprendizaje conceptual, evidenciada en el reconocimiento de los conceptos claves de ecosistemas. Además, refleja que la secuencia didáctica logro ser efectiva y afianzar los aprendizajes.

Por otra parte, se evidencia la adquisición de nuevos conocimientos, con un resultado del 96,42% en la encuesta inicial y 96,2% en la encuesta final, lo que valida la eficacia de la propuesta didáctica. Esta permite organizar y orientar el aprendizaje de conceptos claves, ayudando en cada proceso de enseñanza, tal como lo plantea Villalobos (2002).

Otro hallazgo relevante es el crecimiento en la consolidación conceptual, con un resultado por aumento del 57,14 % en la encuesta inicial al 96,5 % en la encuesta final, lo que presenta un avance del 39,36% siendo significativo, tal como lo menciona el autor Reyes-Barcia

y Gras-Rodríguez, R. (2023), “Las estrategias didácticas pretenden no sólo transmitir los contenidos, sino también involucrar a todos los implicados en el proceso educativo, que evoluciona desde el autoaprendizaje hacia el aprendizaje colaborativo, dialogante y crítico, a través de una enseñanza basada en la motivación, el compromiso, la aplicación y resolución de problemas.”(citado por Delgado-Coveña et. al., 2024, p.1700).

También se encontró que el trabajo en equipo se incrementó del 89,28% a un 96,1 % mostrando ser una herramienta que sirve para aumentar la capacidad de análisis y reflexión frente a los problemas.

Por otro lado, la estrategia utilizada facilitó la construcción del conocimiento, aunque evidenció una disminución 4,35% correspondiente a un (1) estudiante que presentó dificultades en la aplicación de conceptos en ecosistemas reales y en la resolución de un problema planteado.

A pesar del resultado, la estrategia se mantiene sólida, apoyados en las metodologías diseñadas por el docente acompañante, tales como debates, mapas mentales, videos, el uso de herramientas de la IA, forman individuos críticos, creativos y autónomos en el aprendizaje, tal como lo recomienda Arias et al., (2024): “Incorporar estrategias desafiantes y centradas en el estudiante: Los docentes deben diseñar e implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje que desafíen a los estudiantes a pensar de manera crítica y a aplicar sus conocimientos en situaciones de la vida real. Estrategias como el aprendizaje basado en problemas, los debates en clase y el análisis de casos han demostrado ser efectivas para promover el pensamiento crítico.” p. 2790.

Contribución al Pensamiento Crítico

En esta investigación se busca promover la aplicación de saberes adquiridos en el aula de clase, para construir nuevos conocimientos, fortaleciendo la observación, la recolección de información, la argumentación y la comprensión para buscar la mejor solución reflexiva en una

situación determinada. De esta manera se fomenta el desarrollo del pensamiento crítico desde el aula de clase.

Contribución a la Resolución de Problemas Ambientales

La contribución a la resolución de problemas en la investigación con los estudiantes de undécimo B promueve las diferentes habilidades de análisis y evaluación de un caso particular, lectura, escritura, buscando alternativas de solución a los problemas ambientales (metacognición) con los conocimientos adquiridos con los estándares establecidos por el MEN.

Cumplimiento de Objetivo

Objetivo General

Dentro de los resultados, se aplicó una encuesta con preguntas cerradas a los estudiantes de grado undécimo B. En la pregunta número 8, se relaciona esencialmente con el objetivo de la investigación:

¿Es fundamental que el docente implemente una estrategia didáctica para mejorar el desarrollo del pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales? Y se obtuvo el siguiente resultado:

Siempre: 22

Casi siempre: 5

Algunas veces: 1

Nunca: 0

Por lo tanto, con el resultado obtenido y el análisis realizado se puede decir que:

Primero, los estudiantes demuestran interés en el tema de investigación, tal como lo menciona Cohen (2020). “un conjunto de habilidades y conocimientos: entre ellos, la capacidad de jugar con las palabras; la sensibilidad para entender el contexto, los sentimientos y las

emociones; y la apertura mental necesaria para dar saltos creativos y desarrollar nuevas percepciones” (citado por Vasquez,2022, p.1405)

Segundo, reconocen el rol que el docente investigador debe tener en cuanto que debe desarrollar e implementar estrategias didácticas que conlleve al desarrollo del pensamiento crítico en los problemas ambientales. En este sentido, Williamson y Payton (2009), argumenta que, “cuando nos referimos a innovación curricular nos referimos a las formas en que muchos factores pueden contribuir a las transformaciones en la actividad en el aula de clase. (...) las escuelas pueden convertirse en centros de innovación curricular respondiendo a cambios políticos, comprometiéndose con la evidencia de la investigación, y la participación en los mercados emergentes y en el desarrollo de programas de trabajo. la innovación curricular es lo que sucede en las escuelas cuando la política, la investigación y la práctica se ven como un marco triangular por la reconsideración y renovación del diseño curricular y prácticas de aula relacionadas.” (p.4)

Por otra parte, según Tony Wagner (2008) habla del “rigor redefinido” y señala que esas destrezas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y el liderazgo, la agilidad y la adaptabilidad, la iniciativa y el emprendimiento, la comunicación oral y escrita eficaces, el acceso y análisis de la información, la curiosidad y la imaginación son necesarias para aprender en la escuela, en el trabajo y en la vida.” (citado por Hayes, 2014, p.174)

Objetivos Específicos:

En relación con el primer objetivo, hay dos preguntas de la encuesta:

Pregunta 1: ¿Reconoce los principales problemas ambientales de la actualidad? Frente a la cual respondieron lo siguiente:

Siempre: 2

Casi siempre: 15

Algunas veces: 11

Nunca: 0

Pregunta 2: ¿Dentro de la asignatura de química han realizado lecturas relacionadas con problemas ambientales? Y se obtuvieron los siguientes resultados:

Siempre: 5

Casi siempre: 7

Algunas veces: 15

Nunca: 0

Respecto al segundo objetivo, se tiene la siguiente cuestión:

Pregunta 5: ¿Durante su formación académica los docentes del área de ciencias naturales han implementado estrategias para fomentar el pensamiento crítico? Y arrojo los siguientes resultados:

Siempre: 2

Casi siempre: 10

Algunas veces: 13

Nunca: 3

En relación con el tercer objetivo se tienen las siguientes preguntas:

Pregunta 4: ¿Comprende la importancia del desarrollo del pensamiento crítico para el análisis de los problemas ambientales? A partir de la cual se obtuvo el siguiente resultado:

Siempre: 9

Casi siempre: 12

Algunas veces: 7

Nunca: 0

Pregunta 7: ¿Considera importante desarrollar el pensamiento crítico en el análisis de los problemas ambientales en la formación académica? Y se obtuvo el resultado respectivo:

Siempre: 23

Casi siempre: 5

Algunas veces: 0

Nunca: 0

Con los resultados obtenidos y el análisis realizado, se puede considerar lo siguiente:

Primero, los tres objetivos específicos planteados, son necesarios y coherentes con la pregunta del problema, la justificación y el objetivo general: “Fortalecer a través de una estrategia didáctica a los estudiantes de grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en temáticas de ciencias naturales.”

Por ello, se hace necesario realizar actividades en la estrategia didáctica, que evidencien el desarrollo de los objetivos, hipótesis planteada, y que los resultados y hallazgos sean coherentes con el diseño del trabajo de investigación planteado, tal como lo menciona el autor Reyes-Barcia y Gras-Rodríguez, R. (2023), “Las estrategias didácticas pretenden no sólo transmitir los contenidos, sino también involucrar a todos los implicados en el proceso educativo, que evoluciona desde el autoaprendizaje hacia el aprendizaje colaborativo, dialogante y crítico, a través de una enseñanza basada en la motivación, el compromiso, la aplicación y resolución de problemas. Y así que él niño puede desarrollar sus capacidades, destrezas, valores, fortalezas y relaciones interpersonales, ya que su utilización depende no sólo del nivel del aula sino también de su vida diaria al ponerlo en contacto consigo mismo y con el entorno que lo rodea.” (citado por Delgado-Coveña et. al., 2024, p.1700).

Fase 3. Programación y de Desarrollo

Tomando en cuenta los resultados de la primera encuesta se llevaron a cabo dos estrategias de manera didáctica y de ella se pudo concluir los siguientes aspectos:

Se presentó una encuesta inicial en la fase de desarrollo en el cual se preguntó a los estudiantes al terminar la primera actividad “Adaptación y ecosistemas del mundo o Colombia” para tener una visión más clara sus respuestas ¿La estrategia utilizada facilitó la construcción del conocimiento a un campo más relevante y desafiantes a fin de llegar a una solución? En este caso se estaría cumpliendo con el objetivo general el resultado fue que los estudiantes le motivo la primera actividad la exposición en el cual se obtuvo que 26 estudiantes es decir un 92,85 % manifestaron de manera positiva que el aprendizaje fue más reflexivo, ya que aprendieron sobre un ecosistema en un determinado país, también argumentaron e interpretaron como el animal endémico puede sobrevivir en su ecosistema sin alterar el equilibrio y sin dañarlo y su importancia en una cadena alimenticia y sus diferentes adaptaciones creando interés y motivación en los demás estudiantes.

Además, en la segunda actividad se unió la lectura crítica y tres talleres, en este su aceptación fue de 88,46% que equivale a 23 estudiantes, la dificultad fue explicar y analizar una solución alternativa al problema planteado en base a las energías renovables en una situación real, teniendo en cuenta que se había utilizado su principal fuente de energía y debían encontrar otra, tal como lo menciona Pérez (2022), propone otras técnicas para mejorar la comprensión lectora en el aula como “Lectura compartida: La lectura compartida es una actividad en la que el maestro lee un texto en voz elevada y los alumnos lo siguen en sus propias copias del texto. Esto ayuda a los aprendices a mejorar su capacidad de seguir el ritmo de la lectura y a comprender el texto.”

En segundo lugar, se tiene “La discusión del texto es una actividad en la que los estudiantes discuten el significado del texto y comparten sus interpretaciones. Esto ayuda a los estudiantes a comprender el significado del texto y a analizar la estructura del mismo.”

Finalmente, “Las preguntas de comprensión son preguntas que se hacen para verificar si los estudiantes comprenden el significado del texto. Estas preguntas pueden ser de opción múltiple, de respuesta corta o de respuesta larga.” (citado por Gaibor Zurita et al., 2023, p. 8763)

Por otra parte, la pregunta 2 ¿La zona por investigar fue interesante y trajo consigo nuevos conocimientos? obtuvo en la primera actividad el 96,42 % que corresponde a 27 estudiantes manifestaron que el aprendizaje fue significativo, en el cual se reconoció nuevos conceptos, se promovió el interés por indagar en un lugar específico con sus animales y plantas endémicas, explico una cadena alimenticia fortaleciendo la motivación, el interés de los estudiantes en el tema de la biodiversidad y sus ecosistemas, en la segunda actividad 25 estudiantes que equivale al 96,15 % de un total de 26, promueve el análisis de información con el apoyo de las lecturas que ayudan afrontar problemas planteados en una situación real.

En la encuesta y final en la fase de desarrollo la pregunta 5 ¿El trabajo en equipo ayudo a mejorar el razonamiento reflexivo con la capacidad de decidir y que hacer en la zona escogida? Se puede analizar que 25 estudiantes en ambas encuestas respondieron de manera positiva, ya que cada integrante contribuyo a información e ideas que ayudaron a fortalecer las habilidades de comunicación asertiva, comprensión, indagación y conocimientos para realizar una exposición y talleres con esto se afirma que el trabajo colaborativo es una metodología muy eficaz.

Por eso, según Badia, Becerril y Romero (2010), “Las metodologías de aprendizaje colaborativo se basan en el principio de “aprender haciendo” y se caracterizan por abordar aspectos clave y complejos del currículo de forma significativa, constructiva, auténtica y

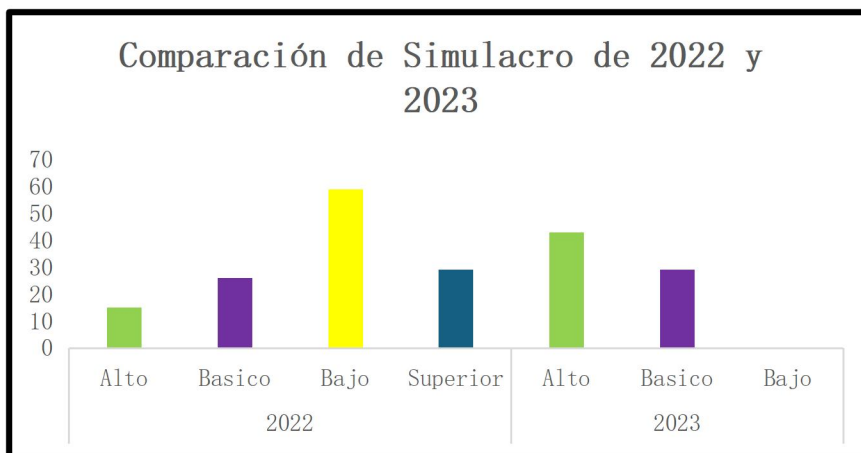
autónoma, y de culminar en la elaboración de productos o logros, tanto de naturaleza curricular como más generales, relacionados con la formación y desarrollo personal. “(citado por García et al., 2018, p 157)

En concordancia, (Moreno y Velásquez, 2017), “indican que en la actualidad la sociedad requiere de personas con habilidades de pensamiento crítico, es por ello necesario que los sistemas educativos tengan como eje central, más allá de la mera transmisión de conocimientos, la aplicación de estrategias educativas que desarrollen procesos cognitivos que apunten al pensamiento de orden superior de los estudiantes.” (citado por Bermudez,2021, p.78)

Finalmente se comparó los resultados del simulacro de Milton Ochoa del año 2022 con estudiantes de grado 10B y 2023 presentado el 24 de Julio de 2023, antes de la prueba del icfes nos arrojaron los resultados del 29% alto el 43 % alto y el 29% básico.

Figura 27

Resultados del Simulacro Milton Ochoa 2022 y 2023.



Nota. Comparación de resultados obtenidos en el simulacro Milton Ochoa durante los años 2022 y 2023. Fuente: elaboración propia.

Se obtuvo un aumento significativo en el desempeño alto, pasando del 15% en 2022 con un 42% en 2023, teniendo en cuenta que se triplicó el porcentaje de manera representativa, en el nivel básico fue menor del 26% al 30%. Sin embargo, hubo una reducción importante del desempeño bajo del 58% en el año 2022 a solo el 0% en el 2023. Esto indica que muchos estudiantes lograron mejorar su desempeño.

Para el nivel superior pasó del 30% en el 2022 al 0% en el 2023 teniendo una disminución considerable.

En general se observa una mejora importante en el rendimiento de los estudiantes del 2022 y 2023, impulsada principalmente por el aumento en los niveles alto y la disminución en el nivel bajo, tal como lo menciona el autor “Espinal et al. (2022), evaluaron cómo el trabajo colaborativo incrementa el razonamiento crítico en alumnos de un colegio de Los Olivos, concluyendo que esta estrategia cooperativa incrementa el pensamiento crítico de los discentes.” (citado por Chacón-Cueva, J., et al., 2023, p.354)

Fase 4. Evaluación

La triangulación de datos se realizó por medio

Encuesta a los Estudiantes:**Pre-Investigación:**

Estudiantes: Se aplica al grado 11B una encuesta diagnóstico con los estudiantes de grado undécimo B antes de iniciar con el proceso de la investigación.

Post- Investigación:

Estudiantes: Se aplica la misma encuesta después de un período determinado para evaluar si se han producido cambios en su manera de aprender diferentes conceptos aplicados en las temáticas propuestas en la investigación.

Se realiza una encuesta final por los grupos de trabajo dentro de la investigación con preguntas abiertas, para reconocer en profundidad detalles y opinión de los estudiantes.

Escala de Likert: Se utiliza una escala de Likert

Encuesta a Estudiantes Final:**Entrevista**

Profesor de Biología: se desarrolla la entrevista con la docente del año anterior.

Profesor de Investigación: Se entrevista al docente que apoya a los estudiantes en investigación, para tener otro punto de vista en la estrategia a desarrollar.

Registros Académicos

Milton Ochoa: Se analizan los resultados de los simulacros de Milton Ochoa en el año 2022 y 2023.

Triangulación de Datos

Contrastar Información: Se comparan los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas y registros académicos.

Tabla 6

Matriz de Triangulación de Resultados.

Categoría de análisis	Técnica/Instrumento	Resultados obtenidos	Conclusiones preliminares
Desarrollo del pensamiento crítico	Entrevista a la docente de Biología	La docente de biología percibe debilidades generales en el pensamiento crítico de sus estudiantes. Indicó que muestran poco interés en razonar la información o tomar decisiones de forma autónoma, y que rara vez cuestionan diferentes puntos de vista. Pocos alumnos formulan conclusiones propias sobre los temas; además, carecen de una argumentación sólida al explicar sus ideas. En suma, la profesora observa un nivel bajo de análisis crítico en el grupo.	Según la docente, el desarrollo del pensamiento crítico en el grado 11°B es limitado. Los estudiantes tienden a ser pasivos frente al conocimiento (esperan la información sin profundizar), lo que sugiere la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que fomenten más el análisis, la reflexión y la autonomía en su aprendizaje.
<i>(Desarrollo del pensamiento crítico)</i>	Encuesta a estudiantes (Grado 11°B)	La gran mayoría de estudiantes reconoce la importancia de fortalecer su pensamiento crítico. En la encuesta diagnóstica, el 78,6% (22 alumnos) respondió que “ <i>siempre</i> ” es fundamental que el docente implemente estrategias para mejorar el pensamiento crítico en ciencias naturales, y otro 17,9% “casi siempre”. Solo un caso aislado lo consideró “ <i>algunas veces</i> ”. Esto muestra que prácticamente 100% de los alumnos percibe necesaria una mejora en pensamiento crítico.	Los estudiantes son conscientes de la relevancia del pensamiento crítico y de que no se ha desarrollado plenamente en su formación actual. Esta actitud implica que están receptivos a iniciativas para fortalecer esta competencia; preliminarmente se concluye que existe un terreno propicio para intervenir con estrategias didácticas que potencien el pensamiento crítico en el aula.
<i>(Desarrollo del pensamiento crítico)</i>	Resultados simulacro Milton Ochoa (Ciencias Naturales)	El simulacro de Ciencias Naturales (Milton Ochoa 2022) evidenció un bajo nivel global de pensamiento crítico. Ningún estudiante de 10°/11° alcanzó el nivel <i>Superior</i> de desempeño, y una proporción considerable quedó en nivel <i>Bajo</i> (especialmente en el curso 10°B). Por ejemplo, en temas de Ciencia, Tecnología y Sociedad que involucran análisis de ecosistemas, solo 41,17%	Los resultados cuantitativos reflejan que las habilidades de pensamiento de orden superior (análisis, evaluación, crítica) están poco desarrolladas en estos estudiantes. En otras palabras, el nivel de pensamiento crítico del grupo es bajo. Este hallazgo preliminar confirma la necesidad de intervenir pedagógicamente para mejorar dichas

Categoría de análisis	Técnica/Instrumento	Resultados obtenidos	Conclusiones preliminares
		de los estudiantes de 10°B (hoy 11°B) obtuvo una calificación aprobatoria.	competencias, pues un desempeño bajo en tareas analíticas sugiere carencias importantes en pensamiento crítico.
Comprensión de problemas ambientales	Entrevista a la docente de Biología	La docente señala que, si bien los estudiantes identifican algunos problemas ambientales comunes (por ejemplo, la contaminación), pocos profundizan en las causas o consecuencias de estos. Comenta que la comprensión que demuestran suele ser superficial, limitada a los ejemplos vistos en clase, y que no suelen conectar esos temas con situaciones reales más complejas del entorno. En general, nota poco análisis crítico de las problemáticas ambientales por parte de los alumnos.	Según la docente, la comprensión de los problemas ambientales en el grupo es parcial y superficial. Los estudiantes conocen nociones básicas (identifican el problema), pero no ahondan en su análisis. Como conclusión preliminar, desde la visión docente hace falta promover una comprensión más profunda y crítica de las problemáticas ambientales en los estudiantes.
<i>(Comprensión de problemas ambientales)</i>	Encuesta a estudiantes (Grado 11°B)	La encuesta diagnóstica reveló que una minoría de alumnos se siente plenamente familiarizada con los problemas ambientales actuales. Aproximadamente 25% indicó que <i>siempre/casi siempre</i> reconoce los principales problemas ambientales, mientras que la mayoría (alrededor de 75%) admitió identificarlos solo <i>algunas veces</i> . Aunque casi todos reconocen que la actividad humana impacta negativamente el entorno, muchos no pueden explicar en detalle esos problemas. Esto denota que su conocimiento ambiental es limitado o fragmentado.	Los estudiantes muestran una conciencia ambiental básica, pero su comprensión profunda de las problemáticas es deficiente. En términos preliminares, se concluye que, si bien saben que existen problemas como la contaminación o el cambio climático, no poseen un entendimiento sólido de estos (causas, consecuencias, soluciones). Esto apunta a la necesidad de integrar más contenidos y discusiones ambientales en el proceso educativo para fortalecer su comprensión.
<i>(Comprensión de problemas ambientales)</i>	Resultados simulacro Milton Ochoa (Ciencias Naturales)	En el simulacro Milton Ochoa, los temas relacionados con ecosistemas y problemas ambientales fueron un punto débil. Por ejemplo, en la competencia de Ciencia, Tecnología y Sociedad (que abarcó ecosistemas, cadenas alimenticias, energías renovables), solo el 41,17% de los estudiantes de 10°B obtuvo resultados aprobatorios.	El desempeño académico en temas ambientales fue pobre, lo que sugiere que la comprensión de los problemas ambientales no está afianzada. Como conclusión preliminar, los datos cuantitativos confirman que muchos estudiantes no comprenden a cabalidad las

Categoría de análisis	Técnica/Instrumento	Resultados obtenidos	Conclusiones preliminares
		<p>Ningún estudiante alcanzó un desempeño avanzado en dichos ítems. Esta baja tasa de acierto sugiere dificultades para comprender y aplicar conceptos ambientales en contexto de evaluación.</p>	<p>problemáticas ambientales ni logran transferir sus conocimientos de ecología a la resolución de preguntas o situaciones nuevas. Esto refuerza la necesidad de estrategias didácticas que enfoquen la educación ambiental de manera más eficaz.</p>
Argumentación	Entrevista a la docente de Biología	<p>La docente menciona que a los estudiantes les cuesta argumentar sus ideas en clase. Señala que la mayoría da respuestas cortas sin justificar su razonamiento, salvo unos pocos alumnos que aportan explicaciones más elaboradas. Esta falta de argumentación se evidencia especialmente cuando trabajan lecturas o discusiones científicas: incluso frente a textos, los estudiantes no suelen sustentar sus opiniones con argumentos sólidos. En resumen, la profesora observa escasas habilidades argumentativas en el grupo.</p>	<p>Desde la perspectiva de la docente, la capacidad de argumentación científica de los estudiantes está poco desarrollada. Tienden a no fundamentar sus respuestas ni participar con argumentos en debates, lo que indica una debilidad en esta habilidad crítica. Preliminarmente se concluye que será necesario implementar actividades (como debates, análisis de casos, etc.) que obliguen a los alumnos a explicar y defender sus ideas, fortaleciendo así su argumentación.</p>
(Argumentación)	Encuesta a estudiantes (Grado 11°B)	<p>Los resultados de la encuesta sugieren que los alumnos no tienen interiorizada la categoría de argumentación dentro de su aprendizaje. Ningún estudiante afirmó “siempre” reconocer la argumentación como parte del pensamiento crítico en ciencias, y solo 18% respondió “casi siempre”; el 57,1% la reconoció solo <i>algunas veces</i> y 25% <i>nunca</i>. Es decir, más del 80% de los encuestados <i>raramente o nunca</i> considera la argumentación de manera explícita. Esto refleja una falta de claridad y práctica en torno a esta habilidad.</p>	<p>En consecuencia, los propios estudiantes muestran una autovaloración baja de su capacidad argumentativa. Preliminarmente se interpreta que la argumentación no ha sido suficientemente enfatizada en su formación: muchos no están acostumbrados a tener que argumentar, lo que coincide con la apreciación docente. Esta triangulación sugiere que la argumentación científica es un punto débil que debe ser atendido mediante estrategias didácticas específicas.</p>
(Argumentación)	Resultados simulacro Milton Ochoa (Ciencias Naturales)	<p>El desempeño de los estudiantes en el simulacro sugiere dificultades en argumentación bajo presión de examen. Se observó que tuvieron más</p>	<p>Los resultados del simulacro corroboran que la argumentación es una competencia débil en el grupo. Los estudiantes batallan</p>

Categoría de análisis	Técnica/Instrumento	Resultados obtenidos	Conclusiones preliminares
		<p>errores en preguntas que requerían analizar información y justificar una conclusión (por ejemplo, interpretar datos de un experimento) en comparación con preguntas directas de conocimiento. Muchos alumnos no lograron sostener un razonamiento completo hasta la respuesta correcta. Esta incapacidad de articular un razonamiento profundo en la prueba confirma que su habilidad de argumentar lógicamente es limitada.</p>	<p>para conectar evidencias y conclusiones en contextos formales, lo que se alinea con lo observado en la entrevista y encuesta. Como conclusión preliminar, se infiere que la falta de prácticas argumentativas se traduce en un bajo rendimiento en tareas que requieren razonamiento, subrayando la urgencia de fortalecer esta habilidad en el aula de ciencias.</p>
Resolución de problemas	Entrevista a la docente de Biología	<p>La docente indica que muchos estudiantes se estancan ante problemas complejos o no familiares. En su experiencia, los alumnos resuelven ejercicios rutinarios (similares a los de clase) con ayuda, pero muestran poca iniciativa cuando un problema requiere aplicar conocimientos en una situación nueva. Hay falta de autonomía: si el enunciado difiere de lo acostumbrado, tienden a no saber cómo proceder. Esta dificultad para enfrentar desafíos novedosos evidencia una habilidad de resolución de problemas aún incipiente en el grupo.</p>	<p>Desde la visión de la docente, la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes es limitada y se restringe a contextos conocidos. En conclusión, preliminar, ello sugiere que los alumnos no han desarrollado plenamente estrategias para abordar problemas por sí mismos. Se necesitaría fomentar actividades de pensamiento crítico (como aprendizaje basado en problemas, retos prácticos, etc.) para que adquirieran más confianza y herramientas al resolver situaciones nuevas.</p>
<i>(Resolución de problemas)</i>	Encuesta a estudiantes (Grado 11°B)	<p>De forma similar, la encuesta reveló que la resolución de problemas no es reconocida de manera consistente por la mayoría de los alumnos como parte de su aprendizaje. Solo un porcentaje pequeño la identificó <i>siempre/casi siempre</i> dentro de su pensamiento crítico, mientras que la gran mayoría la consideró <i>algunas veces o nunca</i> (datos de la pregunta 3, que incluía esta categoría). Es decir, muchos estudiantes no perciben que aplicar lo aprendido para resolver problemas sea una práctica habitual en sus estudios.</p>	<p>Esta autopercepción sugiere que los alumnos no se sienten diestros en resolución de problemas o no la han practicado explícitamente. Preliminarmente, se concluye que la resolución de problemas no ha sido una competencia fortalecida en ellos: los estudiantes mismos no la ven como fortaleza. Esto apunta a la necesidad de integrarla más en la enseñanza (por ejemplo, mediante proyectos, experimentos o problemas abiertos) para que desarrollen mayor habilidad y confianza en resolver problemas.</p>

Categoría de análisis	Técnica/Instrumento	Resultados obtenidos	Conclusiones preliminares
<i>(Resolución de problemas)</i>	Resultados simulacro Milton Ochoa (Ciencias Naturales)	<p>Los resultados cuantitativos confirman las deficiencias en resolución de problemas. En el simulacro Milton Ochoa, se identificaron puntajes bajos en ítems que exigían aplicar conceptos a situaciones nuevas o encadenar varios pasos para hallar la solución. Por el contrario, en preguntas más directas (p. ej., definiciones o datos puntuales) el desempeño fue algo mejor. Esta brecha indica que, cuando se les presenta un problema no rutinario, la mayoría de las estudiantes no logra resolverlo adecuadamente, reafirmando una debilidad importante en esta competencia.</p>	<p>Los datos del simulacro refuerzan la conclusión de que la resolución de problemas es un aspecto débil en el desempeño de los estudiantes. La incapacidad de transferir conocimientos a nuevos contextos problemáticos sugiere un pensamiento poco flexible. Como conclusión preliminar, se evidencia que los estudiantes requieren entrenamiento adicional en estrategias de resolución de problemas, de modo que puedan enfrentar con éxito situaciones inéditas en ciencias.</p>
Comprensión lectora	Entrevista a la docente de Biología	<p>La docente observa que sus estudiantes a menudo se sienten abrumados al tener que leer y analizar textos científicos extensos o enunciados complejos. Menciona que, especialmente durante evaluaciones, muchos alumnos muestran dificultades para <i>interpretar</i> correctamente los planteamientos escritos. Tras la pandemia (periodo de virtualidad), la profesora percibe brechas en esta área: varios estudiantes perdieron hábito de lectura comprensiva y ahora les cuesta entender a profundidad los textos académicos.</p>	<p>Para la docente, la comprensión lectora de textos científicos es un obstáculo importante en el aprendizaje de sus alumnos. En este análisis preliminar, concluye que la baja comprensión de lectura limita la asimilación de contenidos y la participación de los estudiantes. En otras palabras, si no comprenden bien los enunciados o textos, difícilmente pueden desarrollar pensamiento crítico o resolver problemas en ciencias; por tanto, reforzar la lectura crítica es prioritario.</p>
<i>(Comprensión lectora)</i>	Encuesta a estudiantes (Grado 11°B)	<p>La encuesta evidenció que las lecturas sobre temas científicos/ambientales no son una práctica frecuente para todos los estudiantes. Solo un 42,9% indicó que <i>siempre</i> o <i>casi siempre</i> realiza lecturas relacionadas con problemas ambientales en clase, mientras que el 57% restante lo hace pocas veces o <i>nunca</i>. Además, muchos admitieron que les cuesta entender completamente los textos sin ayuda. Estos resultados sugieren que una buena parte de los alumnos tiene poca exposición a la lectura comprensiva de textos</p>	<p>La limitada frecuencia de lectura de textos científicos por parte de los estudiantes puede estar contribuyendo a sus dificultades de comprensión. En conclusión, preliminar, se infiere que muchos no han desarrollado plenamente la habilidad de leer e <i>interpretar</i> información científica por sí mismos. Esto refuerza la necesidad de incorporar más estrategias de lectura crítica en el aula (resúmenes, análisis de artículos,</p>

Categoría de análisis	Técnica/Instrumento	Resultados obtenidos	Conclusiones preliminares
		científicos.	vocabulario científico) para mejorar su comprensión lectora en el área de ciencias naturales.
<i>(Comprensión lectora)</i>	Resultados simulacro Milton Ochoa (Ciencias Naturales)	Los resultados del simulacro confirman las dificultades en comprensión lectora. Se observaron desempeños bajos en las preguntas que requerían examinar e interpretar textos o enunciados largos, en contraste con un mejor desempeño en preguntas más concisas. Por ejemplo, varios estudiantes no lograron extraer la información correcta de un caso presentado en la prueba, lo que condujo a errores en sus respuestas. Esto indica que la comprensión insuficiente de los textos durante el examen afectó negativamente sus resultados.	En síntesis, el bajo rendimiento en ítems con carga lectora sugiere que la comprensión lectora deficiente es un factor crítico que limita el éxito de los estudiantes en el área de biología. Como conclusión preliminar, la triangulación muestra que mejorar la comprensión lectora (especialmente de textos científicos) debe ser una prioridad, ya que su fortalecimiento probablemente repercutirá positivamente en las demás habilidades evaluadas (argumentación, resolución de problemas y pensamiento crítico en general).

Nota. La tabla integra y compara los resultados obtenidos desde diferentes técnicas para establecer conclusiones preliminares sobre el desarrollo del pensamiento crítico. Fuente:

Elaboración propia

El análisis triangulado entre la entrevista a la docente, la encuesta a los estudiantes del grado 11°B y los registros académicos desarrollados por la institución de Milton Ochoa del 2022 y 2023, permite concluir que existen avances significativos, pero también persistentes desafíos en el desarrollo del pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales.

Principales Hallazgos:

La triangulación de las fuentes (encuestas a estudiantes, entrevista docentes y registros académicos de simulacros de Milton Ochoa) permite contrastar hallazgos a lo largo de la investigación. Reflejando retos en comprensión lectora y resolución de problemas. Además, se

debe continuar promoviendo la reflexión, la argumentación, la comprensión lectora y fortalecer la solución de problemas en contextos reales.

1. Pensamiento Crítico

Los estudiantes reconocen que el uso del pensamiento crítico es útil para la vida profesional. A través de la encuesta inicial y final, se evidenció que el 100 % de los estudiantes del grado undécimo B, reconoció su importancia en el análisis, la reflexión, el proceso de argumentación y resolución de problemas. Asimismo, el docente, en la entrevista, destacó las falencias de los estudiantes y el bajo desempeño que se evidencia en los simulacros de Milton Ochoa del 2022.

2. Comprensión de los Ecosistemas y Problemas Ambientales

En la encuesta final, el 96,42 % de los estudiantes identificó los conceptos claves de los ecosistemas, frente a un 57,14% de la encuesta inicial, lo que muestra una mejora del 39,36 %. Este hallazgo se respalda a través del reconocimiento de los animales endémicos y la solución a problemas en contexto reales.

3. Resolución de Problemas

En la encuesta final mostró que el 96,1% de los estudiantes considera que el trabajo en equipo ayudó a tomar decisiones y resolver problemas, sin embargo, en la encuesta inicial no reconocían esta habilidad como parte del aprendizaje. De igual manera la docente señaló una limitada autonomía frente a los desafíos nuevos. Se puede concluir que la estrategia didáctica ayudó a mejorar las competencias de indagación, conocimiento científico y explicación de fenómenos.

Conclusiones

En relación con el primer objetivo específico: *Identificar el problema de los estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico en temáticas de ciencias naturales.*

Las estrategias didácticas de trabajo colaborativo en el ámbito educativo son importantes para los estudiantes, ya que reconocen el papel fundamental del docente al aplicar estrategias innovadoras relacionadas con el medio ambiente. Esto motiva a adquirir conocimientos nuevos en la vida cotidiana.

Asimismo, fortalece las oportunidades para el desarrollo del pensamiento crítico, en la encuesta inicial los estudiantes del grado undécimo B mostraron que un 7,6% es decir (2 de 28) afirmó que los docentes “siempre” han implementado estrategias para fomentar el pensamiento crítico, mientras el 50 % respondió “algunas veces”. Esto evidencia una debilidad en la planificación didáctica y la falta de estrategias orientadas al desarrollo reflexivo. Esta carencia coincide con lo planteado por Facione (2020), sobre la necesidad de habilidades como inferencia y evaluación para alcanzar un pensamiento crítico sólido.

El Segundo Objetivo Específico: *Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento crítico a los estudiantes del grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso.*

El estudio realizado en los estudiantes muestra una percepción positiva en la estrategia de trabajo colaborativo y autónomo que aportan a la transformación de una clase, en una oportunidad de enseñanza para el docente en organizar estructurar y adaptar la información de una temática en algo novedoso que motive a los estudiantes a pensar, reflexionar, crear expectativas y conclusiones en pro de construir conocimientos nuevos. Esto se reflexionó con la

primera actividad, el 92,85 % de los estudiantes (26 de 28) indicó que la experiencia facilitó un aprendizaje más reflexivo y contextualizado.

En la segunda, el 88,46 % (23 de 26) reconoció que la actividad promovió el análisis de soluciones reales, aunque también se identificaron dificultades para aplicar conocimientos en contextos nuevos.

El Tercer Objetivo Específico: *Desarrollar una estrategia pedagógica frente a las temáticas de ciencias naturales.*

Los resultados del 2023 evidencian una mejora importante en el rendimiento académico, especialmente con la eliminación del nivel bajo y el aumento en el nivel alto. De esta manera se reconoce que la implementación de estrategias como el trabajo colaborativo, la lectura crítica y el aprendizaje basado en problemas ha sido positiva y debe fortalecer aún más. Se evidencia en el simulacro de 2022, solo el 15% de los estudiantes alcanzó el nivel alto, mientras que en 2023 subió al 42 %, es decir, se presentó un fortalecimiento. Además, el nivel bajo se redujo del 58% al 0%, reflejando que la estrategia pedagógica fue acertada. Esto valida el modelo de Huitt (1998), donde el entorno y la acción influyen directamente en el pensamiento.

Finalmente, el Cuarto Objetivo Específico: *Evaluar la estrategia didáctica para el pensamiento crítico en problemas ambientales en los estudiantes de Undécimo B.*

El fortalecimiento del pensamiento crítico en los estudiantes de grado undécimo B, lo manifiestan como necesario para su desarrollo profesional, promoviendo las diferentes habilidades como la argumentación, toma de decisiones y solución de problemas en su diario vivir.

En la encuesta final, el 100 % de los estudiantes reconoció la importancia de implementar el pensamiento crítico para abordar temáticas de ciencias naturales, y el 96,5 % afirmó que el trabajo en equipo mejoró su capacidad de razonamiento reflexivo.

Asimismo, se comprueba que la estrategia no solo fue efectiva, sino también significativa y pertinente, como lo planteo Moreno y Velásquez (2017) sobre la necesidad de estrategias educativas que promuevan habilidades de orden superior.

Referencias

- Abreu, J. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Acosta Calderón, C. A., Colina Sánchez, D. M., & Eguis Badillo, M. R. (2024). Estrategias de enseñanza y aprendizaje que promueven el pensamiento crítico en los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNAD en Valledupar. *EducAcción Sentipensante*, 3(2), 15-34. <https://doi.org/10.22490/28057597.6763>
- Araujo, M. (2012). *Fundamentos del análisis crítico: concepto de validez y condiciones básicas para el análisis*. *Mendwave*, 12(1), 1-5. <https://www.medwave.cl/series/MBE03/5293.html>
- Arenas, A. C. (2007). *Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo*. COOP. Editorial Magisterio.
<https://books.google.com.co/books?id=sMEhKEqQqR0C&printsec=frontcover&dq=lectura+critico+en+pensamiento+critico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiNgpK25t33AhXHZTABHTNPBdgQuwV6BAgCEAY#v=onepage&q&f=true>
- Arias, J. A. I., Gavilanes, A. M. C., & Rizzo, J. B. Q. (2024). Estrategias de Enseñanza– Aprendizaje para Fomentar el Pensamiento Crítico en la Educación Secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 2772-2794.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11492/16779>
- Bermúdez- Mendieta, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *Innova Research Journal*, 6(2), 77-89.
<https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>

- Betancourt Castellanos, R., & López Martínez, S. E. (2023). Prácticas pedagógicas para el desarrollo del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 5118-5135. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7338
- Calsin - Ramos, P. Y. (2022). Innovación educativa con TIC para el pensamiento crítico en los estudiantes. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(2), 144-149. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/387/385>
- Cabello, D. (2021). *El cambio climático a través del pensamiento científico y el pensamiento crítico. Propuesta didáctica* [Tesis doctorado, Universidad de la laguna]. Repositorio institucional RIULL. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/22799/EL%20CAMBIO%20CLIMATICO%20A%20TRAVES%20DEL%20PENSAMIENTO%20CIENTIFICO%20Y%20EL%20PENSAMIENTO%20CRITICO.%20PROPUESTA%20DIDACTICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro-Valle, L. A., Terrones-Marreros, M. A., Duran-Llano, K. L., & Oscar-Santiago, G. M. (2023). Estrategia aprendizaje basado en proyectos para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 149–162. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2868>
- Chacón-Cueva, J. J., Duran-Llano, K. L., Chacón-Cueva, G. M., & Bustamante-Castrejón, D. C. (2023). Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria – 2023. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 350–370. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2880>

- Chancusig Ruiz, F. (2023). Estrategias para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en el aula. *Bastcorp International Journal*, 2(1), 33–41.
<https://doi.org/10.62943/bij.v2n1.2023.26>
- Cruz, P. E. (2020). *Propuesta de innovación curricular desde el enfoque del pensamiento crítico en la Fundación Colegio Generación Futuro Colombia del municipio de Girón-Santander*. [Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Maestría en Educación]. Repositorio Institucional UNAB <http://hdl.handle.net/20.500.12749/12089>
- Delgado-Coveña, R. I., Tsenkush-Wampanti, J. P., Guzmán–Hernández, R., & Alba–Castellanos, O. (2024). Estrategia didáctica para utilización de Nearpod como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología del Bachillerato en Ciencias. *MQRInvestigar*, 8(1), 1694–1718.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.1694-1718>
- Espinosa-Rojas, D. y Castaño-Barrera, O. (2022). Estado del arte de las Investigaciones en Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) en Colombia. *Bio-grafia*, 15(28).
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/16530>
- Figueroa Ortega, E. R. (2023). *Desarrollo del pensamiento crítico desde la enseñanza de las ciencias sociales en estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Patio Bonito Norte del municipio de San Andrés de Sotavento, Córdoba* (Trabajo de grado). Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7937>
- Gaibor Zurita, C. C. E., Sánchez Bonilla, A. M., Enríquez Jaya, B. M., Guajan Guevara, Y. G., & Bonilla-Jiménez, M. M. (2023). La comprensión lectora como fundamento del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 8756-8776.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5985

García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2018). Valoración del trabajo colaborativo en los procesos de enseñanza- aprendizaje en entornos escolares con alto nivel TIC. *Estudios Sobre Educación*, 34, 155–175.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.6336342ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Garavito, N. Cristancho, J. (2021,22 de mayo) Estado del arte: enseñanza de las ciencias naturales. *Hacia una pedagogía crítica*.

Redipe. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1430/1345>

Guaña, E. L. I. (2024). La importancia del pensamiento crítico y la resolución de problemas en la educación contemporánea. *Revista Científica Kosmos*, 3(1), 4-18.

<https://editorialinnova.com/index.php/rck/article/view/50/50>

Halpern, D. F. (2020). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (7th ed.).

Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429032020>

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. *Quirón*. [https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-](https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-guic81a-para-la-comprensioc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf)

[metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-guic81a-para-la-comprensioc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf](https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-guic81a-para-la-comprensioc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf)

Ibarvo Arias, J. A., Changoluisa Gavilanes, A. M., & Quila Rizzo, J. B. (2024). Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje para Fomentar el Pensamiento Crítico en la Educación Secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 2772-2794.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11492

- Jiménez Chaves, V. E. (2021). *Triangulación metodológica cualitativa y cuantitativa*. Revista sobre Estudios e Investigaciones del Saber Académico, 14(14), 76–81.
<https://doi.org/10.70833/rseisa14item276>
- Jiménez, L., Otiniano-Ibañez, RY, & Pérez-Azahuanche, M. (2021). El estudio de casos para desarrollar el pensamiento crítico. *Polo del Conocimiento*, 6 (2), 521–540. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2284/4616>
- Lazo, L. y Herrera, H. (2011).” Aplicación de un modelo de intervención pedagógica que desarrolla estrategias de pensamiento crítico para estudiantes de carreras del área de las ciencias” Instituto de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3931288.pdf>
- Ley 115/ 1994, de 8 de febrero, de Ley General de Educación. (1994).
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- López. (2021). *Manual del pensamiento crítico. Reflexiones, estrategias y matrices de valoración para su desarrollo desde la lectura y la escritura*.
<https://books.google.com.co/books?id=i6phEAAAQBAJ&pg=PT116&dq=manual+de+pensamiento+critico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjouLPcvtD3AhWnlKHUWECrgQuwV6BAgJEAc#v=onepage&q=manual%20de%20pensamiento%20critico&f=false>
- López Morocho, L. R., & Jaramillo Baquerizo, C. P. (2025). *El rol del método inductivo como vínculo entre las teorías educativas y las prácticas de aula*. Sophía, Colección de Filosofía de la Educación, (38), 51–77. <https://doi.org/10.17163/soph.n38.2025.01>

Martínez, R. (2010, enero-junio) *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual*. Revista electrónica Educare.

<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>

Ministerio de educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. (2004). https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Morales - Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de linkpensamiento crítico ¿una relación vinculante? Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 21(2), 91-108.

<https://revistas.um.es/reifop/article/view/323371/228081>

Obez, M., Avalos, L., Steier, M. Balbi, M. (2018). *Técnicas mixtas de recolección de datos en la investigación cualitativa*.

Ochoa, A. (2022). *Estrategias de lectura para favorecer el Pensamiento Crítico en la Escuela*. [Tesis de maestría, Universidad Santo Tomás]. Repositorio de Universidad Santo Tomas.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/44093>

Oliveras, B., & Sanmartí, N. (2009). La lectura como medio para desarrollar el pensamiento crítico. *Educación química*, 20, 233- 245. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(18\)30058-](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30058-2)

[2](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30058-2)

Pereira, Z. (2011,2 de junio). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Educare*.

<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

Proceso de construcción de las prácticas evaluativas de los profesores expertos en la UNNE.

[Universidad Nacional del Nordeste] Repositorio UNNE.

https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/27656/RIUNNE_FHUM_AC_Obez-AvalosOlivera-Steier.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pozo, J. (2008). *Los diez mandamientos del aprendizaje*. En: Pozo, J. *Aprendices y maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid: Alianza editorial, pp. 339- 348.

https://kupdf.net/download/aprendices-y-maestros-pozopdf_59f5e813e2b6f51a2ad0443a_pdf

Romero-Martin, G. C., & Chávez-Angulo, B. J. (2021). El Pensamiento Crítico en el Desarrollo Personal de los Adolescentes. *Dominio De Las Ciencias*, 7(4), 03–23.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8384052>

Salvatierra-Avila, F., Quijije-Barcia, M., & Baque-Pibaque, L.. (2023). Estrategia de aprendizaje para desarrollar el pensamiento crítico en los alumnos de cuarto grado de la Unidad Educativa Quince de Octubre. *593 digital Publisher CEIT*, 8(1-1), 5-20.

<https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1548>

Sánchez, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8 (1), 107–121.

<https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/400/197>

Satrústegui Moreno, A., & Mateo González, E. (2023). Mejora del Pensamiento Crítico en alumnos de ESO a través del Aprendizaje Basado en Problemas en un entorno STEAM. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 16(32), 19–32.

<https://doi.org/10.55777/rea.v16i32.5990>

- Sereno, C. A., & Schenkel, E. (2024). Un abordaje teórico para la integración de enfoques cuali-cuantitativos y cuanti-cualitativos como estrategia metodológica. *Revista Huellas*, 28(1). Instituto de Geografía, EdUNLPam. <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas>
- Valero Ancco, V. N., Pari Orihuela, M. ., & Díaz Vilcanqui, Y. D. . (2024). Estrategias de Aprendizaje. *Editorial Idicap Pacífico*, 1–88. <https://doi.org/10.53595/eip.016.2024>
- Vasquez Cutipa, C. A. (2022) Estrategias de rutinas del pensamiento mejoran el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4) 1398-1412. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2666
- Velazco, M. y Mosquera, F. (s.f.). Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Colaborativo. PAIEP. https://constructivismoyaprendizaje.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf
- Villalobos Pérez-Cortés, E. M. (2002). Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje. México, México: Trillas.
- Williamson, B., Payton, S. (2009). *Curriculum and teaching innovation Transforming classroom practice and personalisation*. Futurelab. https://www.nfer.ac.uk/media/xuekxhto/curriculum_and_teaching_innovation_transforming_classroom_practice_and_personalisation.pdf
- Tamayo, O. Zona, R. Loaiza, Y. (2015,2 de julio). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134146842006.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Formato de Consentimiento Informado de Padres de Familia

AUTORIZACION

Yo Andrea Parra con cc. 52834989 y padre de familia del (la) estudiante Johan Camilo Parra con T.I. 1028481432 de Sogamoso del grado M6 del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

[Firma]
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 52834989

[Firma]
ESTUDIANTE
T.I. N° 1028481432

AUTORIZACION

Yo Johana Carolina Parada Prieto con cc. 9049604829 y padre de familia del (la) estudiante Daniel Alejandro Cano Parada con T.I. 1059979935 de Sogamoso del grado M6 del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

[Firma]
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 9049604829 Tuya

Daniel Cano P.
ESTUDIANTE
T.I. N°

AUTORIZACION

Yo Zulmira Carolina Gutierrez Brand con cc. 46-375 341 509 y padre de familia del (la) estudiante Juan Miguel Borrero Gutierrez con T.I. 1018302508 de Sogamoso del grado M6 del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

[Firma]
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46-375 341-509

Juan Borrero
ESTUDIANTE
T.I. N° 1018302508

AUTORIZACION

Yo José Daniel Cuervo Henao con cc. 46 376 083 y padre de familia del (la) estudiante Juan David Hoyos Cuervo con T.I. 1043131769 de Sogamoso del grado M6 del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

[Firma]
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46 376 083

Juan David Hoyos Cuervo
ESTUDIANTE
T.I. N° 1043131769

AUTORIZACION

Yo Andrea Nataly Alarcón con CC. 105757215 y padre de familia del (la) estudiante Mariam Sofia Lagos A con T.I. 108853834 de Sogamoso del grado "11B" del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Andrea Nataly Alarcón
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 105757215

Mariam Sofia Lagos
ESTUDIANTE
T.I. N° 108853834

AUTORIZACION

Yo Sandra Blanco Gómez con CC. 46.369.335 y padre de familia del (la) estudiante Silvia Sofia Ordez Blanco con T.I. 105835203 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Sandra
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46.369.335 Sogamoso.

Silvia O
ESTUDIANTE
T.I. N° 105835203

AUTORIZACION

Yo Socorosa Cayo con CC. 46374441 y padre de familia del (la) estudiante Yesika Cárdenas con T.I. 1057919949 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Socorosa Cayo
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46374441

Yesika Cárdenas
ESTUDIANTE
T.I. N° 1057919949

AUTORIZACION

Yo Patricia González con CC. 46373.455 y padre de familia del (la) estudiante Janita Bayona Gonzalez con T.I. 1051601307 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Patricia González
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46373455 Sog.

Janita Bayona
ESTUDIANTE
T.I. N° 1051601307

AUTORIZACION

AUTORIZACION

Yo Nidia Hernandez con CC. 40046673 y padre de familia del (la) estudiante Karel Alvaro Avila con TI 1057929236 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, de, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Nidia Hernandez
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 40046673

Karel Avila
ESTUDIANTE
T.I. N° 1057929236

AUTORIZACION

AUTORIZACION

Yo Betty Soledad Ramirez Bonilla con CC. 46387844 y padre de familia del (la) estudiante Ara Soledad Vivas Ramirez con TI 1055312436 de 11 del grado B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, de, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Betty Ramirez
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46387844

Ara Soledad Vivas Ramirez
ESTUDIANTE
T.I. N° 1055312436

AUTORIZACION

AUTORIZACION

Yo SALVADORA LOYOLA CARRERIZO con CC. 46371678 y padre de familia del (la) estudiante MARIA JOSE BONIAZ L con TI 1054284711 de SOGAMOSO del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, de, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Salvadora Loyola Carrerizo
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46371678

Maria Gonzalez
ESTUDIANTE
T.I. N° 1054284711

AUTORIZACION

AUTORIZACION

Yo Johana Chabarro Sanchez con CC. 46385543 y padre de familia del (la) estudiante Nataque Michen Rodriguez Chabarro con TI 1054285145 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, de, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Johana Chabarro Sanchez
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46385543

Nataque Rodriguez Oh
ESTUDIANTE
T.I. N° 1054285145

AUTORIZACION

Yo Claudia Patricia Huigra Pumarzo con CC 46372320 y padre de familia del (la) estudiante Maria Soledad Zorro Huigra con TI 1054285220 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Claudia Patricia Huigra Pumarzo
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46372320

Maria Soledad Zorro Huigra
ESTUDIANTE
TI N° 1054285220

AUTORIZACION

Yo Angelo Machado Avila con CC 46382950 y padre de familia del (la) estudiante Daniela Torres Avila con TI 101262448 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Angelo Machado Avila
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46382950

Daniela Torres Avila
ESTUDIANTE
TI N° 101262448

AUTORIZACION

Yo Cladio Gonzalez Amado con CC 46366462 y padre de familia del (la) estudiante Ariana Dical Ortega Gonzalez con TI 1058353273 de Sogamoso del grado 11 del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Cladio Gonzalez Amado
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46366462

Ariana Ortega Gonzalez
ESTUDIANTE
TI N° 1058353273

AUTORIZACION

Yo Nelsy Yndira Velanda Rodriguez con CC 46380393 y padre de familia del (la) estudiante Maria Fernanda Gomez Velanda con TI 1059799782 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Nelsy Yndira Velanda Rodriguez
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46380393

Maria Fernanda Gomez Velanda
ESTUDIANTE
TI N° 1059799782

AUTORIZACION

Yo Lilia Puentes con CC 46555929 y padre de familia del (la) estudiante Guell Puentes con TI 1057539678 de Sogamoso del grado 11 R del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre **"Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química."** Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Lilia Puentes
PADRE DE FAMILIA
CC. N°

Guell Puentes
ESTUDIANTE
T.I. N°

AUTORIZACION

Yo Marcela Pombo Pérez con CC 46381249 y padre de familia del (la) estudiante Andrés Camacho Povedora con TI 1057079887 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre **"Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química."** Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Marcela Pombo Pérez
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46381249

Andrés Camacho
ESTUDIANTE
T.I. N° 1057079887

AUTORIZACION

Yo Victor A. Varela Abril con CC 9532751 y padre de familia del (la) estudiante Martín Esteban Varela con TI 1058352853 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre **"Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química."** Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Victor A. Varela Abril
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 9532751

Martín Varela
ESTUDIANTE
T.I. N° 1058352853

AUTORIZACION

Yo Maria Lissy Barrera S con CC 46350157 y padre de familia del (la) estudiante Sandra Lucía López Barrera con TI 102344442 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre **"Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química."** Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Maria Lissy Barrera S
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46350157

Sandra Lucía López
ESTUDIANTE
T.I. N° 102344442

AUTORIZACION

Yo Diana Convelopriat Sabinhet con CC. 46384320 y padre de familia del (la) estudiante Tania Fabiana Ferronjat Diaz con TI 1059353862 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Diana Convelopriat Sabinhet
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46384320

Tania Ferronjat Diaz
ESTUDIANTE
T.I. N° 1059353862

AUTORIZACION

Yo Jairo Mongui Acosta con CC. 9524054 y padre de familia del (la) estudiante Mary Mongui Rie2 con TI 7038353289 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Jairo Mongui Acosta
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 9524054 Sogamoso

Mary Mongui
ESTUDIANTE
T.I. N° 7038353289

AUTORIZACION

Yo ANA MOLINA URDANO ALARCÓN con CC. 111336282 y padre de familia del (la) estudiante Diana Carolina Valdepeña Li con TI 103855604 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

ANA MOLINA URDANO ALARCÓN
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 111336282

Diana Valdepeña Li
ESTUDIANTE
T.I. N°

AUTORIZACION

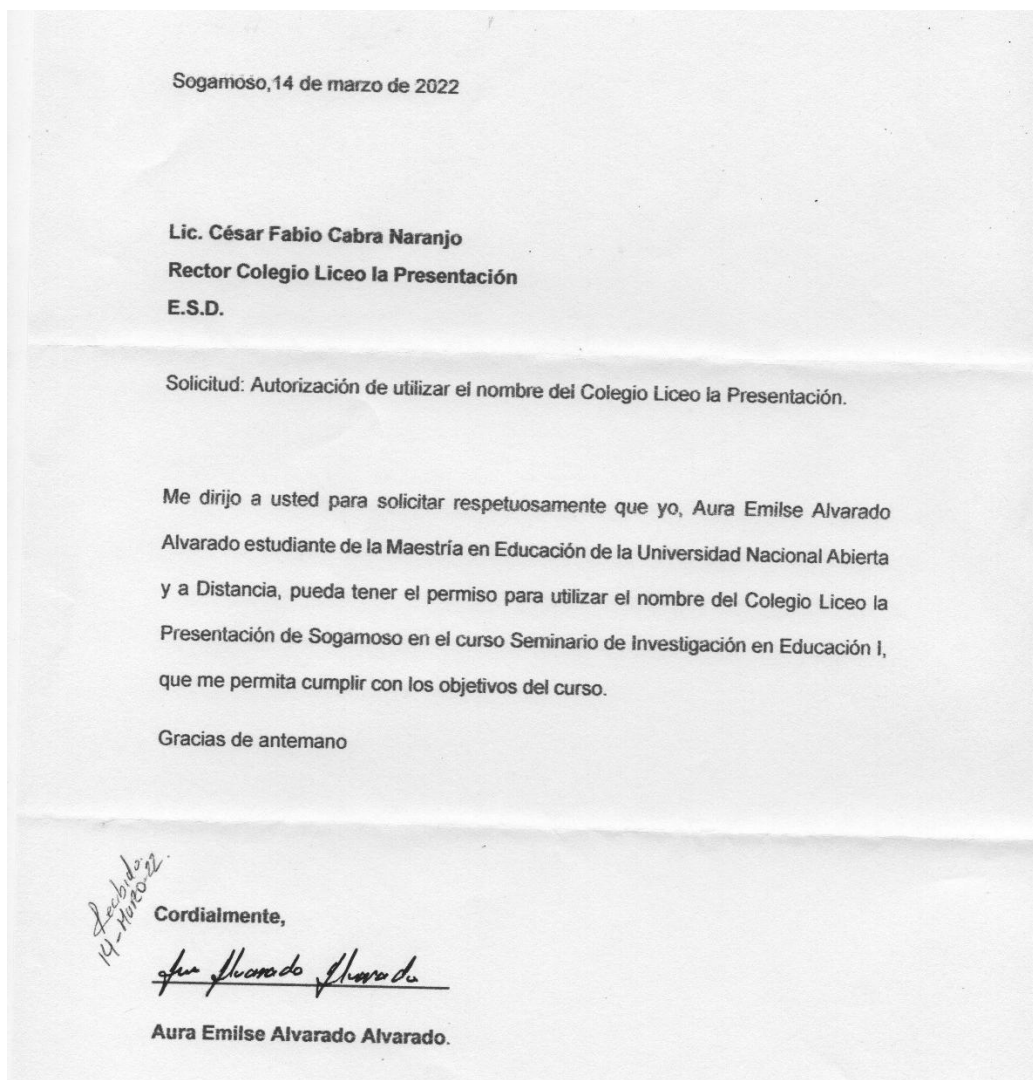
Yo Jude Carmona Durán de al con CC. 46383893 y padre de familia del (la) estudiante Maria Fernanda Montaña con TI 1011098284 de Sogamoso del grado 11B del COLEGIO LICEO LA PRESENTACION DE SOGAMOSO, deo, en constancia que he sido informado para tomar fotos, videos o correos. Por lo tanto, autorizo a mi hijo (a) para participar en el proyecto de tesis de Maestría de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que lleva como nombre "Implementación de estrategia didáctica con los estudiantes de grado Undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química." Orientado por la docente Aura Emilse Alvarado que se llevará a cabo dentro del horario de la Institución Educativa.

Jude Carmona Durán de al
PADRE DE FAMILIA
CC. N° 46383893

Maria Fernanda Montaña Durán
ESTUDIANTE
T.I. N° 1011098284

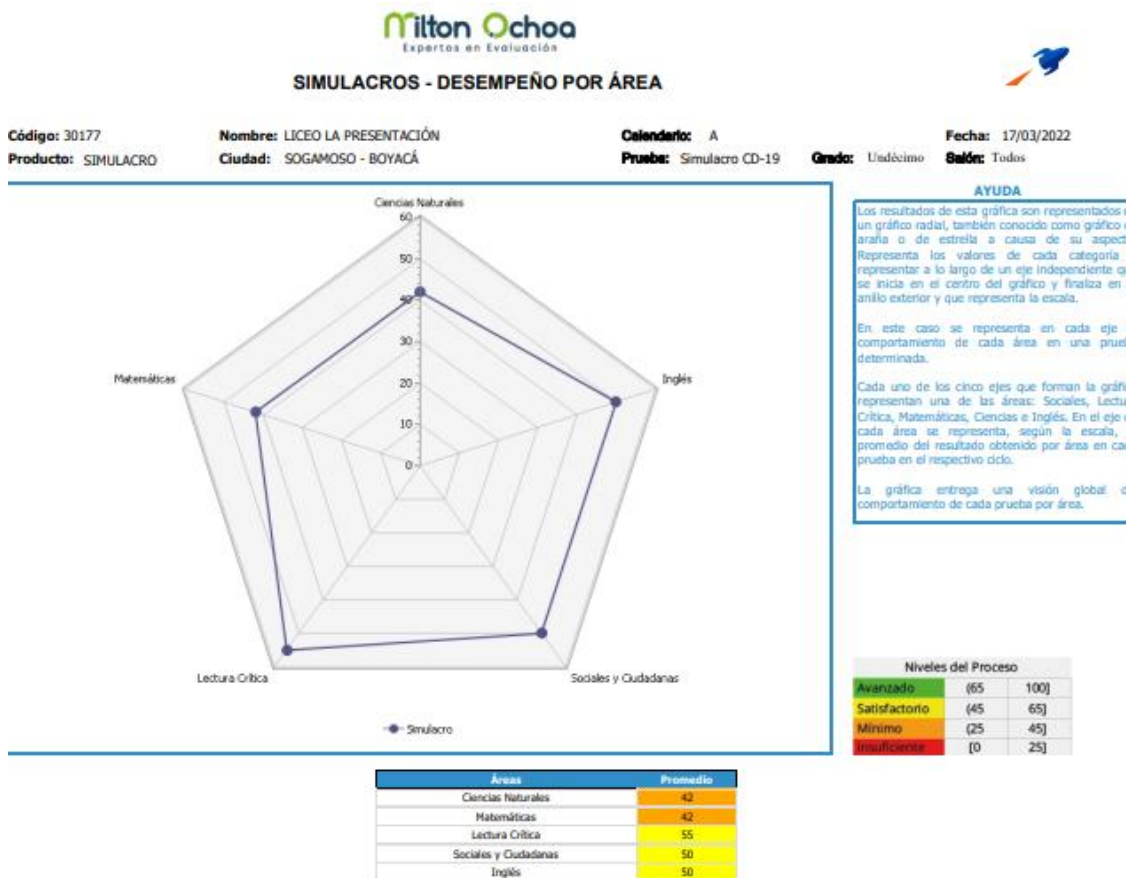
Apéndice B

Solicitud al Rector de Usar el Nombre de la Institución en Trabajos y Poder Realizar la Tesis.



Apéndice C

Resultados de Milton Ochoa del 2022



Fuente: Milton Ochoa de 2022.

Apéndice D

Formato de Encuesta Diagnostica con los Estudiantes de Grado Undécimo B

INSTRUMENTO 2. ENCUESTA ESTUDIANTES

Encuesta para los estudiantes de grado Undécimo B en la investigación. La siguiente encuesta hace parte del proyecto de investigación de la Maestría en Educación en la que se busca realizar un diagnostico acerca del desarrollo del pensamiento critico en problemas ambientales en estudiantes de grado undécimo.

auraemilsealvarado@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento critico en problemas ambientales desde el área de química.

LUGAR: *

Tu respuesta

FECHA *

DATOS DEL ESTUDIANTE *

NOMBRE

Tu respuesta

GRADO *

Tu respuesta

PREGUNTAS

1. ¿Reconoce los principales problemas ambientales de la actualidad? *

Siempre

Casi siempre

Algunas Veces

Nunca

2. ¿Dentro de la asignatura de química han realizado lecturas relacionadas con problemas ambientales? *

6. ¿Sabes cuales son los daños ocasionados por el hombre al medio ambiente? *

Siempre

Casi siempre

Algunas veces

Nunca

7. ¿Considera importante desarrollar el pensamiento critico en el análisis de los problemas ambientales en la formación académica? *

Siempre

Casi siempre

Algunas veces

Nunca

8. ¿Es fundamental que el docente implemente una estrategia didáctica para mejorar el desarrollo del pensamiento critico en el el área de Ciencias Naturales? *

Siempre

Casi Siempre

Algunas Veces

Nunca

9. ¿Piensa que el pensamiento critico es vital para el desarrollo profesional a lo largo de la vida en relacion con los problemas ambientales? *

Siempre

Casi Siempre

Algunas Veces

Nunca

10. ¿Las reacciones químicas como: síntesis,descomposicion e intercambio tiene relación con los problemas ambientales? *

Siempre

Casi Siempre

Algunas Veces

Nunca

Enviar

Borrar formulario

Apéndice E

Formato de Entrevista a la Docente de Biología

INSTRUMENTO 1. ENTREVISTA DOCENTES

Entrevista para docentes de Ciencias Naturales seleccionados para la investigación. La siguiente entrevista hace parte del proyecto de investigación de la Maestría en Educación en la que se busca saber el conocimiento de los estudiantes de grado undécimo en Pensamiento crítico en problemas ambientales.

auraemilsealvarado@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado undécimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

LUGAR *

Tu respuesta

FECHA *

DATOS DEL ENTREVISTADO *
NOMBRE

Tu respuesta

PROFESION:

Tu respuesta

CARGO ACTUAL

Tu respuesta

PREGUNTAS

1. ¿Qué conocimiento tiene respecto a los estudiantes de grado undécimo en problemas ambientales?

Excelente
 Buena
 Regular
 Mala

2. ¿Cómo implementa ejercicios de lectura crítica en relación a los problemas ambientales con estudiantes de décimo?

PREGUNTAS

1. ¿Qué conocimiento tiene respecto a los estudiantes de grado undécimo en problemas ambientales?

Excelente
 Buena
 Regular
 Mala

2. ¿Cómo implementa ejercicios de lectura crítica en relación a los problemas ambientales con estudiantes de décimo?

Tu respuesta

3. ¿Los estudiantes analizan de manera analítica los problemas ambientales? Si o No. ¿Por qué?

Tu respuesta

4. ¿Considera usted importante el desarrollo del pensamiento crítico en el Área de Ciencias Naturales con los estudiantes de undécimo? Si o No. ¿Por qué?

Tu respuesta

5. ¿Es importante que el estudiante tenga conocimiento de como influye la sociedad en el medio ambiente? Si o No. ¿Por qué?

Tu respuesta

6. ¿Qué estrategias implementa en el aula de clase para el desarrollo del pensamiento crítico para los problemas ambientales?

Tu respuesta

Enviar
Borrar formulario

Apéndice F

Encuesta Inicial de Estudiantes

Preguntas Respuestas **26** Configuración Puntos totales: 0



ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE TRABAJO COLABORATIVO -COOPERATIVO

Contesta las siguientes preguntas conforme tu opinión, recuerda que no hay malas ni buenas, toma en cuenta lo que sucede en tu salón de clases a diario y semana con una **X** sobre el número que consideres.

1. **Totalmente en desacuerdo (valor: 1)**
2. **En desacuerdo (valor: 2)**

ESTUDIANTES DE TRABAJO COLABORATI     

Preguntas Respuestas **26** Configuración Puntos totales: 0



ENCUESTA 2. PARA ESTUDIANTES DE TRABAJO COLABORATIVO -COOPERATIVO

Contesta las siguientes preguntas conforme tu opinión, recuerda que no hay malas ni buenas, toma en cuenta lo que sucede en tu salón de clases a diario y semana con una **X** sobre el número que consideres.

1. **Totalmente en desacuerdo (valor: 1)**
2. **En desacuerdo (valor: 2)**
3. **Ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor: 3)**
4. **De acuerdo (valor: 4)**
5. **Totalmente de acuerdo (valor: 5)**

ESTUDIANTES DE TRABAJO COLABORATI     

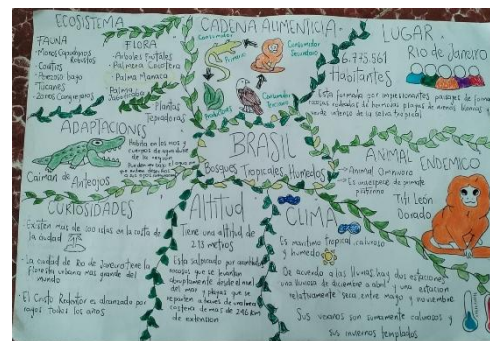
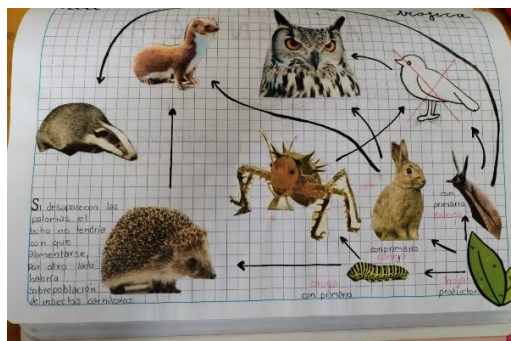
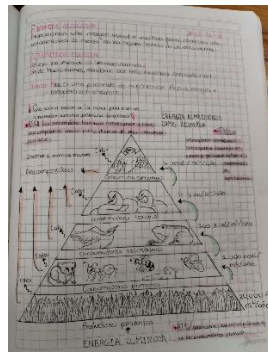
Preguntas Respuestas **26** Configuración Puntos totales: 0

26 respuestas

- Se conoce otra perspectiva respecto a las diferentes problemáticas del ecosistema y como se puede solucionar esta
- El proceso de aprendizaje es más eficiente y la obtención de conocimiento es más eficiente y dinámica fortaleciendo el interés del trabajo
- Mejores ideas y trabajo colaborativo
- Facilito el desarrollo de las actividades, debido a que cada persona capta diferentes puntos importantes de la información, de esa forma se reunieron las ideas de cada persona y el trabajo tuvo mejor calidad.
- Al tener puntos de vista diferentes nos ayuda a llegar a un mayor entendimiento sobre el tema en diferentes aspectos
- Que cada participante del grupo tenía diferente información y de esta manera se podía juntar y tener nuevos conocimientos sobre el lugar escogido, al mismo tiempo tener nuevos conocimientos del lugar
- Que se pueden socializar diferentes opiniones entre los participantes, lo que ayuda a tener un

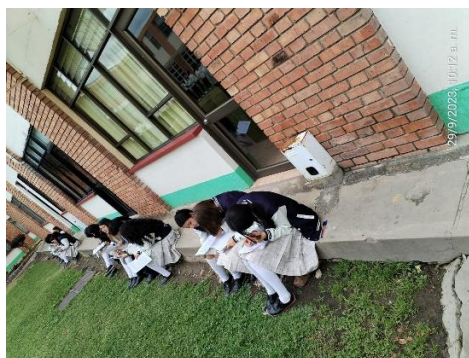
Apéndice G

Taller de Aprendizaje Colaborativo



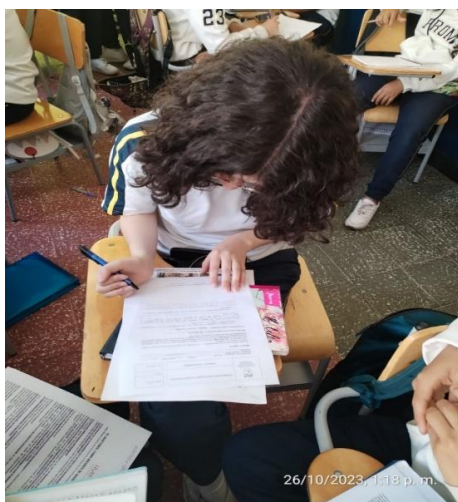
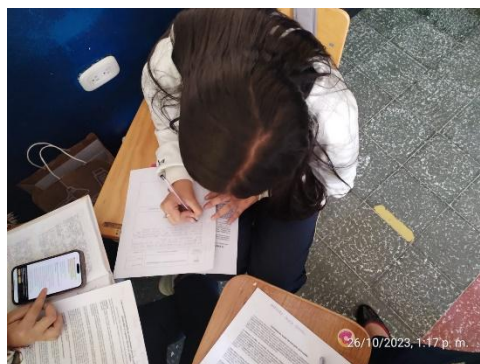
Apéndice H

Lectura Critica




Apéndice I

Taller Basado en Problemas



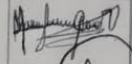
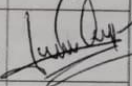
Apéndice K

Protocolo de Actividad 1. de la Investigación

 <p>Hermandades de la Caridad Dominicana de la Santísima Virgen Provincia de Bogotá N.º. 10000700-4</p>	<p>PLANIFICACIÓN, INNOVACIÓN Y ACCIÓN EDUCATIVA</p>	<p>Código: F-IAE-706</p>
	<p>FORMATO EVALUACIONES</p>	<p>Versión: 0</p>
		<p>Fecha: 12/03/18</p>

ASIGNATURA: BIOLOGÍA FECHA: 05 de SEPTIEMBRE GRADO: 11B BIMESTRE: _____
 NOMBRE COMPLETO: _____ CALIFICACION: _____
 CODIGO: _____


Objetivo: Identificar los diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias en el lugar escogido por el grupo.

Trabajo colaborativo					
ADAPTACION Y ECOSISTEMAS DEL MUNDO O COLOMBIA					
GRUPO	INTEGRANTES	Mundo - Colombia	Ciudad-estado	Ecosistema Terrestre - acuático Seleccionado	Líder del grupo Firma
1	<ul style="list-style-type: none"> Sara Valentina Benavides pineda María Fernanda Gómez Velandia José Alejandro Salamanca 	China	Hunan	Bosque Tropical	
2	<ul style="list-style-type: none"> Johan Camilo Pardo Juan David Castellanos 	Canadá	Ontario	Terrestre Bosques boreales	
3	<ul style="list-style-type: none"> María José González Mariam Lagos Giselle Puentes 	Madagascar	Extremo Norte parte de la costa	Terrestre Bosque caribaeño	Majito
4	<ul style="list-style-type: none"> Astrid Carreño Diana Valderrama 	República Dominicana	Playa Bayahibe	Acuático arrecifes de coral	Astrid Carreño
5	<ul style="list-style-type: none"> Juanita Bayona María Fernanda Montaña Andry Duran 	Putumayo	Mocoa	Selvático Mixto	Maria MD Fernanda
6	<ul style="list-style-type: none"> María Saray Zorro Higuera Sara Daniela Cepeda Barrera Juan David Hoyos 	Australia	Queensland	Terrestre Bosque húmedo tropical	Saray Zorro
7	<ul style="list-style-type: none"> Daniel Cano Juan Barrera Martin Varela. 	Boyacá	Cocuy Güicán	Terrestre	Martin Varela
8	<ul style="list-style-type: none"> Silvia Orduz Angela Quemba Yesika Cárdenas 	Australia	Melbourne	Terrestre	Silvia Orduz
9	<ul style="list-style-type: none"> Diana Torres Ana Sofia Vivas Natalie Rodríguez 	España	Andalucía	Mixto	Natalie R.
10	<ul style="list-style-type: none"> Ariana Nicol Ortega Mary Monguí Pérez 	Brasil	Rio de Janeiro	Bosques Tropicales Húmedos	Mary M.
11	<ul style="list-style-type: none"> Andrés González Tania Hernández Karol Ávila 	Brasil	Mato Grosso	Mixto	Karol A.

Educar evangelizando evangelizar educando
 Carrera 24 No. 4 – 58 Telefax: 7750699

Apéndice L

Protocolo de Actividad 2. de la Investigación

 Hermandades de la Caridad Dominicas de la Santísima Virgen Provincia de Bogotá No. 40000743-4		PLANIFICACIÓN, INNOVACIÓN Y ACCIÓN EDUCATIVA			Código: F-IAE-706
FORMATO EVALUACIONES					Versión: 0
					Fecha: 12/03/18
Lectura crítica					
ADAPTACION Y ECOSISTEMAS DEL MUNDO O COLOMBIA					
Estudiantes	Lecturas de los 3 artículos	Taller 1	Taller 2	Taller 3	Continuación
Sara Valentina Benavides pineda	Valentina Benavides	Valentina Benavides	Valentina B.	Valentina Benavides	Valentina Benavides
María Fernanda Gómez Velandia	María Fernanda Gómez	María Fernanda Gómez	María Gómez	María Gómez	María Gómez
José Alejandro Salamanca	José Alejandro Salamanca Suarez	José Alejandro Salamanca Suarez	José Alejandro Salamanca	José Alejandro Salamanca S.	José Alejandro Salamanca S.
Johan Camilo Pardo	Johan Pardo	Johan Pardo	Johan Pardo	Johan Pardo	Johan Pardo
Juan David Castellanos	Juan David Castellanos	Juan David Castellanos	Juan David Castellano	Juan David Castellanos	Juan David Castellanos
María José González	María José González L.	María José González L.	María José González	María José González	María José González
Mariam Sofia Lagos	Mariam Sofia Lagos	Mariam Sofia Lagos	Mariam Lagos	Mariam Lagos	Mariam Lagos
Giselle Juliana Puentes	Giselle Juliana Puentes Gil	Giselle Juliana Puentes Gil	Giselle Juliana Puentes Gil	Giselle Juliana Puentes Gil	Giselle Juliana Puentes Gil
Astrid Lilliana Carreño	Astrid Carreño P.	Astrid Carreño P.	Astrid Carreño	Astrid Carreño	Astrid Carreño
Diana Camila Valderrama	Diana Valderrama D.	Diana Valderrama	Diana Valderrama	Diana Valderrama	Diana Valderrama
Juanita Bayona González	Juanita Bayona	Juanita Bayona	Juanita Bayona	Juanita Bayona	Juanita Bayona
María Fernanda Montaña	María Fernanda Montaña	María Fernanda Montaña	María Fernanda M.	María Fernanda M.	María Fernanda M.
Andry Juliana Duran	Andry Juliana Duran	Andry Juliana Duran	Andry Juliana Duran	Andry Juliana Duran	Andry Juliana Duran
María Saray Zorro Higuera	María Saray Zorro	María Saray Zorro	María Saray Zorro	María Saray Zorro	María Saray Zorro
Sara Daniela Cepeda Barrera	Sara Daniela Cepeda Barrera	Sara Daniela Cepeda Barrera	Sara Daniela Cepeda	Sara Daniela Cepeda	Sara Daniela Cepeda
Juan David Hoyos	Juan David Hoyos Ceballos	Juan David Hoyos Ceballos	Juan David Hoyos	Juan David Hoyos	Juan David Hoyos
Daniel Alejandro Cano	Daniel Cano P.	Daniel Cano P.	Daniel Cano P.	Daniel Cano P.	Daniel Cano P.
Juan Miguel Barrera	Juan Miguel Barrera	Juan Miguel Barrera	Juan Miguel Barrera	Juan Miguel Barrera	Juan Miguel Barrera
Martin Esteban Varela	Martin Varela	Martin Varela	Martin Varela	Martin Varela	Martin Varela
Silvia Sofia Orduz	Silvia Orduz	Silvia Orduz	Silvia O.	Silvia O.	Silvia O.
Angela Gabriela Quemba	Angela Quemba	Angela Quemba	Angela Q.	Angela Q.	Angela Q.
Yesika Andrea Cárdenas	Yesika Cárdenas	Yesika Cárdenas	Yesika C.	Yesika C.	Yesika C.
Diana Sofia Torres	Diana Sofia Torres Avila	Diana Sofia Torres Avila	Diana Sofia Torres Avila	Diana Sofia Torres Avila	Diana Sofia Torres Avila
Ana Sofia Vivas	Ana Sofia Vivas R.	Ana Sofia Vivas R.	Ana Sofia Vivas R.	Ana Sofia Vivas R.	Ana Sofia Vivas R.
Natalie Michell Rodríguez	Natalie Michell R. Ch.	Natalie Michell R. Ch.	Natalie R. Ch.	Natalie R. Ch.	Natalie R. Ch.
Ariana Nicol Ortega	Ariana Nicol Ortega	Ariana Nicol Ortega	Ariana Ortega	Ariana Ortega	Ariana Ortega
Mary Mongui Pérez	Mary Mongui Pérez	Mary Mongui Pérez	Mary Mongui	Mary Mongui	Mary Mongui
Andrés David González	Andrés David González	Andrés David González	Andrés David G.	Andrés David G.	Andrés David G.
Tania Stefania Hernández	Tania Stefania Hernández	Tania Stefania Hernández	Tania Hernández	Tania Hernández	Tania Hernández
Karol Juliana Ávila	Karol Juliana Ávila	Karol Juliana Ávila	Karol Ávila	Karol Ávila	Karol Ávila

"Educar evangelizando evangelizar educando"
 Carrera 24 No. 4 – 58 Telefax: 7750699

Apéndice M

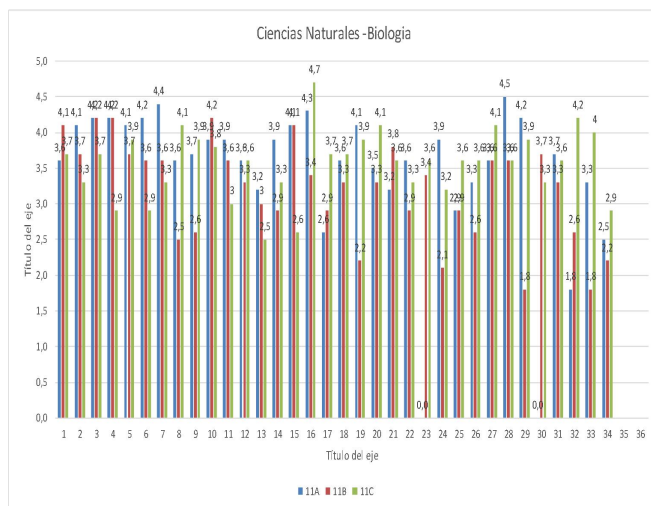
Pruebas de Milton Ochoa 2022.

ORÍAS ACADÉMICAS MILTON OCHOA
WWW.MILTONOCHOA.COM.CO



Grado: 11° Salón: 2

BIOLOGÍA		
11A	11B	11C
3.6	4.1	3.7
4.1	3.7	3.3
4.2	4.2	3.7
4.2	4.2	2.9
4.1	3.7	3.9
4.2	3.6	2.9
4.4	3.6	3.3
3.6	2.8	4.1
3.7	2.6	3.9
3.9	4.2	3.8
3.9	3.6	3
3.6	3.3	3.6
3.2	3	2.5
3.9	2.9	3.3
4.1	4.1	2.6
4.3	3.4	4.7
2.6	2.9	3.7
3.6	3.3	3.7
4.1	2.2	3.9
3.5	3.3	4.1
3.2	3.8	3.6
3.6	2.9	3.3
3.9	3.4	3.6
3.9	2.1	3.2
2.9	2.9	3.6
3.3	2.6	3.6
3.6	3.6	4.1
4.5	3.6	3.6
4.2	1.8	3.9
3.9	3.7	3.3
3.7	3.3	3.6
1.8	2.6	4.2
3.3	1.8	4
2.5	2.2	2.9



Fuente: Coordinación Académica del Colegio Liceo la Presentación Sogamoso.

Apéndice N

Rubrica de Validación de Instrumentos 1. Entrevista de Docente.

RUBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A APLICAR DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO: "Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química"

OBJETIVO DEL PROYECTO: Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

Rúbrica de evaluación para los instrumentos			
Datos del evaluador	Nombre	Cargo	Institución
	Hector Iván Pineda	Docente de Investigación	Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso
NOTA: Por favor responder a cada criterio "cumple", "no cumple", y, en caso de que la respuesta sea esta última, en las observaciones especificar las sugerencias de mejoras.			
Instrumento 1: ENTREVISTA DOCENTES	La formulación de la pregunta es clara y concisa y sus opciones de respuestas son adecuadas	La formulación de la pregunta es coherente con el objetivo de la investigación	Observaciones y sugerencias
Pregunta 1	Cumple	Cumple	Respondo algunos aspectos de reducción especialmente de plásticos con papel.
Pregunta 2	Cumple	Cumple	
Pregunta 3	Cumple	Cumple	
Pregunta 4	Cumple	Cumple	Reviso relación observación de "en los estudiantes de grado 10"
Pregunta 5	Cumple	Cumple	
Pregunta 6	Cumple	Cumple	

Firma del Evaluador Hector Iván Pineda

RUBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A APLICAR DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO: "Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química"

OBJETIVO DEL PROYECTO: Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

Rúbrica de evaluación para los instrumentos			
Datos del evaluador	Nombre	Cargo	Institución
	Yuliett A. Rodríguez	Docente	Liceo la Presentación Sogamoso
NOTA: Por favor responder a cada criterio "cumple", "no cumple", y, en caso de que la respuesta sea esta última, en las observaciones especificar las sugerencias de mejoras.			
Instrumento 1: ENTREVISTA DOCENTES	La formulación de la pregunta es clara y concisa y sus opciones de respuestas son adecuadas	La formulación de la pregunta es coherente con el objetivo de la investigación	Observaciones y sugerencias
Pregunta 1	Cumple	Cumple	
Pregunta 2	Cumple	Cumple	
Pregunta 3	Cumple	Cumple	
Pregunta 4	Cumple	Cumple	
Pregunta 5	Cumple	Cumple	
Pregunta 6	Cumple	Cumple	

Firma del Evaluador Yuliett A. Rodríguez

Apéndice O

Rubrica de validación de Instrumentos 1. Encuesta de Estudiantes

RUBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A APLICAR DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO: "Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química"

OBJETIVO DEL PROYECTO: Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

Rubrica de evaluación para los instrumentos			
Datos del evaluador	Nombre	Cargo	Institución
	Hector Juan Pineda Cebalero	Docente	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
NOTA: Por favor responder a cada criterio "cumple", "no cumple", y, en caso de que la respuesta sea esta última, en las observaciones especificar las sugerencias de mejoras.			
Instrumento 2: ENCUESTA ESTUDIANTES	La formulación de la pregunta es clara y concisa y sus opciones de respuestas son adecuadas	La formulación de la pregunta es coherente con el objetivo de la investigación	Observaciones y sugerencias
Pregunta 1	Cumple	Cumple	
Pregunta 2	Cumple	Cumple	
Pregunta 3	Cumple	Cumple	Pensar si pensamiento crítico se considera una categoría.
Pregunta 4	Cumple	Cumple	
Pregunta 5	Cumple	Cumple	

Pregunta 6	No cumple	No cumple	Considero que la pregunta no es pertinente
Pregunta 7	Cumple	Cumple	
Pregunta 8	Cumple	Cumple	
Pregunta 9	Cumple	Cumple	
Pregunta 10	No cumple	No cumple	Considero que es poco pertinente

Firma del Evaluador Hector Juan Pineda C

RUBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A APLICAR DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO: "Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado décimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química"

OBJETIVO DEL PROYECTO: Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo B del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

Rubrica de evaluación para los instrumentos			
Datos del evaluador	Nombre	Cargo	Institución
	Julioth A. Rodríguez	Docente	Liceo la Presentación Sogamoso
NOTA: Por favor responder a cada criterio "cumple", "no cumple", y, en caso de que la respuesta sea esta última, en las observaciones especificar las sugerencias de mejoras.			
Instrumento 2: ENCUESTA ESTUDIANTES	La formulación de la pregunta es clara y concisa y sus opciones de respuestas son adecuadas	La formulación de la pregunta es coherente con el objetivo de la investigación	Observaciones y sugerencias
Pregunta 1	No cumple	Cumple	Las opciones de respuesta no son coherentes con el tipo de pregunta
Pregunta 2	Cumple	Cumple	
Pregunta 3	No cumple	Cumple	Considero que la pregunta y las opciones de respuesta no están bien formuladas.
Pregunta 4	No cumple	No cumple	Considero que esta pregunta no tendría relevancia dentro de la investigación.
Pregunta 5	Cumple	Cumple	Se debería abordar la pregunta desde el área de estudio "Química" y no desde la totalidad de las Ciencias Naturales.

Pregunta 6	Cumple	Cumple	Revisar la escala de respuestas
Pregunta 7	No cumple	Cumple	Revisar la redacción de la pregunta
Pregunta 8	No cumple	Cumple	Revisar la redacción de la pregunta y pertinencia
Pregunta 9	No cumple	No cumple	La redacción de la vida profesional del educador no tiene relevancia con el objetivo
Pregunta 10	No cumple	Cumple	Revisar la escala de respuestas

Firma del Evaluador Julioth A. Rodríguez

Apéndice P

Rubrica de Validación de Instrumentos Observación del Participante.

RUBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A APLICAR DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO: "Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química"

OBJETIVO DEL PROYECTO: Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

Se realiza observación de los estudiantes de grado décimo en el aula de clase, en este caso de ciencias naturales, en la cual se debe observar y registrar información de interés para la investigación, por medio de la cual se busca realizar un seguimiento acerca del desarrollo del pensamiento crítico en problemas ambientales en estudiantes de grado décimo.

Rúbrica de evaluación para los instrumentos			
Nombre	Cargo	Institución	
Datos del evaluador	Victor Ivan Jorda	Docente de Investigación	Liceo la Presentación Sogamoso
NOTA: Por favor responder a cada criterio marcando con una "SI", o "NO", y, en las observaciones especificar las sugerencias de mejoras.			
Instrumento 3: OBSERVACIÓN PARTICIPANTE			
PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Las preguntas planteadas son coherentes con el objetivo de la investigación?	X		
¿Las preguntas reflejan la intención del instrumento de observación participante por parte del investigador?	X		
¿Este tipo de preguntas contribuyen a la recolección significativa de información?	X		
¿El diseño de las opciones de respuestas a las preguntas son las adecuadas?	X		
¿Las preguntas evidencian la interacción-acción entre el investigador y los participantes de la investigación?	X		
Firma del Evaluador	Victor Ivan Jorda E.		Fecha: 30-03-2023

RUBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A APLICAR DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO: "Implementación de estrategias didácticas con los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química"

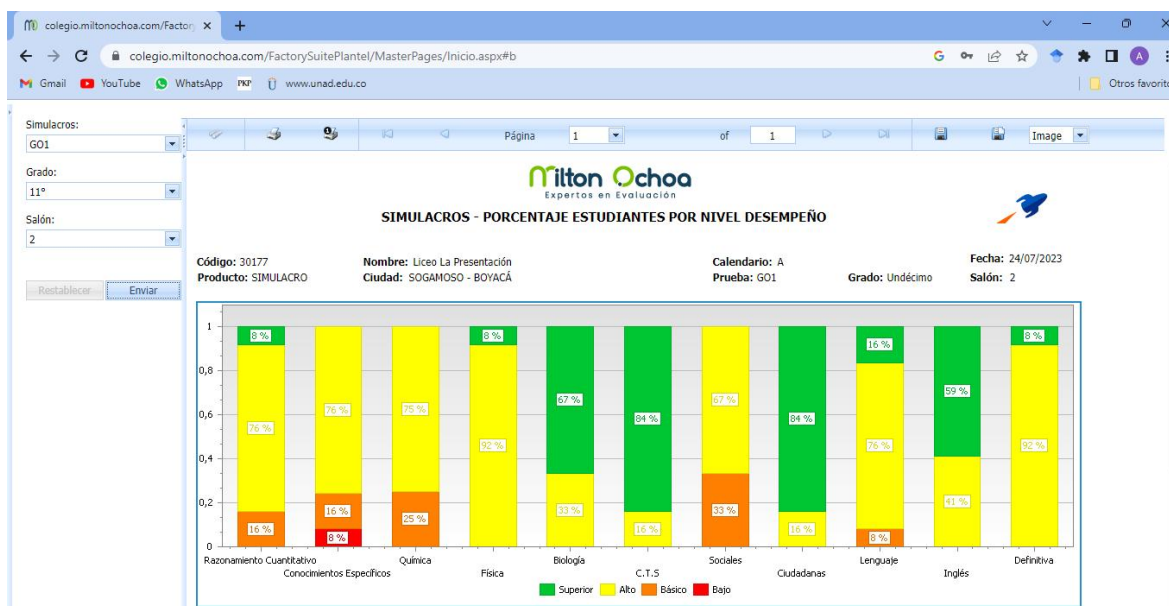
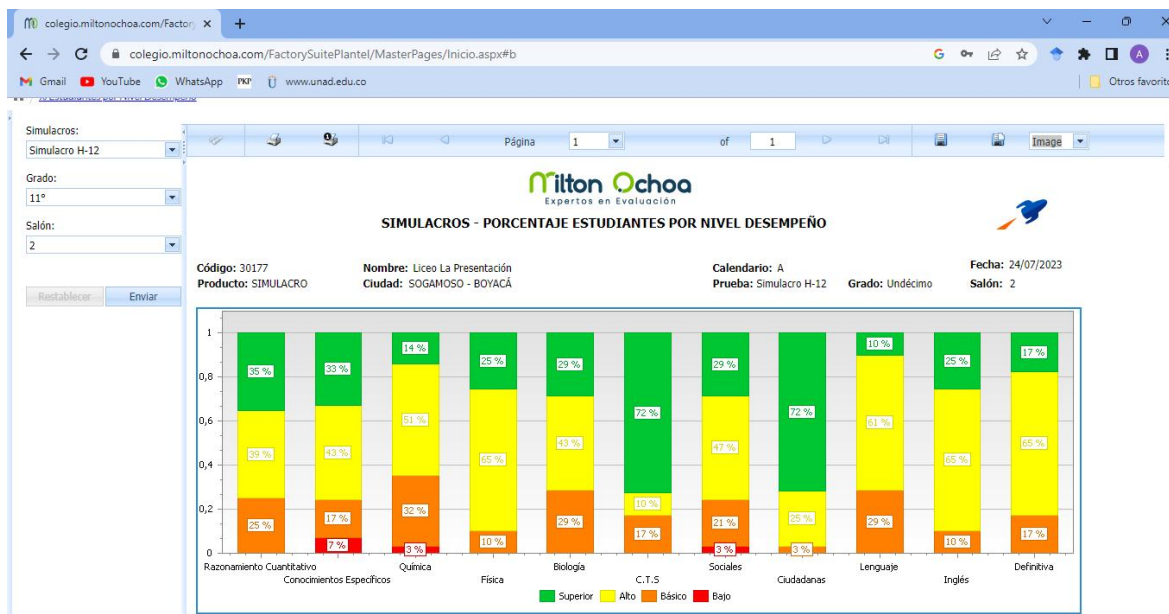
OBJETIVO DEL PROYECTO: Implementar estrategias didácticas a los estudiantes de grado décimo A del Colegio Liceo la Presentación de Sogamoso hacia el pensamiento crítico en problemas ambientales desde el área de química.

Se realiza observación de los estudiantes de grado décimo en el aula de clase, en este caso de ciencias naturales, en la cual se debe observar y registrar información de interés para la investigación, por medio de la cual se busca realizar un seguimiento acerca del desarrollo del pensamiento crítico en problemas ambientales en estudiantes de grado décimo.

Rúbrica de evaluación para los instrumentos			
Nombre	Cargo	Institución	
Datos del evaluador	Yuliett A. Rodríguez	Docente	Liceo la Presentación Sogamoso
NOTA: Por favor responder a cada criterio marcando con una "SI", o "NO", y, en las observaciones especificar las sugerencias de mejoras.			
Instrumento 3: OBSERVACIÓN PARTICIPANTE			
PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Las preguntas planteadas son coherentes con el objetivo de la investigación?	X		Algunas preguntas deben ser revisadas en su redacción para generar mayor coherencia con el objetivo de investigación.
¿Las preguntas reflejan la intención del instrumento de observación participante por parte del investigador?	X		
¿Este tipo de preguntas contribuyen a la recolección significativa de información?	X		
¿El diseño de las opciones de respuestas a las preguntas son las adecuadas?	X		En algunas preguntas se podría replantear las opciones de respuesta.
¿Las preguntas evidencian la interacción-acción entre el investigador y los participantes de la investigación?	X		
Firma del Evaluador	Yuliett A. Rodríguez Proel		Fecha: 31 de Marzo.

Apéndice Q

Resultados de Milton Ochoa 11B

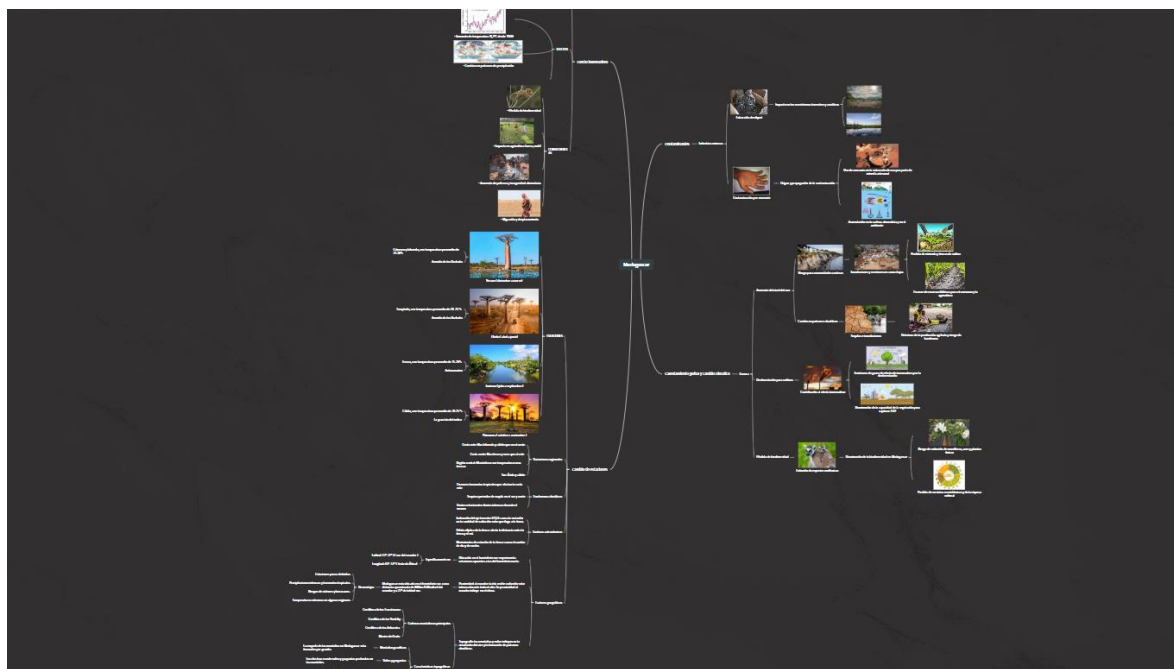




Fuente: Milton Ochoa 2023

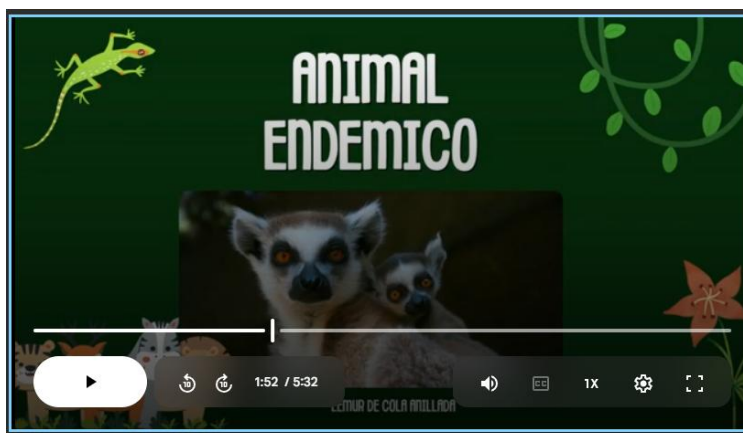
Apéndice R

Mapa Mental



Apéndice S

Video



Apéndice T

Cronograma de Actividades

FECHA	ACTIVIDAD
	Fase 1. Pre- investigación
14 marzo 2022	Solicitud al rector para usar el nombre de la institución en la tesis
17 marzo 2022	Aprobación verbal del rector y las Hermanas Dominicanas
17 marzo 2022	Análisis de resultados del simulacro de Milton Ochoa 2022
11 abril 2023	Socialización del proyecto con el rector usando la WebQuest
11 abril 2023	Reunión con el coordinador académico para aprobación del proyecto
24 abril 2023	Socialización del proyecto con los estudiantes del grado 11B
27 abril 2023	Entrega del consentimiento informado a los estudiantes
Abril	Rubrica de validación del instrumento. Entrevista a docente de Ciencias Naturales y docente de Investigación.
Abril	Rubrica de validación del instrumento 2. Encuesta de estudiantes
Abril	Rubrica de validación del instrumento 3. Observación del participante
	Fase 2. Diagnostico
	Resultados del simulacro del 2022 del 17 de marzo 2022
04 Mayo 2023	Aplicación de encuesta diagnóstica a estudiantes
13 mayo 2023	Entrevista a la docente de Biología
	Fase 3. Programación y Desarrollo
	Aplicación de encuesta pre y post intervención.
Junio- Julio - Agosto	Taller 1: Aprendizaje Colaborativo: Secuencia didáctica de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias. Primera sesión: “El mundo mágico de los ecosistemas y sus redes tróficas” Segunda sesión: “Viajando por el mundo” Cierre: presentación del ecosistema y análisis de impacto Taller 2: Lectura crítica, Aprendizaje Basado en Problemas ABP. Sesión 1: Lectura “energías Renovables” Sesión 2. “Resolviendo problemas de energía” Sesión 3. Debate
Agosto- septiembre - Octubre	Taller 3. Trabajo cooperativo: Biodiversidad. Secuencia “Uso de Inteligencia Artificial” Primera sesión: “Importancia de la Biodiversidad” Segunda sesión: “Descubrimiento la naturaleza” actividad Mapa mental Cierre de sesión: “Las Maravillas del mundo” actividad video
	Fase 4. Evaluación
	Triangulación de información: evaluación de la estrategia

Apéndice U

Secuencia Didáctica de Ecosistemas, Adaptaciones y Cadenas Alimenticias- Trabajo

Colaborativo

SECUENCIA DIDACTICA DE ECOSISTEMAS, ADAPTACIONES Y CADENAS ALIMENTICIAS

Incentivar el pensamiento crítico con el trabajo cooperativo- colaborativo en el manejo de

Asignatura: Ciencias Naturales.

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: segundo bimestre

Tema general: ciclos biogeoquímicos, niveles de organización ecológica y flujo de energía en cadenas alimenticias.

ecosistemas en algún lugar de mundo.

Estándar:

- Establece relación entre individuo, población y ecosistema.
- Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas
- Explique las relaciones entre materia, energía y las cadenas alimentarias.

Contenidos:

- 1. Ciclos biogeoquímicos:** circulación de elementos químicos entre los seres vivos y el ambiente.
 - Pirámide ecológica: representación gráfica del flujo de energía en un ecosistema.
- 2. Niveles de organización ecológica:**
 - Individuo: ser vivo con características propias.

- Población: conjunto de individuos de la misma especie que habitan en un área determinada.
- Comunidad: conjunto de poblaciones de diferentes especies que interactúan entre sí en un mismo espacio.
- Ecosistema: unidad ecológica formada por la comunidad de seres vivos y su biotopo.
- Relaciones entre los niveles de organización ecológica.

3. Flujo de energía:

- Cadena alimenticia: transferencia de energía entre organismos de un ecosistema.
- Red alimenticia: conjunto de cadenas alimenticias interconectadas.

4. Concepto de ecosistema:

- Definición de ecosistema: sistema complejo formado por seres vivos (biocenosis) y su entorno físico (biotopo).
- Elementos bióticos y abióticos del ecosistema.
- Características e importancia de los ecosistemas.

5. Tipos de ecosistemas:

- Clasificación de los ecosistemas según diferentes criterios: medio ambiente, clima, tipo de vegetación, etc.
- Ejemplos de ecosistemas: terrestres, acuáticos, marinos, etc.
- Importancia de la biodiversidad para el mantenimiento de los ecosistemas

Duración de la secuencia y número de sesiones: 5 secciones de clase de 45 minutos.

Elaboro: Aura Emilse Alvarado Alvarado.

Propósito: Identificar los diferentes conceptos de ecosistemas, adaptaciones y cadenas alimenticias en el lugar escogido por el grupo.

Orientaciones generales para la evaluación:

Secuencia Didáctica

Línea de secuencia didáctica:

Actividades de inicio

Actividades de desarrollo

Actividades de cierre

Recursos bibliográficos: Diapositivas elaboradas por la docente.

Dispositivos electrónicos como celulares.

Actividades de inicio:

Primera sesión: **“El mundo mágico de los ecosistemas y sus redes tróficas”**

Introducir a los estudiantes en el tema de los ecosistemas de manera dinámica y atractiva, activando sus conocimientos previos y generando interés por el aprendizaje.

Materiales:

- Imágenes o videos de diferentes tipos de ecosistemas (bosques, selvas, desiertos, océanos, taiga, tundra, etc.).
- Tablero.

Por medio de Imágenes se explica los conceptos de ecosistemas, cadenas alimenticias, pirámides.

Explorando los ecosistemas:

- **Activar conocimientos previos:** Se realizan lluvia de preguntas **¿Qué ecosistema te gustaría conocer? ¿A qué lugar del mundo les gustaría viajar?**

2. Reconocimiento de los ecosistemas:

- Se presenta a los estudiantes los conceptos claves:
 - a. **¿Qué es un ecosistema?:** Explique de manera sencilla y clara el concepto de

ecosistema, utilizando ejemplos cercanos a la realidad de los estudiantes.

- b. **Descifrando los componentes de un ecosistema:** Divida el ecosistema en sus dos componentes principales: biótico (seres vivos) y abiótico (factores físicos). Proporcione ejemplos de cada componente para que los estudiantes comprendan mejor su rol en el ecosistema.
- c. **Adaptaciones: Supervivencia en un mundo cambiante:** Describa brevemente las adaptaciones que han desarrollado los organismos para sobrevivir en diferentes ecosistemas. Explique cómo estas adaptaciones les permiten prosperar en condiciones ambientales específicas.

3. Cadenas alimenticias: El flujo de energía en el ecosistema:

- **Introducción a las cadenas alimenticias:** Introduzca el concepto de cadena alimenticia de manera simple, utilizando un ejemplo cotidiano como la cadena alimentaria en Sogamoso.
- **Identificar los miembros de las cadenas alimenticias:** los estudiantes realizaran como tarea una (1) cadena alimenticia, (una) 1 pirámide ecológica y (una) 1 red trófica en las cuales identifiquen los eslabones de la cadena alimenticia con los niveles jerárquicos en cualquier medio terrestre, acuático o aéreo.
- **Un eslabón menos: ¿Qué sucede?:** Plantee la pregunta "**¿Qué pasaría si se elimina al consumidor secundario de su cadena alimenticia, red trófica y pirámide ecológica?**" y fomente la discusión entre los estudiantes, guiándolos para analizar las posibles consecuencias de la desaparición de este eslabón en el equilibrio del ecosistema.

Actividades de desarrollo:

Segunda sesión: "Viajando por el mundo"

Introducción

Esta actividad es un trabajo colaborativo, los estudiantes harán grupos de 3 estudiantes en el cual deberán elegir un país o un estado y un ecosistema (bioma) de su

preferencia. A continuación, analizarán las complejas relaciones el mundo fascinante de adaptaciones, ecosistemas, redes tróficas.

Objetivos

- Investigar en profundidad un ecosistema específico, abarcando sus características, animales endémicos, clima, factores ambientales y cadenas alimenticias.
- Construir una red trófica que represente las interacciones alimentarias entre las especies del ecosistema seleccionado.
- Analizar el impacto de la eliminación de un animal no endémico en la red trófica.
- Comprender la importancia de la conservación de los animales endémicos para el equilibrio del ecosistema.

Materiales

- Equipos con acceso a internet
- Cuaderno de biología.
- Lápices o bolígrafos
- Marcadores o colores

Procedimiento

1. **Selección del ecosistema:** Los estudiantes se dividirán en grupos de 3. cada grupo tendrá la libertad de elegir un país o ciudad, un estado y un ecosistema (bioma) que despierte su curiosidad o quisiera viajar. Cada grupo se sumergirá en una investigación exhaustiva del ecosistema seleccionado, profundizando en los siguientes aspectos:
 - **Animales endémicos:** Identificar y describir las características únicas de los animales endémicos del ecosistema seleccionado.
 - **Hábitat:** Describir el tipo de hábitat que se presentan en el país (estado o ciudad) escogida.
 - **Clima:** Caracterizar el clima del ecosistema, incluyendo la temperatura, la precipitación y las estaciones del lugar escogido.
 - **Daños ambientales:** Identificar y describir los factores ambientales que

afectan al ecosistema, como los bioindicadores del ecosistema, la contaminación y la deforestación.

- **Adaptaciones:** tipos de adaptaciones en fauna y flora del ecosistema escogido.
 - **Curiosidades:** consultar curiosidades del ecosistema en cuando a flora o fauna.
2. **Creación de la red trófica o cadena alimenticia:** Cada grupo tendrá que crear una red trófica o cadena alimenticia que represente las complejas interacciones alimentarias entre las especies del ecosistema seleccionado. La red trófica debe incluir al menos un animal endémico y mostrar los eslabones.
 3. **Eliminación estratégica:** Cada grupo seleccionará un animal no endémico de la red trófica o cadena alimenticia y lo eliminará cuidadosamente, teniendo en cuenta no eliminar al animal endémico.
 4. **Análisis del impacto de la cadena alimenticia:** Los grupos analizarán el impacto que la remoción del animal no endémico tiene en la red trófica.
Considerarán preguntas como:
 - ¿Qué cambios se observan en la red trófica tras la eliminación de la especie?
 - ¿Cómo afecta la eliminación de la especie a las poblaciones de otras especies y el equilibrio del ecosistema?
 - ¿Qué consecuencias ecológicas y económicas a largo plazo podría tener la eliminación de la especie?
 5. **Discusión y conclusiones:** Los grupos recopilarán la información en medio pliego de papel bond que traerán en la clase siguiente con los respectivos dibujos aplicados al ecosistema de su elección, con los aspectos más relevantes y el análisis del impacto de la eliminación de la especie al resto de la clase.

Actividades de cierre “Presentación del ecosistema y análisis de impacto”

En esta etapa final del proyecto, los grupos tendrán la oportunidad de compartir sus conocimientos y hallazgos con la clase a través de una exposición integral sobre el ecosistema elegido. La presentación abarcará diversos aspectos relevantes del ecosistema, incluyendo la red trófica, las características del animal endémico, el análisis

del impacto de la eliminación de una especie y las posibles soluciones para proteger al animal endémico y los posibles bioindicadores del bioma.

Apéndice V

Secuencia Didáctica de Ecosistemas, Adaptaciones y Cadenas Alimenticias- Lectura Crítica y

Aprendizaje Basado en Problemas

SECUENCIA DIDACTICA DE ECOSISTEMAS, ADAPTACIONES Y CADENAS ALIMENTICIAS

Asignatura: Ciencias Naturales

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: segundo y tercer bimestre

Tema general: Relación entre individuo, población, comunidad y ecosistema, adaptaciones.

LECTURA CRITICA Y ABP- APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Estándar:

- Establece relación entre individuo, población y ecosistema.
- Explique las relaciones entre materia, energía y las cadenas alimentarias.
- Explica y compara algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y Colombia.
- Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Contenidos:

- a) **Recursos renovables** (con anterioridad este tema se envió a consultar)
 - Concepto de recursos renovales
- b) **Tipos de recursos renovables:**
 - **Energía solar**

- **Energía Eólica**
- **Energía hidráulica**
- **Biomasa**
- **Bioetanol**

Duración de la secuencia y numero de sesiones: 4 secciones de clase de 45 minutos.

Elaboro: Aura Emilse Alvarado Alvarado.

Propósito: Reconocer los principales recursos renovables y su uso.

Secuencia Didáctica

Línea de secuencia didáctica:

Actividades de inicio

Actividades de desarrollo

Actividades de cierre

Recursos bibliográficos:

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura):FAO. (2021, 25 junio). *Siete cosas que quizás no sepa sobre el agua y la agricultura*. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1412920/>
- IMF Formación. (s.f.). *Bioetanol: qué es este recurso y cuáles son sus beneficios*. <https://blogs.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/medioambiente/bioetanol-recurso-beneficios/>
- Bester.(s.f.). *Curiosidades sobre las energías renovables*. <https://bester.energy/curiosidades-energias-renovables/>

Actividades de inicio: Lectura de “Energías renovables”**Introducción de trabajo en equipo**

Identificar los recursos renovables de manera dinámica y atractiva, activando sus conocimientos previos y generando interés por el aprendizaje.

Objetivo.

Identificar los recursos renovables activando los conocimientos previos de los estudiantes de ecosistemas.

Materiales

Se realiza 3 lecturas con los siguientes títulos

1. Curiosidades sobre las energías renovables.
2. El bioetanol como recurso de ahorro y sus beneficios.
3. Tres soluciones energéticas sostenibles para la producción de alimentos y lugares donde se utilizan.

Procedimiento

1. Realizar grupos de tres estudiantes teniendo en cuenta que no hayan trabajado en la exposición anterior. (un integrante diferente de la exposición)
2. Se entrega a cada grupo las tres lecturas, se solicita que lean de manera atenta y activas (se desarrolla fuera del aula de clase) en el cual subrayaran las ideas claves de la lectura, tomaran notas de lo relevante del contenido.
3. Se aplicará un taller 1. En el cual se presenta los siguientes niveles:

Nivel 1. De conocimiento: palabras claves de las lecturas

Nivel 2. Comprensión: en este nivel se tiene en cuenta:

- Ideas principales de las tres lecturas.
- La finalidad de los artículos

- Aspectos del autor en la lectura

4. Se realiza una ronda de preguntas y respuestas al final de la clase para compartir los diferentes puntos de vista de lo adquirido por la lectura.

Evaluación:

- Participación en la lectura y la discusión.
- Calidad de la presentación oral.
- Capacidad para responder preguntas y aportar ideas del taller 1.

Actividades de desarrollo “Resolviendo el problema de la energía”

Aplicación de ABP- Aprendizaje Basado en Problemas:

Introducción

1. Grupos de exposición: los estudiantes que participaron en la exposición anterior se reunirán nuevamente para continuar con el desarrollo del **taller 2**. Para esta etapa se aplicará los conocimientos adquiridos a través de un ejercicio práctico.
2. Para iniciar el taller, los estudiantes trabajaran con el ecosistema y país seleccionado esto será base para el desarrollo del ejercicio práctico.
3. Se les presentará a los estudiantes un problema relacionado con el ecosistema seleccionado, el cual deberán resolver utilizando los recursos renovables disponibles en dicho ecosistema.

Problema

El grupo debe imaginar que son científicos y ambientales, con apoyo de las tres lecturas de clase, resolver el siguiente problema:

“Los pobladores de este lugar no pueden utilizar la energía todo el día y sus productos alimenticios se están dañando, no hay planta eléctrica para el manejo

de equipos biomédicos como bombas de infusión ya que esta ayuda a pasar el medicamento gota a gota al paciente y monitores de signos vitales. ¿cómo lo resolverás?

Nombre del país Seleccionado: _____

Ecosistema seleccionado: _____

4. También presentaran un argumento alternativo para el problema planteado, dando continuidad al taller 2.

Actividades de cierre

Tema: El ecosistema y los recursos renovables: “Propuestas alternativas para el futuro.”

Objetivo:

- Fomentar el debate y la reflexión crítica sobre la importancia de los ecosistemas y los recursos renovables para proponer soluciones alternativas.
- Desarrollar habilidades de comunicación oral, trabajo en equipo y pensamiento crítico entre los estudiantes.

Presentación de los 11 grupos de trabajo del ecosistema (10 minutos):

- Los integrantes de cada grupo presentaran su país seleccionado y el ecosistema de su investigación con el recurso renovable a trabajar.
- La presentación debe incluir información sobre la definición del recurso, su importancia, ventajas y desventajas de su uso, y una propuesta alternativa para su aprovechamiento.

Debate (25 minutos):

- El profesor o la profesora modera el debate, dando la oportunidad a todos los estudiantes de 11B participar.
- El docente planteara preguntas como:

¿Qué opinan sobre la propuesta del grupo?

¿Qué otras alternativas se podrían considerar?

¿Cuáles son los desafíos para la implementación de estas alternativas?

- Es importante fomentar el respeto mutuo y la escucha atenta entre los participantes.

Cierre (10 minutos):

- El docente resume los puntos clave debate cada uno de los 11 grupos a participar resaltando las principales conclusiones.
- Se agradece la participación de todos los estudiantes y la participación del proyecto.

Evaluación

- Participación en la lectura y la discusión.
- Calidad de la presentación oral.

Apéndice W

Secuencia Didáctica del Uso de la Inteligencia Artificial.

SECUENCIA DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Incentivar el pensamiento crítico con el trabajo cooperativo- colaborativo en el manejo de

Asignatura: Ciencias Naturales.

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Tercer bimestre

Tema general: Biodiversidad de Colombia, efectos de contaminación y calentamiento global.

biodiversidad en algún lugar de mundo.

Estándar:

- Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.

Deberes Básicos de Aprendizaje - 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).

Contenidos:

2. **Biodiversidad:** El término «biodiversidad» refleja la cantidad, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos. Incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y entre ecosistemas. El concepto también abarca la manera en que esta diversidad cambia de un lugar a otro y con el paso del tiempo. Indicadores como el número de especies de un área determinada pueden ayudar a realizar un seguimiento de determinados aspectos de la biodiversidad.

3. ¿Qué factores contribuyen a la pérdida de biodiversidad?

La biodiversidad está disminuyendo a gran velocidad a causa de factores como los cambios en el uso del suelo, el cambio climático, las especies invasoras, la sobreexplotación y la contaminación. Estos factores, naturales o provocados por el hombre, se conocen como generadores de cambio y tienden a interactuar y potenciarse mutuamente. Aunque los cambios en la biodiversidad están vinculados de forma más evidente a generadores de cambio directos como la pérdida de hábitat, también están relacionados con generadores indirectos que son la causa de muchos de los cambios en los ecosistemas. Los principales generadores de cambio indirectos son la evolución de la población humana, la actividad económica, la tecnología y los factores sociopolíticos y culturales.

3. Efectos de contaminación y Calentamiento global.

- ¿Cuáles son los efectos del calentamiento global?

Uno de los impactos más preocupantes del calentamiento global es el efecto que las temperaturas más elevadas tendrán sobre las regiones polares de la Tierra y los glaciares de montaña.

Duración de la secuencia y numero de sesiones: 4 secciones de clase de 45 minutos.

Elaboro: Aura Emilse Alvarado Alvarado.

Propósito: Realizar un mapa mental por medio de una inteligencia artificial y un video en el cual explique la importancia de la biodiversidad.

Orientaciones generales para la evaluación:

Secuencia Didáctica

Línea de secuencia didáctica:**Actividades de inicio****Actividades de desarrollo****Actividades de cierre****Recursos bibliográficos:**

Diapositivas elaboradas por la docente.

Dispositivos electrónicos como celulares.

Videos de biodiversidad en Colombia y contaminación

Recursos bibliográficos:

a. National Geographic España. (2020, 14 septiembre). *El cambio climático explicado por National Geographic* [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=IARJMLYx3JI>

b. UNICEF España. (2021, 4 junio). *¿Qué es el desarrollo sostenible?* [Video].

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

c. Ecologistas en Acción. (2020, 18 marzo). *Cambio climático explicado fácil y rápido* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=I t4NSLolql>

d. RTVE Noticias. (2019, 24 septiembre). *Greta Thunberg: el discurso completo en la ONU* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1wAaJA5FsSU>

e. Aprender es fácil. (2019, 5 febrero). *Energías renovables para niños* [Video].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6IG-HtRsTBQ>

Actividades de inicio: primera sesiónPrimera sesión: **“La importancia de la biodiversidad”**

Introducir a los estudiantes en el tema de la biodiversidad y fomentar una mayor conciencia sobre la importancia de preservar los recursos naturales, así como los daños que la contaminación en el medio ambiente, a través de un video.

Materiales:

- Videos de biodiversidad y relación de la contaminación con el calentamiento

global.

- Tablero, televisor, computador y dispositivos electrónicos.

Importancia de la Biodiversidad

- **Activar conocimientos previos:** Se realizan lluvia de preguntas relacionadas con el tema **¿Qué es la biodiversidad y por qué es importante para el clímax del ecosistema? ¿Cómo afecta la pérdida de la biodiversidad de la fauna y la flora?**

2. Reconocimiento de la biodiversidad:

- Se presenta a los estudiantes los conceptos claves:
 - d. **¿Qué es biodiversidad ?:** Explique de manera sencilla y clara el concepto de biodiversidad, tomando como ejemplo a Colombia y el lugar que ocupa en el megadiversos en cuanto flora y fauna.
 - e. **Flora y fauna de Colombia:** Se reconoce la increíble flora y fauna debido a su ubicación geográfica y variada topografía. Entre los principales animales que ocupan los diferentes biomas de Colombia se incluye el animal endémico.
 - f. **Ecosistema:** es el conjunto de especies de una zona determinada que interactúan con el ambiente.
 - g. **Bioindicadores:** Son organismos que se utilizan para evaluar la calidad del medio ambiente como el aire, el agua, el suelo y el nivel de biodiversidad de una zona determinada.

Actividades de desarrollo:

Segunda sesión: “Descubriendo la naturaleza”

Introducción

Esta actividad es un trabajo colaborativo y cooperativo. Los estudiantes formarán grupos de tres estudiantes en los cuales deberán seguir trabajando con el ecosistema y

el país escogido. A continuación, analizarán el ecosistema seleccionado, flora y fauna de este, el animal endémico, los bioindicadores del ecosistema y las alteraciones al ecosistema, tales como el cambio climático y las especies invasoras.

Objetivos

- Escoger el ecosistema del país o departamento seleccionado y, de acuerdo con este, escoger un estado o un municipio.
- Identificar los principales bioindicadores, estaciones, recurso renovable y alteraciones del ecosistema seleccionado.
- Reconocer, por medio de un mapa mental, los principales beneficios y alteraciones del ecosistema escogido.
- Crear un video con los principales aspectos de los ecosistemas vistos en todas las actividades.

Materiales

- Equipos con acceso a internet (celular o computador)
- Cuaderno de biología.
- Lápices o bolígrafos

Procedimiento

6. **Selección del ecosistema:** Los estudiantes se dividirán en grupos de 3. Cada grupo tendrá la libertad de escoger un ecosistema específico del país o departamento y delimitarlo con una estado o municipio. Teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - **Ecosistema:** Se debe escoger un bioma en específico y delimitarlo en un lugar del país o departamento seleccionado.
 - **Animal Endémico:** identifican el animal endémico del bioma seleccionado con sus principales características.
 - **Bioindicadores:** Investiga los bioindicadores flora y fauna que determinan la intervención de la salud del ecosistema.
 - **Beneficios del ecosistema:** investiga los principales aportes que puede

tener el ecosistema para mantener el equilibrio en el agua y el suelo.

- **Alteraciones del ecosistema:** Cada grupo investigará las principales alteraciones que afectan la biodiversidad del ecosistema seleccionado que puede incluir los siguientes aspectos:
 - Contaminación de agua y agua.
 - Cambio climático.
 - Deforestación.
 - Minería.
 - Industria.
 - Introducción de especies invasoras.

7. Creación de un mapa mental:

- **Elegir una Herramienta:** El grupo debe escoger una plataforma que incorpore una inteligencia artificial para organizar las ideas de manera visual.
- **Ingresar el tema principal:** Comienza con el tema central “**Efectos de calentamiento global y el cambio climático**” conecte las ideas relacionadas entre sí y utilice imágenes, símbolos y dibujos para representar ideas y conceptos.
- **Revisar:** las ideas relacionadas deben asegurarse de que los aspectos del ecosistema seleccionado, como características del animal endémico, bioindicadores, los beneficio y las alteraciones del ecosistema, estén conectados de forma lógica y que la información sea clara y concisa.

Actividades de cierre “Presentando las maravillas del mundo”

En esta etapa final del proyecto, los grupos crearán un video en el que presentarán el ecosistema del país seleccionado, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- *Integrantes del grupo*
- *País o departamento*
- *Estado o municipio*
- *Importancia de la biodiversidad*
- *Biodiversidad natural (flora y fauna)*
- *Biodiversidad cultural (grupos indígenas, patrimonios culturales.)*
- *Curiosidades*
- *En el video deben incluir el mapa mental y cadenas alimenticias, además debe tener las voces de los integrantes del grupo.*
- *Bioindicadores*
- *Recursos renovables*
- *Causas de la perdida de la biodiversidad.*
- *Consecuencias de la biodiversidad.*