

p-ISSN 1315-4079 Depósito legal pp 199402ZU41
e-ISSN 2731-2429 Depósito legal ZU2021000152

*Esta publicación científica en formato digital es
continuidad de la revista impresa*

Encuentro Educativo

Revista Especializada en Educación



Universidad del Zulia

Facultad de Humanidades y Educación

Centro de Documentación e Investigación Pedagógica

Vol. 30

Nº 2

Julio - Diciembre

2 0 2 3

Encuentro Educativo

e-ISSN 2731-2429 ~ Depósito legal ZU2021000152
Vol. 30 (2) julio - diciembre 2023: 358-377

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10323213>

Estrategia didáctica colaborativa para el fortalecimiento del pensamiento crítico en ciencias naturales y educación ambiental

William Ruiz Medina y David Guete García

*Miembros del Grupo de Investigación en Informática Educativa-
GINFED. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad del
Magdalena. Santa Marta-Colombia.*

waruizm17@gmail.com; dguette@unimagdalena.edu.co

<https://orcid.org/0009-0007-9898-5790>; <https://orcid.org/0000-0002-1119-5339>

Resumen

En el contexto de la creciente complejidad de los problemas ambientales y científicos, el desarrollo del pensamiento crítico es esencial para que los estudiantes adquieran habilidades de reflexión, análisis y toma de decisiones informadas. El objetivo de este artículo fue presentar los resultados de una investigación que desarrolló una estrategia didáctica colaborativa en ambientes virtuales de aprendizaje para fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el noveno grado de educación secundaria. El fundamento teórico se basó en la importancia de este tipo de pensamiento y las teorías pedagógicas que respaldan el uso de estrategias colaborativas y el aprendizaje en entornos virtuales. La investigación utilizó un enfoque mixto descriptivo, combinando datos numéricos y análisis cualitativo para comprender y analizar el problema de investigación de manera holística. Los resultados mostraron un fortalecimiento significativo del pensamiento crítico en los 25 estudiantes participantes, quienes demostraron una mayor capacidad para analizar y evaluar información, generar ideas creativas y proponer soluciones a problemas científicos y ambientales. La estrategia didáctica colaborativa en ambientes virtuales de aprendizaje se reveló efectiva y se recomienda su implementación en otros contextos educativos para fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

Palabras clave: Estrategia didáctica colaborativa; pensamiento crítico; promoción del trabajo colaborativo; ciencias naturales y educación ambiental.

Recibido: 16-06-2023 ~ Aceptado: 31-08-2023

Collaborative didactic strategy for strengthening critical thinking in natural sciences and environmental education

Abstract

In the context of the growing complexity of environmental and scientific problems, the development of critical thinking is essential for students to acquire the skills of reflection, analysis, and informed decision-making. The objective of this article was to present the results of a research study that developed a collaborative learning strategy in virtual learning environments to strengthen critical thinking in students in the area of Natural Sciences and Environmental Education in the ninth grade of secondary education. The theoretical foundation was based on the importance of this type of thinking and pedagogical theories that support the use of collaborative strategies and learning in virtual environments. The research used a mixed descriptive approach, combining quantitative data and qualitative analysis to understand and analyze the research problem holistically. The results showed a significant strengthening of critical thinking in the 25 participating students, who demonstrated a greater ability to analyze and evaluate information, generate creative ideas, and propose solutions to scientific and environmental problems. The collaborative learning strategy in virtual learning environments was shown to be effective and is recommended for implementation in other educational contexts to foster the development of critical thinking skills.

Keywords: Collaborative didactic strategy; critical thinking; promotion of collaborative work; natural sciences and environmental education.

Introducción

La disminución del pensamiento crítico entre los jóvenes a nivel internacional es una preocupación cada vez más creciente en la sociedad actual. Diversos estudios realizados a nivel mundial, especialmente en el ámbito de la educación superior, tanto entre docentes como estudiantes, han eviden-

ciado esta problemática. Por ejemplo, Aguilar-Pérez et al. (2023) llevaron a cabo una investigación al respecto en México, mientras que Bezanilla et al. (2018) abordaron este tema en España.

En el caso de Colombia, también se han llevado a cabo investigaciones que destacan esta situación. Steffens et al. (2017) realizaron un estudio en la ciudad de Barranquilla, mientras que Ta-

borda y López (2020) llevaron a cabo una investigación en la ciudad de Medellín, y ambos estudios corroboran la existencia de esta preocupante tendencia.

Estas investigaciones revelan la importancia de abordar y fomentar el pensamiento crítico en los jóvenes para fortalecer su capacidad de análisis y toma de decisiones informadas.

Los procesos educativos continúan evolucionando y no han alcanzado un consenso definitivo. Por lo tanto, es crucial avanzar identificando las necesidades del perfil actual, al tiempo que se reconocen las valiosas contribuciones de teorías fundamentales como el constructivismo de Piaget y el aprendizaje significativo de Ausubel. Estos enfoques teóricos destacan el papel orientador del docente, quien brinda a los estudiantes la oportunidad de liderar autónomamente su construcción de conocimiento, además de fomentar el aprendizaje colaborativo, un método educativo que busca mejorar el aprendizaje mediante el trabajo en equipo. En este contexto, el docente actúa como mediador y facilitador de información, guiando a los estudiantes en su proceso educativo (Collado et al., 2013).

En este sentido, se realizaron análisis exhaustivos de los resultados obtenidos en el año 2022 de las pruebas Evaluar para Avanzar, del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, para el grado 9° de la institución educativa UCN, específicamente en el área de Ciencias Naturales y Educación Am-

biental. Además, se llevaron a cabo evaluaciones internas durante el mismo año, donde se evidenció que los estudiantes presentan dificultades en el desarrollo de diversas competencias y componentes propios de esta área de estudio, mostrando un bajo rendimiento académico. En un análisis más detallado de estas pruebas, se pudo observar que los estudiantes sólo lograron responder correctamente el 48% de las preguntas del componente de Ciencia, Tecnología y Sociedad y Entorno Físico, mientras que en el componente de Entorno Vivo obtuvieron un porcentaje de respuestas correctas del 44%. Esta diferencia de 4 puntos porcentuales, aunque puede parecer pequeña, es significativa si se considera que las pruebas se aplicaron a una muestra representativa de estudiantes de secundaria en Colombia.

Los resultados anteriores, pusieron de manifiesto las debilidades que enfrentaban los estudiantes al cuestionar ideas y suposiciones, evaluar evidencias y argumentos, así como llegar a conclusiones informadas y fundamentadas. En consecuencia, se concluye que existe una clara deficiencia en el desarrollo del pensamiento crítico, el cual es fundamental para la toma de decisiones informadas y la resolución efectiva y eficiente de problemas.

Por lo tanto, se hizo necesario abordar estas dificultades de manera prioritaria, implementando estrategias pedagógicas que promovieran el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Esto permitiría fortalecer sus habi-

lidades para analizar, evaluar y reflexionar sobre la información de manera objetiva y fundamentada, fomentando así su capacidad para enfrentar los desafíos académicos y cotidianos con mayor éxito.

Desde esta perspectiva, se evidencia que la institución educativa objeto de estudio no ha logrado abordar de manera efectiva la situación descrita anteriormente. Los resultados de las pruebas anuales muestran que los estudiantes de noveno grado tienen dificultades para aplicar habilidades de pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Esto puede deberse a que las estrategias de enseñanza lideradas por los docentes no están proporcionando ambientes de aprendizaje activos, participativos y vivenciales que fomenten el desarrollo de estas habilidades. Además, la incorporación de herramientas tecnológicas y digitales en el trabajo colaborativo no ha sido óptima.

Esta falta de enfoque podría ser atribuida a un desconocimiento o una falta de dominio de los principios educativos y métodos pedagógicos que promueven el trabajo en grupo y la resolución de problemas contextualizados. Por ejemplo, la falta de formación en estos temas puede llevar a los docentes a utilizar estrategias de enseñanza tradicionales que no fomentan el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes. Como resultado, el enfoque pedagógico se limita únicamente al desarro-

llo de los contenidos establecidos en la programación curricular tradicional.

Es crucial reconocer la importancia de incorporar estrategias pedagógicas innovadoras y eficientes que fomenten la participación activa de los alumnos, así como el uso adecuado de las herramientas tecnológicas disponibles. Estas estrategias deben ser diseñadas con el objetivo de promover el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo, proporcionando a los estudiantes experiencias significativas de aprendizaje que les permitan desarrollar habilidades para enfrentar los desafíos del mundo actual de manera reflexiva y efectiva. Es fundamental que la institución educativa promueva la capacitación y el apoyo continuo a los docentes, brindándoles las herramientas necesarias para implementar estas prácticas innovadoras en el aula.

Estudios recientes han demostrado que la capacitación y el apoyo continuo a los educadores tienen un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Específicamente, el estudio realizado por Stipek, Ryan y MacInnis (2023) encontró que los docentes que recibieron capacitación en estrategias de enseñanza innovadoras obtuvieron mejores resultados en las pruebas de rendimiento de sus alumnos.

El diagnóstico realizado en estudiantes de noveno grado de la básica secundaria de la institucional educativa Cibercolegio UCN reveló que presentan una notable falta de motivación, así como dificultades para aplicar habilida-

des de pensamiento crítico, como la resolución de problemas, el análisis crítico, la síntesis y la evaluación de información. En particular, en el ámbito de la educación virtual, se esperaba que se promoviera una interacción más dinámica en la realización de las actividades propuestas por los docentes. Sin embargo, se observaron conflictos en cuanto a la habilidad para argumentar ideas y para realizar inferencias o deducciones a partir de situaciones planteadas.

Es fundamental abordar estas dificultades de manera efectiva, ya que la motivación y la capacidad de razonamiento son elementos clave en el proceso de aprendizaje. La educación virtual debe buscar estrategias que fomenten la participación activa de los alumnos, brindándoles oportunidades para expresar sus ideas, debatir y reflexionar sobre los temas tratados. Asimismo, se deben diseñar actividades que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el análisis crítico y la resolución de problemas, de manera que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos de forma efectiva en diversos contextos.

La falta de motivación y la poca efectividad de las estrategias de enseñanza y aprendizaje son algunos de los factores que afectan las habilidades de los educandos en el área de Ciencias Naturales. En particular, los alumnos de noveno grado del Cibercolegio UCN muestran dificultades para interpretar, analizar, evaluar, inferir, explicar y clarificar significados, así como para

comprender la realidad que los rodea. Estos resultados se evidencian en los bajos niveles de logro de los estándares básicos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN (2006), así como en los resultados obtenidos en las pruebas internas y externas de Evaluación para Avanzar publicados en la plataforma institucional del UCN durante el año 2022.

Para fortalecer las dimensiones del pensamiento crítico en relación con las competencias en Ciencias Naturales, se propone implementar una estrategia didáctica colaborativa en ambientes virtuales de aprendizaje. Ante esta problemática, se planteó como pregunta de investigación: ¿Cómo desarrollar una estrategia didáctica colaborativa en ambientes virtuales de aprendizaje que fortalezca el pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

Los aspectos anteriores despertaron un notable interés en el desarrollo de una estrategia didáctica colaborativa para fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes de noveno grado en el área de ciencias naturales en el Cibercolegio UCN. Para desarrollarla, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del grado de incorporación del fortalecimiento de este tipo de pensamiento en el trabajo colaborativo de los alumnos de noveno grado en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

El objetivo de este artículo fue presentar los resultados de una investigación que desarrolló una estrategia di-

dáctica colaborativa en ambientes virtuales de aprendizaje para fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el noveno grado de educación secundaria.

Fundamentación teórica

Pensamiento crítico

Son muchos los autores que han definido o han desarrollado el concepto de *pensamiento crítico*; por lo tanto, es un concepto polisémico. En los últimos años, se ha reconocido cada vez más la importancia del pensamiento crítico en diversas áreas, entre otras, el área educativa en todos sus niveles.

Según Paul y Elder (2003:27), el pensamiento crítico es "*el proceso intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar de manera activa y reflexiva la información recopilada o generada*". Consideran que implica habilidades para identificar supuestos, evaluar la calidad de la información, reconocer y evitar prejuicios, y pensar de manera lógica y analítica.

Según Mackay, Franco y Villacis (2018:340), el pensamiento crítico es "*la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar información de manera reflexiva y sistemática*". Este tipo de pensamiento se caracteriza por ser autónomo, riguroso y creativo.

López-Ruiz et al. (2021), consideran que el pensamiento crítico es una habilidad que permite a los estudiantes analizar y evaluar información de manera reflexiva y sistemática. Este tipo de pensamiento implica la capacidad de identificar y cuestionar supuestos, evaluar argumentos y evidencias, y llegar a conclusiones fundamentadas.

Así mismo, Hitchcock (2022), sostiene que el pensamiento crítico se distingue por la presencia de habilidades cognitivas avanzadas. Para alcanzar este nivel, es fundamental que los estudiantes adquieran un dominio sólido de los procesos de metacognición, los cuales se fortalecen mediante la aplicación de metodologías orientadas al logro del aprendizaje significativo. Estas metodologías son clave para desarrollar la capacidad de aprender a aprender y aprender a pensar.

Las anteriores definiciones aportan diferentes perspectivas al concepto de pensamiento crítico y enfatizan ciertos aspectos clave, sin embargo, también revelan la falta de consenso y la naturaleza polisémica de este concepto, demostrando lo planteado anteriormente, por ello, en la investigación realizada se consideró que el pensamiento crítico es un proceso cognitivo fundamental que implica analizar, evaluar y razonar de manera reflexiva sobre la información y las ideas para formar juicios y tomar decisiones informadas.

El pensamiento crítico y su importancia en las ciencias naturales y la educación ambiental

El pensamiento crítico desempeña un papel fundamental en las ciencias naturales y la educación ambiental, puesto que, al fomentarse en estas áreas, se promueve la capacidad de resolver problemas de manera creativa y sostenible, fortaleciendo así nuestra relación con el entorno natural y promoviendo un mundo más consciente y respetuoso con el medio ambiente. Diversos autores han estudiado su desarrollo y su importancia en estos campos. Por ejemplo, en la investigación realizada por Loaiza y Osorio (2018), se orientó a desarrollar habilidades del pensamiento crítico como analizar información, inferir implicancias, proponer alternativas de solución de problemas y argumentar una posición.

Asimismo, en la investigación realizada por Vargas (2019), se implementó una propuesta pedagógica en educación ambiental para fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes. En consecuencia, se puede inferir que el pensamiento crítico es una herramienta fundamental en las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ya que permite desarrollar habilidades necesarias para la comprensión y solución de problemas en estas áreas.

Estrategias didácticas colaborativas

Las estrategias colaborativas son enfoques o métodos utilizados para fo-

mentar la colaboración y la cooperación entre diferentes individuos, grupos o entidades con el fin de lograr un objetivo común. Esta estrategia se basa en la premisa que trabajar juntos y compartir conocimientos, habilidades, recursos y responsabilidades, puede llevar a mejores resultados que si se trabajara de manera individual o competitiva. Sánchez, Collazos y Jiménez (2018), sostienen que las estrategias didácticas colaborativas son herramientas que se utilizan en el aula para fomentar el trabajo en equipo y la participación activa de los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas estrategias se han identificado como una forma potencial de maximizar la participación de los estudiantes y tener un impacto positivo en el aprendizaje.

Las estrategias didácticas colaborativas son una poderosa herramienta en el ámbito educativo para promover la colaboración, el trabajo en equipo y la participación activa de los estudiantes. Al fomentar la interacción entre ellos, se crea un ambiente de aprendizaje enriquecedor donde se comparten conocimientos, se desarrollan habilidades sociales y se fortalecen los lazos entre compañeros. Estas estrategias no solo tienen el potencial de mejorar el aprendizaje individual, sino también de cultivar valores como el respeto, la empatía y la solidaridad. Al adoptar un enfoque colaborativo en el aula, se abre la puerta a un aprendizaje más significativo, inclusivo y memorable para todos los educandos.

Pensamiento crítico y las estrategias colaborativas

El pensamiento crítico y las estrategias colaborativas son temas de interés en la educación actual. El pensamiento crítico promueve la elaboración colaborativa de ideas, según un estudio de investigación realizado por Alarcón et al. (2020). Por su parte, Espinal et al. (2022) verificaron la influencia del aprendizaje colaborativo para la mejora del pensamiento crítico en alumnos de secundaria.

Estos hallazgos respaldan la importancia de promover en las aulas no solo la adquisición de habilidades de pensamiento crítico, sino también la aplicación de estrategias colaborativas que permitan a los educandos desarrollar su capacidad para analizar, evaluar y generar ideas de manera conjunta. En consecuencia, la implementación de enfoques educativos que integren el pensamiento crítico y las estrategias colaborativas se presenta como una vía prometedora para potenciar el aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes en la educación actual.

Metodología

La investigación parte de un paradigma positivista de tipo mixto (cualitativo-cuantitativo), de acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), en el cual se busca conocer, en el contexto educativo, los procesos didácticos que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico en los aprendices.

La investigación se desarrolló en el contexto del Cibercolegio UCN, una institución educativa de educación virtual ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia. El trabajo se desarrolló de acuerdo a las siguientes etapas:

Análisis de la situación actual: En esta etapa, se realizó un análisis de la situación actual del pensamiento crítico en los estudiantes de noveno grado del Cibercolegio UCN. Para ello, utilizó una revisión de literatura, así como la aplicación de un cuestionario.

Desarrollo de la estrategia didáctica colaborativa: La estrategia se fundamentó en la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP), y utilizando diversas herramientas virtuales para el desarrollo y construcción de contenidos.

Implementación de la estrategia didáctica colaborativa: Fue implementada la estrategia didáctica colaborativa con un grupo de alumnos de noveno grado del Cibercolegio UCN.

Evaluación de la estrategia didáctica colaborativa: En esta etapa, se evaluó la eficacia de la estrategia didáctica colaborativa. Para ello, utilizó un cuestionario, así como una rúbrica de evaluación del trabajo colaborativo.

La población de estudio comprendió 25 estudiantes de noveno grado que estuvieran finalizando su proceso académico y fueron seleccionados por conveniencia.

Se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección de información: cuestionario, diario de campo (observación participante remota), evaluación escrita en el desarrollo de la prueba diagnóstica (Pretest), y Postest en la fase de la implementación de la estrategia didáctica.

Para la etapa diagnóstica se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas Evaluar para Avanzar del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES (2022) y las pruebas internas a nivel institucional del mismo año, además de la prueba de conocimiento aplicada antes de la estrategia didáctica (Pretest), se aplicó el cuestionario. Para la etapa post de la investigación se realizó otra evaluación de conocimiento (postest), ambas pruebas presentaron preguntas de pruebas externas *evaluar para avanzar 9°*, con competencias identificadas previamente

como dificultad, esto con el fin de reforzar el nivel de interpretación y análisis en el área de ciencias naturales.

Posteriormente, se implementó la estrategia didáctica, una guía de acción que orienta a obtener los resultados esperados, dando sentido y coordinación al fortalecimiento del pensamiento crítico, fundamentada en las guías de esta investigación. La evaluación se realizó desde la observación participante, a través del diario de campo registrando la metodología de trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico. Se registraron además evidencias de la formación pedagógica en el tema, las interacciones docente-estudiante, estudiante-estudiante y estudiante-conocimiento. Estas interacciones se visualizan en la matriz de categorización empleada en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estrategias didácticas para promover el pensamiento crítico, matriz categorial

Categorías	Descripción	Indicadores
Interpretación	Cuestionar suposiciones	El docente examina las suposiciones subyacentes en una interpretación y pregúntate si son válidas o si pueden estar sesgadas.
	Analizar fuentes	El alumno investiga la credibilidad y confiabilidad de las fuentes de información utilizadas para respaldar una interpretación.
	Considerar diferentes perspectivas	El estudiante evalúa diversas perspectivas sobre un tema y trata de entender cómo pueden influir en la interpretación.

Análisis	Considerar diferentes perspectivas	El aprendiz examina múltiples puntos de vista sobre un tema y trata de comprender las razones detrás de cada uno, sin sesgos personales.
	Evaluar la consistencia lógica	El educando busca cualquier contradicción o inconsistencia en el razonamiento utilizado para respaldar una afirmación o conclusión.
	Reflexionar sobre tus propios prejuicios	El estudiante reconoce sus propias tendencias o sesgos cognitivos y trata de separar sus emociones o creencias personales al analizar un problema.
Evaluación	Rúbricas con criterios e indicadores claros	El docente diseña rúbricas que incluyan criterios e indicadores claros y relevantes para medir el desempeño de los estudiantes en diferentes competencias.
	Feedback	El educador utiliza estrategias de evaluación formativa que permita retroalimentar a los estudiantes y orientarlos en su proceso de mejora.
	Autoevaluación y la coevaluación	El maestro fomenta la autoevaluación y la coevaluación entre los estudiantes, para que desarrollen una actitud reflexiva y crítica sobre su propio aprendizaje y el de sus compañeros.
Inferencia	Cuestionar las evidencias	El estudiante identifica qué información se necesita para apoyar o refutar una afirmación, una hipótesis, una opinión o una solución.
	Proponer alternativas	El docente Formula varias opciones para resolver un problema, explicar un fenómeno, argumentar una posición o alcanzar un objetivo.
	Evaluar las implicaciones	El maestro considera los efectos positivos y negativos de las conclusiones, las decisiones, las políticas, las teorías o las creencias.

Fuente: Elaboración propia (2023)

Durante la investigación se utilizan las herramientas virtuales Mentimeter, Zoom, Padlet, Jamboard y Stormboard, para establecer comunicación con los aprendices integrantes de la muestra de estudio, correspondientes al

área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Con el propósito de poder medir el nivel de desempeño de los alumnos, antes y después de la aplicación de la

estrategia didáctica, se tuvo en cuenta la siguiente escala de valoración cuantitativa por rango de puntos.

Tabla 1. Escala de valoración cuantitativa por rango de puntos

Nivel de desempeño	Valoración (0 – 100 Puntos)
Avanzado	90 – 100
Satisfactorio	80 – 89
Mínimo	60 – 79
Inferior	Menor de 60

Fuente: Elaboración propia (2023)

Resultados y discusión

En la figura 1, se muestran los resultados de la **prueba diagnóstica o Pre-test** realizada a los estudiantes de noveno grado de la básica secundaria de la Institución Educativa Cybercolegio UCN la cual reveló que el 80 % de los estudiantes se encontraban en un nivel

inferior en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el 20 % restante, se situaron en un nivel aceptable. De este último grupo, un estudiante muestra un nivel satisfactorio, otro un nivel avanzado y los tres restantes se encuentran en un nivel mínimo.

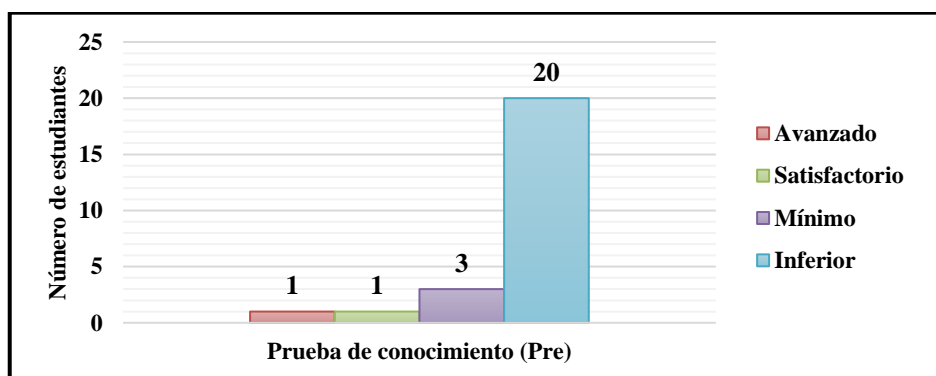


Figura 1. Niveles de desempeño en Ciencias Naturales (Pretest)

Fuente: Elaboración propia (2023)

Lo anterior indica que la mayoría de los estudiantes necesitan fortalecer sus habilidades en este ámbito para alcanzar un nivel adecuado de aprendizaje.

De acuerdo a las competencias, según los resultados del diagnóstico (figura 2), los alumnos obtuvieron el siguiente desempeño: un 42 % de respuestas correctas en la competencia de uso del conocimiento científico, indicando que utiliza este conocimiento

para interpretar y comprender el mundo natural y sus transformaciones, un 34% en indagación, indicando que usan los métodos y procedimientos científicos para indagar, construir y comunicar conocimientos científicos y un 66% en explicación de fenómenos, indicando que explica dichos fenómenos naturales a partir de la interacción de sistemas y componentes químicos, físicos y biológicos.

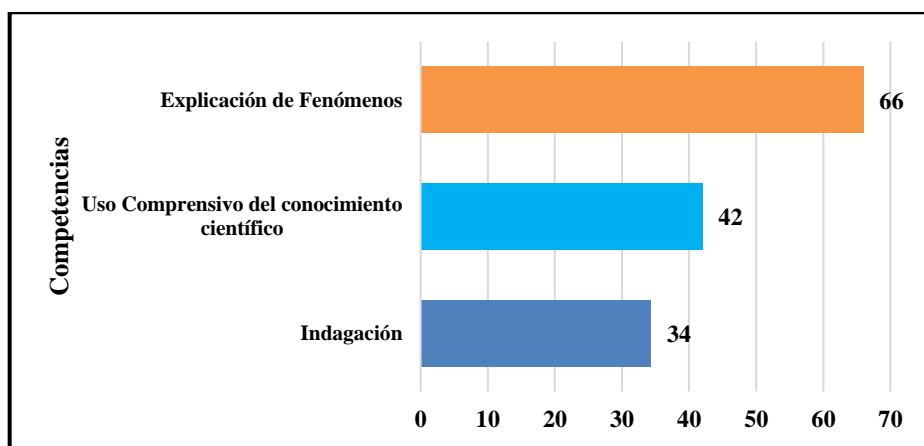


Figura 2. Desempeño por competencias en Ciencias Naturales (Pretest)

Fuente: Elaboración propia (2023)

En la figura 3, se muestran los resultados de los niveles de desempeño de la prueba Postest.

Tras la implementación de la estrategia didáctica, los estudiantes mostraron una notable mejora en su desem-

peño en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En la segunda prueba evaluativa, el 96 % de los estudiantes se ubicaron en el nivel Avanzado, mientras que el 4 % restante se ubicó en el nivel Mínimo.

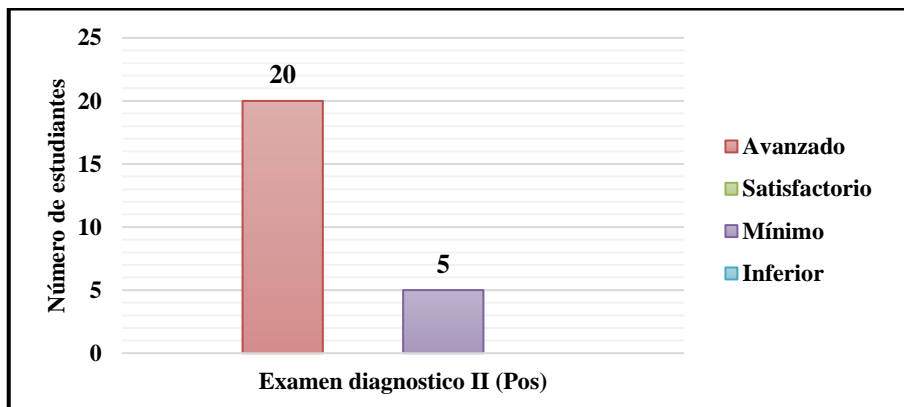


Figura 3. Niveles de desempeño en Ciencias Naturales (Postest)

Fuente: Elaboración propia (2023)

A nivel de competencias, según los resultados obtenidos en la segunda prueba evaluativa realizada, después de la implementación de la estrategia didáctica, mostró que los estudiantes mejoraron significativamente su desempeño en las tres competencias evaluadas. La de uso del conocimiento científico pasó de un 42 % a un 62 % de respuestas correctas, una mejora de 20 puntos porcentuales, indicando que utiliza este conocimiento para interpretar y comprender el mundo natural y sus transformaciones. La competencia de explicación de fenómenos pasó de

un 66 % a un 88 % de respuestas correctas, una mejora de 22 puntos porcentuales, indicando que explica dichos fenómenos naturales a partir de la interacción de sistemas y componentes químicos, físicos y biológicos. En particular, la competencia de indagación obtuvo la mayor mejora, pasando de un 34 % a un 87 % de respuestas correctas, una mejora de 53 puntos porcentuales, indicando que usa los métodos y procedimientos científicos para indagar, construir y comunicar conocimientos científicos.

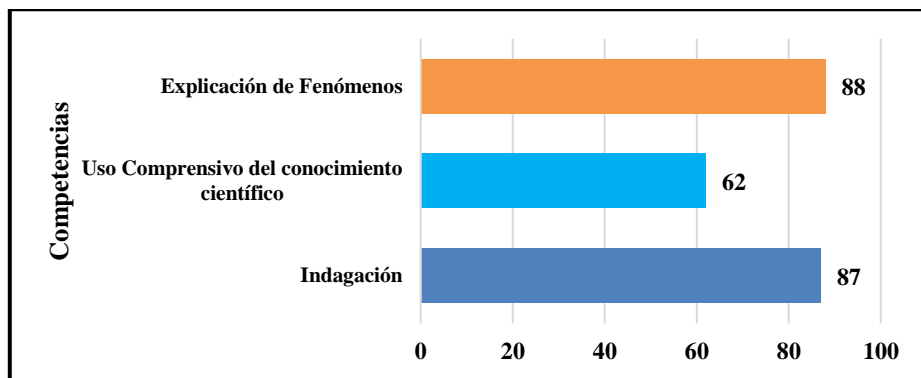


Figura 4. Desempeño por competencias en Ciencias Naturales (Postest)

Fuente: Elaboración propia (2023)

Se evidencia un claro progreso en el desarrollo de las habilidades de pensamiento de los estudiantes (figura 4), así como en la comunicación de sus ideas y conceptos relacionados con el conocimiento científico. Este avance se ha logrado a través de la estrategia didáctica

propuesta, lo que ha llevado a una mayor coherencia en sus afirmaciones.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por los 25 estudiantes de la muestra en las pruebas Pretest y Postest (tabla 2).

Tabla 2. Competencia del conocimiento científico en las pruebas Pre y Post aplicación de la estrategia didáctica (Base 100 puntos)

Estudiantes	Prueba de Conocimiento (Pre)	Prueba de Conocimiento (Post)
	Base 100.00	
E 1	55.55	70.00
E 2	44.44	100.00
E 3	66.67	100.00
E 4	55.55	70.00
E 5	100.00	100.00
E 6	66.67	100.00
E 7	44.44	100.00
E 8	55.55	100.00

E 9	33.33	70.00
E 10	11.11	100.00
E 11	66.66	100.00
E 12	11.11	90.00
E 13	33.34	100.00
E 14	44.44	100.00
E 15	88.89	70.00
E 16	55.55	60.00
E 17	22.22	100.00
E 18	22.22	100.00
E 19	11.11	100.00
E 20	22.22	100.00
E 21	22.22	100.00
E 22	11.11	100.00
E 23	33.33	100.00
E 24	22.22	100.00
E 25	44.44	100.00

Fuente: Elaboración propia (2023)

En los resultados presentados en la tabla 2 se observa que el estudiante 18, que se encontraba en el nivel satisfactorio en la prueba diagnóstica con una valoración de 88.89 puntos, descendió al nivel mínimo en la segunda prueba con una valoración de 60 puntos. Este descenso puede deberse a diferentes factores, como dificultades personales, problemas de comprensión de los conceptos o procedimientos abordados en la estrategia didáctica, mal manejo del tiempo o falta de análisis exhaustivo de las preguntas.

Los resultados anteriores son muestra de que en estos educandos no hay resistencia al cambio conceptual en el área de Ciencias Naturales y Educación

Ambiental, transformando sus concepciones acerca de los fenómenos científicos y adoptando ideas correctas desde el punto de vista científico. En este sentido, la ciencia puede comprenderse a través de una estrategia.

En la figura 5, se observa que ningún alumno alcanzó los niveles avanzado y satisfactorio en las categorías evaluadas en las pruebas de Evaluar para Avanzar (ICFES, 2022). El porcentaje total de estudiantes ubicados en el nivel de entorno vivo es del 44.95 %, mientras que para ciencia, tecnología y sociedad es del 48.42 % y para entorno físico es del 47.07 %. Estos valores se obtuvieron utilizando una escala de valoración cuantitativa por rango.

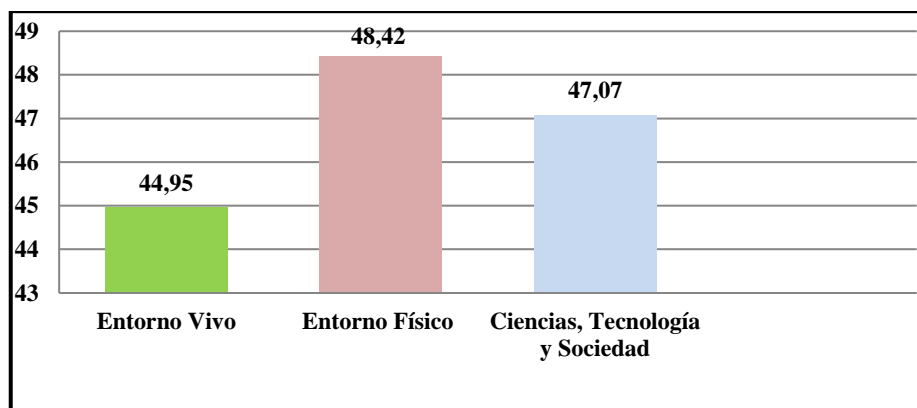


Figura 5. Desempeño por eje de competencias en Ciencias Naturales (Pretest)

Fuente: Elaboración propia (2023)

Durante el proceso educativo se requiere que el docente se cuestione y reflexione permanentemente sobre las metas a alcanzar y sobre el establecimiento de las estrategias adecuadas y pertinentes para desarrollar el acto pedagógico y, por supuesto, el aprendizaje deseado, en este caso el fortalecimiento del conocimiento del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Además, se requiere una revisión exhaustiva de los currículos y programas educativos, así como una capacitación adecuada para los docentes, con el fin de garantizar una enseñanza de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más compleja y tecnológica.

Conclusiones

En el ámbito de las ciencias naturales y la educación ambiental, el pensamiento crítico es una habilidad esencial para el desarrollo de los estudiantes. Les permite analizar y comprender la información científica, identificar problemas y proponer soluciones, y tomar decisiones informadas.

El estudio encontró que los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Cibercolegio UCN presentaban un nivel inferior en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Sin embargo, tras la implementación de una estrategia didáctica colaborativa en ambientes

virtuales de aprendizaje, los estudiantes mostraron una notable mejora en su desempeño. A partir de diferentes procesos desarrollados y la obtención de la información y la discusión de resultados, se puede concluir que:

- El grado de desarrollo de las competencias específicas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los alumnos de grado 9° se encuentra en un nivel de desempeño inferior, especialmente en la indagación y el uso del conocimiento científico, donde solo el 42% de las respuestas fueron correctas.
- La competencia de indagación muestra un nivel inferior de desempeño, con solo un 34 % de respuestas correctas, lo cual está por debajo del umbral del 60 %. Estos resultados se evaluaron utilizando el sistema de evaluación de la institución estudiada.
- Los estudiantes demostraron un mejor resultado en la explicación de fenómenos, con un 66% de respuestas correctas. Sin embargo, se identificaron algunas falencias en su habilidad para dar explicaciones y comprender las evidencias y modelos teóricos relacionados con los fenómenos.
- Las herramientas virtuales utilizadas durante la investigación, como Mentimeter, Zoom, Padlet, Jamboard y Stormboard, resultaron ser muy útiles para compartir el conocimiento

en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

- La estrategia colaborativa tuvo un impacto positivo en los alumnos de grado 9°, ya que se observó una mejora en su actitud, manejo de la información, trabajo colaborativo y conocimiento en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Estos hallazgos se evidenciaron en el diagnóstico posterior a la implementación de la estrategia.
- La efectividad de la estrategia didáctica se comprobó mediante el aumento del porcentaje general de conocimiento en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En la primera prueba, se obtuvo un 43.1 %, mientras que en la prueba posterior se alcanzó un 93.2 %, lo que representa una mejora grupal del 50.1 %.
- La estrategia didáctica colaborativa demostró tener una gran influencia en el cambio de actitud hacia el trabajo en equipo y el conocimiento en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, lo cual promueve el pensamiento crítico en los aprendices.
- El trabajo colaborativo facilita un aprendizaje más efectivo y significativo en comparación con el trabajo individual. La estrategia didáctica implementada estimuló la interacción entre los miembros del grupo, lo que permitió a los estudiantes construir su propio conocimiento de manera más efectiva.

Referencias bibliográficas

- Aguilar-Pérez, Pedro; Cruz, Lucila; Aguilar-Cruz, Pedro y Magaña, Cecilia. (2023). Análisis del pensamiento crítico en estudiantes de una universidad pública mexicana. **Revista Cultura, Educación y Sociedad**. Vol. 14, N° 1, pp. 125-144. Disponible en: <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.14.1.2023.07>. Recuperado el 10 de junio de 2023.
- Bezanilla, María; Poblete, Manuel; Fernández, Donna; Arranz, Sonia y Campo, Lucía. (2018). El pensamiento crítico desde la perspectiva de los docentes universitarios. **Revista Estudios Pedagógicos**. Vol. 44. N° 1, pp. 89-113. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-07052018000100089>. Recuperado el 21 de abril de 2023.
- Collado, Lucía; Cuevas, Lourdes; Herrera, Alma y Moreno, Maricruz. (2013). Innovación curricular en Turismo: un campo de estudio y referentes para la formación universitaria. **Revista Actualidades Investigativas en Educación**. Vol. 13, N° 1, pp. 1-39. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/aie.v13i1.11708>. Recuperado el 24 de mayo de 2023.
- Espinal, Carmen; Tapia, Abel; Guerra, Delia y Martel, Lilia. (2022). Aprendizaje colaborativo para la mejora del pensamiento crítico en estudiantes de secundaria. **Revista Horizontes**. Vol. 6, N° 26, pp. 1951-1960. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.464>. Recuperado el 07 de junio de 2023.
- Hernández-Sampieri, Roberto y Mendoza, Christian. (2018). **Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta**. Primera edición. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Hitchcock, David. (2022). Critical Thinking. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Winter 2022). Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2022). **Resultados Prueba de Evaluar para Avanzar 2022**. Disponible en: https://icfesgov-com.my.sharepoint.com/personal/data_icfes_icfes_gov_co/. Recuperado el 13 de marzo de 2023.
- Loaiza, Yasaldez y Osorio, Luz. (2018). El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica

- secundaria en una Institución Educativa de Pereira - Risaralda. **Revista Diálogos sobre Educación. Temas actuales en Investigación Educativa.** Año 9, N° 16, pp. 1-24. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v9n16/2007-2171-dsetaie-9-16-00009.pdf>. Recuperado el 13 de mayo de 2023.
- López-Ruiz, Carolina; Flores-Flores, Roxana; Galindo-Quispe, Ana y Huayta-Franco, Yolanda. (2021). Pensamiento crítico en estudiantes de educación superior: una revisión sistemática. **Revista Innova Educación.** Vol. 3, N° 2, pp. 374-385. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.02.006>. Recuperado el 03 de abril de 2023.
- Mackay, Rubén; Franco, Diana y Villacis, Pamela. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. **Revista Universidad y Sociedad.** Vol. 10, N° 1, pp. 336-347. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-336.pdf>. Recuperado el 23 de marzo de 2023.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). **Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales.** Bogotá, Colombia. MEN
- Paul, Richard y Elder, Linda. (2003). **La mini-guía para el Pensamiento crítico: Conceptos y herramientas.** Disponible en: <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Conceptsand-Tools.pdf>. Recuperado el 06 de abril de 2023
- Sánchez, Oscar; Collazos, César y Jiménez Javier. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. **Revista Tecno Lógicas.** Vol. 21, N° 41, pp. 115-134. Disponible en: <https://doi.org/10.22430/22565337.731>. Recuperado el 21 de abril de 2023
- Steffens, Ernesto; Ojeda, Decired; Martínez, Olga; Hernández, Hugo y Marín, Freddy. (2017). Niveles de pensamiento crítico en estudiantes de Universidades en Barranquilla (Colombia). **Revista Espacios.** Vol. 38, N° 30, pp. 5. Disponible en: <http://es.revistaespacios.com/a17v38n30/17383005.html>. Recuperado el 05 de mayo de 2023
- Stipek, Deborah; Ryan, Sarah & MacInnis, David. (2023). The impact of teacher professional development on student achievement: A meta-analysis. **Journal of Educational Psychology.** Vol. 115, N° 1, pp. 143-163. Disponible en:

<https://doi.org/10.1037/a0032248>.
Recuperado el 15 de julio de 2023.

Taborda, Yarmin y López, Laura. (2020). Pensamiento crítico: una emergencia en los ambientes virtuales de aprendizaje. **Revista Innovación Educación**. Vol. 2, N° 1, pp. 60-77. Disponible en: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.01.004> Recuperado el 19 de junio de 2023.

Vargas, Julie. (2019). La educación ambiental como estrategia para favorecer el pensamiento crítico. **Revista Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza**. N° Extra 1. pp. 1182-1191. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7561591>. Recuperado el 02 de junio de 2023.