

Estrategia didáctica de enseñanza problémica para el aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental

Javier Ernesto Caicedo Angulo¹

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Olaya (Balboa, Cauca), mediante la implementación de una estrategia didáctica con enfoque problémico basada en la hidrobiología. Este enfoque buscó superar la enseñanza tradicional centrada en la memorización, para promover la aplicación práctica y significativa del conocimiento científico en relación con las problemáticas ambientales del contexto local. En la metodología, se adoptó el paradigma positivista con enfoque cuantitativo e hipotético-deductivo. Se emplearon métodos racionales (analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico, sistémico-estructural y modelación), empíricos (observación y encuestas) y experimentales, mediante un diseño pre-experimental con pretest y posttest. La población y muestra estuvo conformada por estudiantes de noveno grado. Los re-

sultados evidenciaron avances significativos en competencias científicas y ambientales, de manera especial en el uso de instrumentos, el diseño de experimentos, la interpretación de información y la argumentación en torno a la sostenibilidad. Actividades como el análisis de macroinvertebrados, el estudio de la fauna íctica, la construcción de filtros caseros, el establecimiento de una huerta escolar y jornadas de limpieza del río favorecieron la apropiación del conocimiento, el trabajo en equipo y la conciencia ambiental. La estrategia de enseñanza problémica con ejemplos de hidrobiología resultó eficaz para contextualizar aprendizajes, fomentar la participación estudiantil y fortalecer una educación ambiental crítica y transformadora en contextos rurales.

Palabras clave: enseñanza problémica, hidrobiología, educación ambiental, ciencias naturales, estrategia didáctica.

¹ Docente de la Institución educativa Olaya, Balboa, Cauca, Colombia. Doctorando en Investigación de las Ciencias de la Educación. Correo electrónico: javierernestocaicedoangulo@gmail.com. Artículo donde se muestran los resultados principales del trabajo de investigación, llevados a cabo para optar por el título científico de Doctor en Investigación de las Ciencias de la Educación, otorgado por el Instituto Superior de Informática y Computación ISIC, (Tepic-Nayarit, México).

INTRODUCCIÓN

La educación en Colombia exige transformaciones profundas en la manera de enseñar, que permitan superar el tradicionalismo para avanzar hacia nuevas formas de aprendizaje acordes con los retos del desarrollo tecnológico en esta era de la comunicación. Sin embargo, en muchas instituciones del país, de manera especial en regiones apartadas, las limitaciones en infraestructura, recursos y apoyo estatal dificultan el desarrollo pleno de la práctica educativa. Ante esta situación, se hace necesario diseñar estrategias pedagógicas innovadoras que aprovechen el contexto local que a veces ofrece grandes potencialidades.

La educación ambiental de la mano con la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia es esencial para formar ciudadanos críticos de alta responsabilidad frente a los problemas ambientales. Están respaldadas por leyes y normativas como la Ley 115 o General de Educación (1994), el Decreto 1860 (1994), los Lineamientos Curriculares (2004), los Estándares Básicos de Competencias (2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 (2017), la Ley 99 de (1993) y el Decreto 1290 (2009), que promueven una educación integral y sostenible.

En el caso de la Institución Educativa Olaya, ubicada en un territorio con gran riqueza hídrica cuya comunidad ha vivido siempre de estos recursos, surge la oportunidad de vincular estos saberes con la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. En este marco, se plantea implementar una estrategia didáctica basada en la enseñanza problémica, apoyada en la hidrobiología como recurso pedagógico, para fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de grado noveno.

El problema central que orienta este trabajo consiste en cómo mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental en los estudiantes de grado noveno. En este sentido, el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye el objeto de in-

vestigación, como campo la implementación de estrategias didácticas innovadoras con ejemplos de hidrobiología.

En la propuesta se plantea como objetivo general proponer una estrategia didáctica de enseñanza problémica con ejemplos de hidrobiología para el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Olaya. Como específicos: (1) Determinar los referentes teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales y de la educación ambiental en estudiantes de 9no grado; (2) Diagnosticar el estado inicial del aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de 9no grado; (3) Determinar las características, elementos y sus relaciones que debe tener una estrategia didáctica; (4) Valorar los resultados que se obtienen al implementar la estrategia didáctica.

La Hipótesis planteada es: La implementación de una estrategia didáctica de enseñanza problémica con ejemplos de hidrobiología mejora el aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de grado 9 de la Institución Educativa Olaya.

Esta investigación pretende articular teoría y práctica, para que los estudiantes construyan su propio conocimiento a partir de la experimentación, la resolución de problemas reales y la formulación de soluciones contextualizadas. Con ello, favorecer el desarrollo de habilidades científicas y de pensamiento crítico, también fomentar una conciencia ambiental en torno a la conservación y el uso sostenible de los recursos hídricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La enseñanza, entendida desde su raíz latina *in-signare*, implica hacer evidentes significados y guiar el aprendizaje, más allá de la simple transmisión de conocimientos (Tacca, 2011; De la Rosa Toro, Jaen & Espinosa, 2019). En este proceso, el docente orienta al

estudiante para que construya saberes propios, para desarrollar autonomía y pensamiento crítico (Gómez & Hurtado, 2019). En el ámbito de las ciencias naturales, el aprendizaje fomenta habilidades científicas como la observación, el análisis y la evaluación de resultados, así como actitudes de curiosidad, crítica y trabajo colaborativo (Álvarez *et al*, 2023).

La enseñanza y el aprendizaje constituyen un proceso dialéctico en el que se construyen conocimientos y actitudes de manera conjunta (Álvarez de Zayas, 1999; De la Rosa *et al*, 2019). Para ello, se requieren metodologías que conecten los contenidos escolares con experiencias significativas y contextuales (MEN, 2014).

Desde perspectivas teóricas, Piaget (1972) destaca el papel del desarrollo cognitivo, Vygotsky (1979) resalta la mediación social y Ausubel (1968) subraya la importancia de los saberes previos en el aprendizaje significativo (Baquero, 1997; Arancibia, Herrera & Strasser, 1997). En consecuencia, la enseñanza de las ciencias naturales debe integrar teoría y práctica mediante observación, experimentación y tecnología, con el fin de promover pensamiento crítico, conciencia ambiental y una relación armónica con el entorno.

La enseñanza problémica, según Jiménez y Hedesá (2020), es un método que traslada al aula las características de la investigación científica, donde se presentan contradicciones como problemas a resolver para fomentar la independencia cognitiva, el pensamiento crítico y la creatividad. Las situaciones problemáticas deben ser asequibles, motivadoras, proyectarse hacia lo desconocido y basarse en premisas verdaderas. Guanche (2017), resalta su pertinencia en ciencias naturales y educación ambiental, dado que los contenidos reflejan contradicciones propias de la naturaleza y favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas. Jaramillo (2019) añade que este enfoque impulsa un aprendizaje activo y significativo frente a problemas reales.

Así, la enseñanza problémica en ciencias naturales y educación ambiental promueve un aprendizaje activo, participativo y significativo, al vincular los contenidos con problemas reales del contexto, como los recursos hidrobiológicos. Este enfoque desarrolla habilidades cognitivas, pensamiento crítico y actitudes responsables frente a los desafíos ambientales al integrar diversas áreas del conocimiento para resolver problemas complejos. Más allá de transmitir información, busca formar ciudadanos críticos y comprometidos con la sostenibilidad. En este sentido, las políticas educativas y metodologías constructivistas fortalecen la formación académica al preparar a los estudiantes para enfrentar retos actuales y contribuir a la construcción de un futuro sostenible.

El estudio se enmarca en el paradigma positivista, basado en el método científico, el cual prioriza hechos observables, mediciones y datos objetivos para analizar problemáticas ambientales. Se desarrolló un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y alcance explicativo, con un diseño pre-experimental. La población y muestra estuvo conformada por 29 estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Olaya, ubicada en Balboa (Cauca), quienes participaron de manera voluntaria en la implementación de la estrategia pedagógica.

Se aplicaron métodos racionales (analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico, sistémico-estructural-funcional y modelación) que orientaron la construcción de la estrategia didáctica. También se emplearon métodos empíricos, como la observación y la encuesta, para diagnosticar el estado inicial del aprendizaje en ciencias naturales y educación ambiental. Se utilizaron Instrumentos como: guías de observación y encuestas estructuradas, además de una prueba pedagógica de 33 preguntas aplicada en dos momentos (*pretest* y *posttest*). Estos instrumentos evaluaron la mayoría de los indicadores de la variable dependiente: el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Con base en el diagnóstico inicial, se diseñó e implementó una estrategia didáctica basada en la enseñanza problémica con ejemplos de hidrobiología, validada por expertos. La intervención se desarrolló en el año lectivo 2025, durante el primer y segundo periodo académico, donde se integraron actividades de aula, laboratorio, salidas de campo y acción comunitaria. Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva para caracterizar los indicadores y de estadística inferencial no paramétrica, mediante la prueba de McNemar, con apoyo del *software* SPSS. Los resultados mostraron mejoras significativas en los indicadores que permitieron validar la hipótesis sobre la eficacia de la propuesta didáctica.

La variable dependiente (aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental) se entiende como un proceso formativo integral en el que los estudiantes desarrollan conocimientos conceptuales, habilidades prácticas y experimentales, pensamiento crítico y actitudes responsables hacia la sostenibilidad (Flott *et al.*, 2016; De la Rosa Toro,

Jaen & Espinosa, 2019; Gómez & Hurtado, 2019).

Para su evaluación, se establecieron dimensiones e indicadores medidos mediante una escala tipo Likert de tres niveles: Bajo (1–1,5); Moderado (1,6–2,5); Alto (2,6–3,0) (**Tabla 1**).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las observaciones evidenciaron que la mayoría de los indicadores evaluados se encontraban en un nivel bajo. Los estudiantes mostraron debilidades en comprensión conceptual, uso de instrumentos y prácticas sostenibles, pero también alto interés por aprender ciencias naturales. Esto confirma la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras, como la enseñanza problémica en hidrobiología, para fortalecer competencias científicas y ambientales.

La aplicación de encuestas, pruebas pedagógicas, observación y revisión documental evidenció que, aunque los estudiantes y docentes muestran motivación por las ciencias naturales y actitudes favorables hacia la sostenibilidad, persisten debilidades en la

Dimensiones	Indicadores
1. Conocimiento conceptual	1.1. Interpreta conceptos científicos clave. 1.2 Aplica conceptos en situaciones reales.
2. Habilidades prácticas y experimentales	2.1 Usa de instrumentos científicos. 2.2 Diseña y realiza experimentos.
3. Pensamiento crítico y resolución de problemas	3.1 Analiza y evalúa información científica. 3.2 Resuelve problemas relacionados con la naturaleza y el medio ambiente
4. Actitud y valores hacia la ciencia y el medio ambiente	4.1 Muestra interés y motivación por aprender sobre ciencias naturales y el entorno. 4.2 Argumenta la importancia de la sostenibilidad y la conservación.
5. Participación y ciudadanía ambiental	5.1 Se involucra en actividades de conservación y cuidado del medio ambiente. 5.2 Muestra compromiso con prácticas sostenibles.

Tabla 1. Dimensiones, indicadores y parámetros de la variable dependiente

comprensión conceptual, el uso de instrumentos, el diseño experimental y el análisis crítico de información científica. Estos hallazgos confirman la necesidad de

estrategias didácticas que fortalezcan las competencias científicas y ambientales de manera integral (Tabla 2) (Figura 1).

Indicadores	Encuesta a estudiantes	Encuesta a docentes	Prueba pretest	Promedio final	Estado final
1.1	1.41	2.5	1.55	1.82	Moderado
1.2	1.14	2.5	1.43	1.69	Moderado
2.1	1.28	1.25	1.33	1.29	Bajo
2.2	1.21	1.5	1.56	1.42	Bajo
3.1	1.34	1	1.6	1.31	Bajo
3.2	1.76	2.25	1.43	1.81	Moderado
4.1	2.79	2.25	1.55	2.2	Moderado
4.2	2.72	2.25	1.57	2.2	Moderado
5.1	1.76	2		1.88	Moderado
5.2	1.90	2		1.95	Bajo

Tabla 2. Triangulación de los indicadores en los instrumentos utilizados

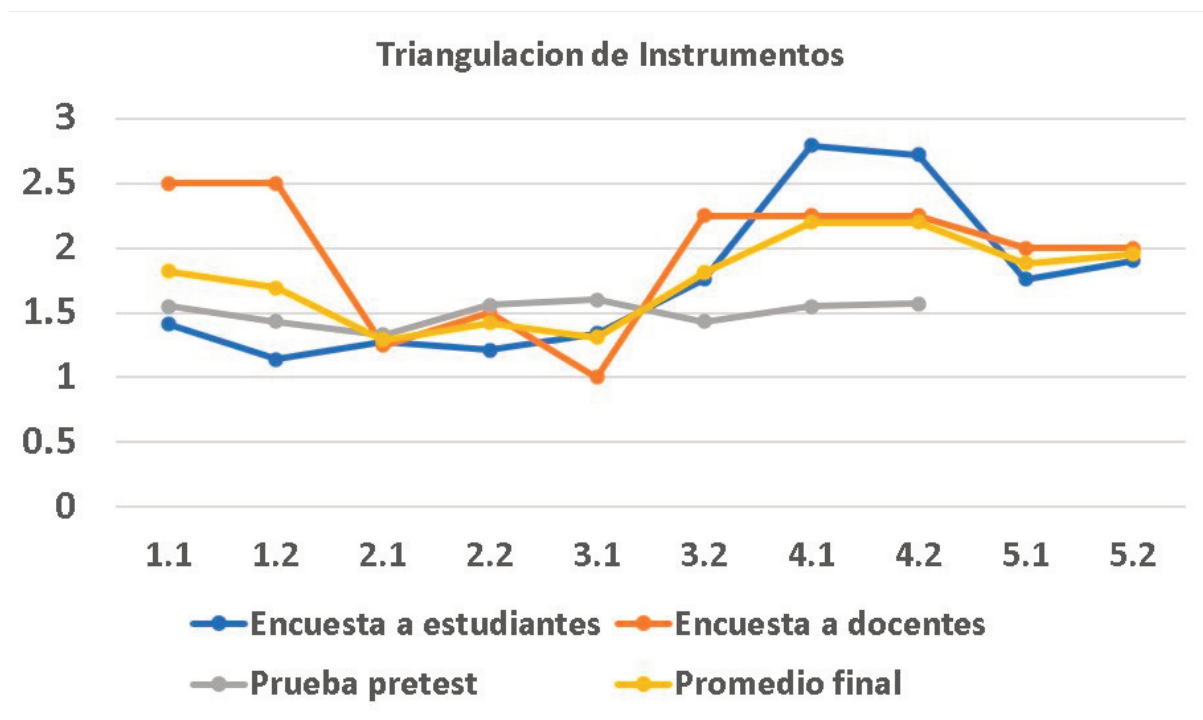


Figura 1. Triangulación de los instrumentos realizados

Diseño y evaluación de una estrategia didáctica de enseñanza problémica para el aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental

Las estrategias didácticas en ciencias naturales y educación ambiental se conciben como un conjunto de métodos y acciones pedagógicas que buscan vincular teoría y práctica, motivar a los estudiantes y facilitar aprendizajes significativos.

Diversos autores (García, 1995; Feo, 2010; Jiménez, 2016; Puerta, 2022) coinciden en que estas estrategias organizan recursos, contenidos y actividades para que los estudiantes comprendan conceptos, desarrollen habilidades científicas y apliquen conocimientos a situaciones reales. En este sentido, la enseñanza problémica, fundamentada en enfoques pedagógicos, psicológicos y sociológicos de Dewey (1938), Ausbel (1968), Piaget (1972) Vygotsky (1979), Freire (1984), se plantea como un método eficaz para estimular el pensamiento crítico, la autonomía y la resolución de problemas en contextos ambientales. Además, promueve la educación ecológica al relacionar la ciencia escolar con la sostenibilidad y la conservación del entorno.

La propuesta didáctica basada en la enseñanza problémica con ejemplos de hidrobiología se estructuró en cuatro fases: diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación (Matos, 2017 Limas, 2018). Esta metodología permitió identificar preconceptos, diseñar actividades contextualizadas, implementarlas en campo, aula y evaluar resultados mediante pruebas, observaciones y encuestas. Con ello, se consolidó un aprendizaje activo y contextualizado, donde los estudiantes participaron como investigadores, desarrollaron competencias científicas y fortalecieron su conciencia ambiental a partir del análisis y resolución de problemas reales relacionados con el agua y los ecosistemas acuáticos.

La fase diagnóstica se describió en materiales y métodos. La fase de planificación se orientó al diseño de actividades basadas en problemas significa-

tivos y contextualizados, se escogieron 8 items como la calidad del agua en el río Capitanes y la pérdida de biodiversidad acuática. Se estructuraron secuencias didácticas con observación, experimentación, análisis de datos y trabajo colaborativo, se incorporaron recursos como laboratorios, salidas de campo, estudios de caso, videos y simuladores.

Además, se promovió el trabajo interdisciplinar con áreas como matemáticas, ética, economía, tecnología y técnicas agrícolas, para favorecer una formación integral y contextualizada, en la **Figura 2** se muestra en la estructura de esta fase y en la **Figura 3** un ejemplo con una de las acciones implementadas.

La fase de ejecución se orientó al desarrollo de actividades basadas en la resolución de problemas reales, para fortalecer el pensamiento crítico y la indagación científica. Los estudiantes trabajaron en torno a dos preguntas centrales: la disminución de peces en el río Capitanes y la calidad de sus aguas. A partir de estas problemáticas, formularon hipótesis, diseñaron estrategias de recolección de información y realizaron experimentos en laboratorio y campo, como análisis físico-químico del agua, estudios de macroinvertebrados y observaciones morfológicas de peces.

Además, se implementaron acciones prácticas como la construcción de un filtro escolar, la creación de una huerta para fortalecer la seguridad alimentaria y actividades comunitarias de conservación ambiental (**Figura 4**), el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en aulas STEAM permitió modelar ecosistemas y analizar datos, mientras que el trabajo en grupo y la socialización de resultados se consolidaron en la Semana de la Ciencia y la Tecnología. La propuesta se desarrolló con estudiantes de grado 9° en la Institución Educativa Olaya (Balboa), en el primer y segundo periodo del 2025, durante 10 semanas, donde se integró aula, laboratorio, campo y comunidad.



Figura 2. Desarrollo de la Estrategia

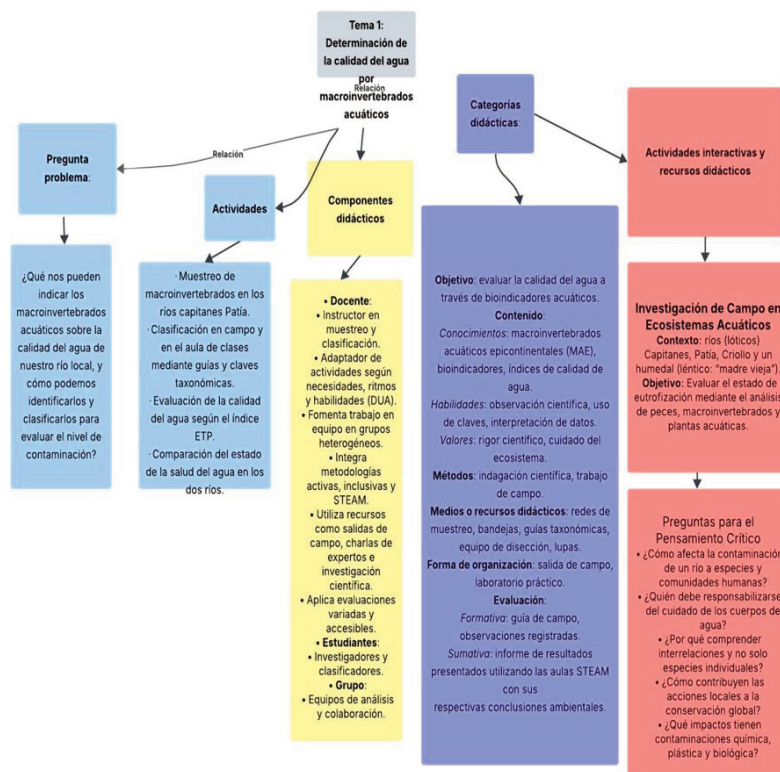


Figura 3. Desarrollo del primer tema de la planificación de la estrategia

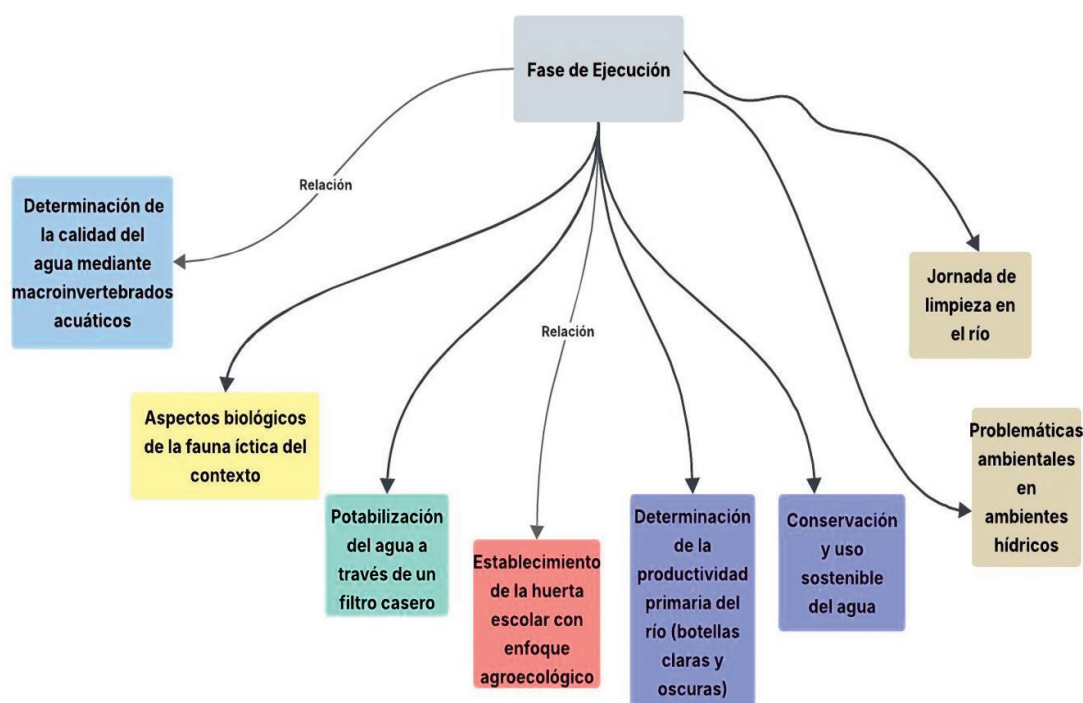


Figura 4. Estructura de fase de ejecución

Fase de evaluación

Resultado final de los instrumentos

Las observaciones posteriores a la implementación de la estrategia didáctica evidenciaron una mejora significativa en todos los indicadores evaluados. El 100 % de los estudiantes alcanzó un nivel alto en comprensión y aplicación de conceptos científicos, uso de instrumentos, diseño de experimentos, análisis de información, resolución de problemas ambientales, motivación, argumentación sobre sostenibilidad y participación en prácticas de conservación. Estas transformaciones reflejan el impacto positivo de la propuesta investigativa, que favoreció el desarrollo de competencias científicas, el pensamiento crítico y el compromiso ambiental de los estudiantes.

Aplicación de la prueba *postest*

La aplicación del *postest* a 29 estudiantes permitió contrastar los aprendizajes alcanzados tras la implementación de la estrategia didáctica basada en la enseñanza problémica y contextualizada en la hidrobiología. El

análisis comparativo entre *pretest* y *postest* evidenció avances significativos en todos los indicadores evaluados, lo que confirma la efectividad de la propuesta. El procedimiento de valoración se realizó de manera individual para comparar las respuestas correctas de cada estudiante con las preguntas asociadas a los indicadores, se siguió la misma metodología del *pretest*. Este análisis permitió identificar mejoras no solo en el dominio conceptual de las ciencias naturales y la educación ambiental, sino también en la aplicación de los conocimientos a situaciones reales del contexto.

Con el fin de garantizar mayor validez en los resultados, se modificó el orden de las preguntas en el *postest* respecto al *pretest*, así se redujo el riesgo de sesgos por memorización o fraude. Los resultados presentados en la tabla 6 muestran un aumento generalizado en los niveles de logro de los indicadores, lo que respalda la pertinencia del uso de metodologías activas y de la enseñanza problémica para fortalecer las competencias científicas y la conciencia ambiental de los estudiantes (Tabla 3).

Indicadores	Pregunta del <i>postest</i> en relación con los indicadores	Promedio <i>pretest</i>	Promedio <i>postest</i>	Estado
1.1	1,3,5,8,10,17,21	1.55-bajo	1.91	Moderado
1.2	2,9,12,18,20	1.43-bajo	1.9	Moderado
2.1	9,15,19,25,31	1.33-bajo	1.7	Moderado
2.2	4,9,15,19,20,22	1.56-bajo	1.75	Moderado
3.1	6,7,9,11, 13, 20, 22, 32	1.6-moderado	1.9	Moderado
3.2	14,15, 16, 20, 24	1.43-bajo	1.9	Moderado
4.1	14, 19, 23, 27, 28, 33	1.55-bajo	1.6	Moderado
4.2	13,16,18, 23,26,27,29, 30	1.57-bajo	1.84	Moderado

Tabla 3. Relación del promedio de los indicadores *pretest* y *postest*.

El *postest* evidenció avances significativos en la mayoría de los indicadores, al realizar una transición del nivel bajo al moderado. La comprensión y aplicación de conceptos alcanzaron medias de 1.91 y 1.9; las competencias instrumentales (manejo de instrumentos y diseño de experimentos) lograron 1.7 y 1.75, con progresos, aunque aún requieren acompañamiento. En el análisis, la evaluación de información subió de 1.6 a

1.9 y la resolución de problemas ambientales llegó a 1.9. En motivación y actitudes, el interés por las ciencias (1.6) y la argumentación sobre sostenibilidad (1.84) mostraron avances hacia un nivel básico de reflexión. En conjunto, la estrategia permitió superar el nivel inicial bajo y consolidar aprendizajes moderados en comprensión, habilidades prácticas, análisis crítico y actitudes ambientales (Tabla 3 y Figura 5).

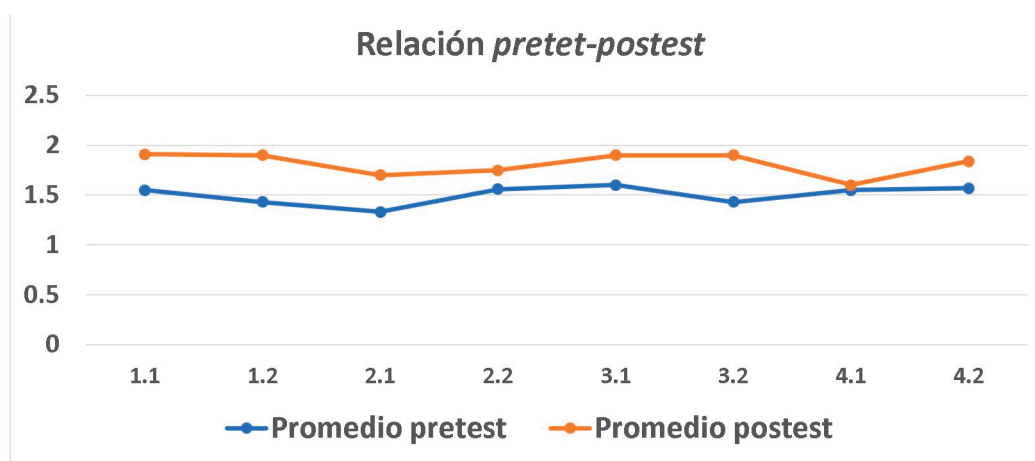


Figura 5. Relación *pretest* y *postest*

Aplicación de la prueba estadística

La aplicación de la prueba estadística de McNemar permitió evaluar el impacto de la estrategia didáctica en el aprendizaje de los estudiantes. En el pretest todos se ubicaron en nivel bajo (puntajes menores que 3.0), mientras que en el posttest siete lograron superar este nivel y la mayoría evidenció mejoras en sus resultados, aunque no alcanzaran la nota de aprobación. El análisis arrojó un valor de significancia bilateral exacta de $p = 0.016$ (menor que 0.05).

Lo que indicó un cambio estadístico significativo entre ambas pruebas. Estos resultados confirman que la estrategia de enseñanza problémica con ejemplos de hidrobiología tuvo un efecto positivo y probable en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental en estudiantes de grado noveno.

Resultados de la encuesta de satisfacción

La encuesta evidenció una alta aceptación de la estrategia didáctica por parte de los estudiantes. El 100 % valoró de manera positiva los conceptos básicos de hidrobiología y el 85 % la aplicación contextual de los mismos. En cuanto a la planeación de actividades, el 74 % estuvo muy de acuerdo y el 26 % de acuerdo, aspecto que indicó una adecuada organización metodológica. La participación práctica fue elevada (67 % alta y 23 % moderada) y el trabajo en equipo fue considerado fundamental por el 81 %, lo que demostró la motivación y el aprendizaje colaborativo.

Además, el 93 % reconoció la importancia de participar en acciones de conservación ambiental, lo que comprobó un sólido compromiso con la sostenibilidad. En conjunto, estos resultados confirman que la estrategia no solo favoreció el aprendizaje científico, sino también la conciencia ambiental de los estudiantes. La estrategia didáctica fue enviada a dos expertos en la rama de hidrobiología y pedagógica para validar la propuesta y emitieran su criterio, ajustes y recomendaciones.

CONCLUSIONES

La investigación confirmó que la enseñanza problémica constituye una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer el pensamiento crítico, la autonomía y el aprendizaje significativo en ciencias naturales y educación ambiental. El diagnóstico inicial reveló vacíos conceptuales y bajos niveles de responsabilidad ambiental en estudiantes de noveno grado, lo que justificó la intervención. La propuesta, basada en ejemplos de hidrobiología, integró problemas reales del entorno, indagación científica, trabajo colaborativo, uso de TIC, salidas de campo y evaluación formativa. Su implementación favoreció la conexión entre contenidos escolares y realidad local mediante actividades como el análisis de macroinvertebrados, construcción de filtros caseros y huertas escolares, donde se fortalecieron competencias científicas, actitudinales y sociales.

Los resultados estadísticos evidenciaron un cambio significativo de nivel bajo a moderado en la mayoría de los indicadores evaluados, los cuales justifican validar la eficacia de la estrategia. En conclusión, esta propuesta contribuye a una educación ambiental crítica, participativa y contextualizada, que permitió formar estudiantes como agentes activos en la protección de los ecosistemas acuáticos de su territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *Didáctica: La escuela en la vida*. Pueblo y Educación.
- Álvarez, C., García, M., & López, J. (2023). Estrategias de enseñanza de las ciencias naturales en contextos escolares. *Revista Latinoamericana de Educación*, 18(2), 45-63.
- Arancibia, V., Herrera, M., & Strasser, K. (1997). *Psicología del desarrollo*. Editorial Universitaria.
- Ausbel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart & Winston.
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*.

- Aique Grupo Editor.
- De la Rosa Toro, A., Jaen, J., & Espinosa, E.** (2019). La enseñanza como proceso de construcción de significados: Retos y perspectivas. *Revista Educación y Pedagogía*, 31(79), 45-60.
- Decreto 1290 de 2009**(2009). Ministerio de Educación Nacional [MEN]. Evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes.
- Decreto 1860 de 1994**(1994). Ministerio de Educación Nacional [MEN]. Reglamenta de manera parcial la Ley 115 de 1994.
- Derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales** (2016)..Ministerio de Educación Nacional [MEN].
- Dewey, J.** (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y educación ambiental.** (2006). Ministerio de Educación Nacional [MEN].
- Feo, R.** (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, (16), 1–15.
- Freire, P.** (1984). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- García, J. A.** (1995). *Estrategias didácticas: Un estudio de las técnicas de enseñanza*. Editorial SM.
- Gómez, A., & Hurtado, J.** (2019 a). El papel del docente en el aprendizaje autónomo y crítico. *Revista Colombiana de Educación*, 76, 120-139. <https://doi.org/10.17227/rce.num76-2019>
- Gómez, L., & Hurtado, J.** (2019b). La mediación pedagógica en la enseñanza de las ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(2), 189-210.
- Guanche, L.** (2017). La enseñanza problémica en la didáctica de las ciencias. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(3), 55-70.
- Jaramillo, M.** (2019). La enseñanza problémica como estrategia en educación ambiental. *Revista Pedagogía y Saberes*, (50), 101-117.
- Jiménez, F., & Hedes, M.** (2020). *Didáctica problémica: fundamentos y aplicaciones*. Editorial Académica.
- Jiménez.** (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Educatecnociencia*, 8(9), 106–113.
- Ley 115 de 1994: Ley General de Educación. Congreso de la República de Colombia.** (1994). Diario Oficial No. 41.214.
- Limas, N.** (2018). *Estrategia didáctica: De la teoría a la práctica en la administración estratégica* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Matos, J. T.** (2017). *Estrategia didáctica para la formación del valor de la responsabilidad*. *Sinéctica*, (49), 1–18.
- Piaget, J.** (1972). *Psychology and epistemology: Towards a theory of knowledge*. Penguin Books.
- Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026** (2017)..Ministerio de Educación Nacional [MEN].
- Puerta, S.** (2022). Estrategia didáctica mediada por el aprendizaje autorregulado para el desarrollo del pensamiento crítico en educación artística. *Innova Research Journal*, 7(1), 38–58. <https://doi.org/10.33890/innova.v7.n1.2022.1981>
- Tacca, D.** (2011). *Psicología y enseñanza: reflexiones para una práctica docente transformadora*. Fondo Editorial.
- Vygotsky, L. S.** (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Crítica.