

RECURSOS MULTIMEDIA Y CONCIENCIA AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 5.º GRADO: EVALUACIÓN DE UNA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

Diego Andrés Martínez¹✉, Ronny Rey López²✉, Julio José Rangel Vellojín³✉ 

RESUMEN

Este artículo reporta el diseño, implementación y evaluación de una estrategia didáctica mediada por TIC para fortalecer la educación/alfabetización ambiental en estudiantes de 5.º grado de una institución pública de Montería (Colombia). Se adoptó un diseño cualitativo de investigación-acción, con la participación de 30 estudiantes y una docente, empleando entrevistas semiestructuradas, encuesta breve y observación (rejilla y diario de campo). La intervención, desarrollada en siete sesiones con recursos multimedia (videos, infografías y presentaciones) y actividades de aprendizaje activo, mostró evidencia de mejora en conciencia ambiental (85%), comprensión de la clasificación de residuos (96% reconoce la caneca verde) y disposición hacia prácticas sostenibles (70% recicla en casa; 60% manifiesta interés en limpiezas comunitarias). La docente reportó mayor participación y comprensión conceptual. Entre las limitaciones se identifican restricciones de infraestructura tecnológica que condicionaron la interactividad. Se concluye que la integración pedagógica de multimedia favorece aprendizajes significativos y comportamientos proambientales en primaria, y se recomienda fortalecer la formación docente en metodologías activas, así como la dotación TIC institucional; futuras investigaciones deberían ampliar la muestra, considerar comparaciones con grupos de control y realizar seguimiento longitudinal de los cambios actitudinales y de práctica.

PALABRAS CLAVES: Alfabetización ambiental; Aprendizaje activo; Educación ambiental; Educación primaria; Investigación-acción; Multimedia educativa; Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

ABSTRACT

This study reports the design, implementation, and evaluation of a multimedia-mediated didactic strategy to strengthen environmental literacy among 5th-grade students in a public school in Montería, Colombia. Using a qualitative action-research design, 30 students and one teacher participated across seven sessions that integrated videos, infographics, and slide presentations with active-learning tasks. Evidence was gathered through semi-structured interviews, a brief questionnaire, and classroom observation (checklist and field notes). Descriptive analysis indicates improvements in environmental awareness (85%), accurate waste-sorting knowledge (96% recognised the green bin for organics), and self-reported pro-environmental practices (70% recycle at home; 60% express willingness to join community clean-ups). Teacher testimony highlighted higher engagement and conceptual understanding, whereas limited technological infrastructure constrained interactivity. Findings support the pedagogical value of ICT-mediated multimedia for meaningful learning and behaviour change in primary education. We recommend capacity-building for teachers on active methods, targeted investment in school ICT, and future studies with larger samples, control comparisons, and longitudinal follow-up to examine persistence of outcomes. Ethical procedures included informed consent and anonymisation.

KEY WORDS: Environmental literacy; Environmental education; Primary education; Information and communication technologies (ICT); Multimedia learning; Active learning; Action research; Pro-environmental behaviour.

¹ Licenciatura en Informática, Universidad de Córdoba

² Licenciatura en Informática, Universidad de Córdoba

³ Licenciatura en Informática, Universidad de Córdoba

I. INTRODUCCIÓN

La crisis socioambiental contemporánea exige reorientar la educación básica hacia la sostenibilidad, no solo como transmisión de contenidos, sino como formación para la acción informada y responsable. En esta línea, la agenda ESD for 2030 plantea transformar entornos de aprendizaje, fortalecer capacidades docentes y empoderar al estudiantado para afrontar retos climáticos y ambientales desde la escuela primaria (UNESCO, 2020). Estas orientaciones sustentan el diseño de intervenciones pedagógicas que integren competencias, valores y comportamientos proambientales articulados al currículo.

El concepto de alfabetización ecológica subraya que comprender los principios que organizan los sistemas vivos es condición para una ciudadanía capaz de actuar responsablemente; ello incluye vincular conocimientos con juicios éticos y prácticas concretas (Orr, 1992). Complementariamente, la perspectiva sistémica entiende la vida como redes interdependientes, donde los aprendizajes cobran sentido cuando conectan procesos ecológicos, sociales y tecnológicos; este enfoque favorece integrar problemas reales del contexto y promover pensamiento relacional en el aula (Capra & Luisi, 2014).

En la última década, la evidencia de la ciencia del aprendizaje multimedia muestra que materiales bien diseñados (palabra–imagen, segmentación, señalización, coherencia) optimizan la construcción de modelos mentales y el aprendizaje significativo; esto resulta especialmente pertinente para contenidos ambientales que exigen visualizar procesos y ciclos (Mayer, 2020). En paralelo, la literatura iberoamericana sobre TIC y mejora educativa destaca su potencial para ampliar información, flexibilizar tiempos y espacios, promover colaboración y motivación, siempre que el diseño didáctico oriente el uso de los recursos hacia objetivos claros y actividades activas (Cabero, 2007). Bajo este marco, una estrategia didáctica mediada por TIC puede fortalecer la conciencia y las prácticas proambientales en primaria al combinar recursos multimedia (videos, infografías, presentaciones) con tareas de indagación y

aplicación en contexto.

Metodológicamente, la investigación–acción resulta idónea para iterar diseño–implementación–evaluación en contextos reales de aula, con participación reflexiva de docentes y estudiantes, de modo que las decisiones curriculares se retroalimenten con evidencia formativa y mejora continua (Kemmis et al., 2014). En este estudio, se adopta dicho enfoque para diseñar, implementar y evaluar una intervención multimedia orientada a la cultura ambiental en estudiantes de 5.º grado, atendiendo tanto a resultados de aprendizaje como a condiciones de infraestructura y acompañamiento docente.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se adoptó un diseño cualitativo de investigación–acción con ciclos iterativos de planificación–acción–observación–reflexión (Kemmis et al., 2014; Creswell & Poth, 2018). Este enfoque permitió ajustar la intervención en condiciones reales de aula y recoger evidencia formativa para la mejora continua (Kemmis et al., 2014; Creswell & Poth, 2018).

Contexto y participantes

El estudio se desarrolló en una institución pública de educación primaria de Montería (Colombia), con 30 estudiantes de 5.º grado (10–11 años) y una docente titular. El muestreo fue intencional por criterios de pertinencia curricular y accesibilidad, adecuados a diseños cualitativos de aula (Creswell & Poth, 2018).

Intervención didáctica

La intervención comprendió siete sesiones (60–90 min) durante un bimestre. Se diseñaron actividades de aprendizaje activo integrando recursos multimedia (videos, infografías, presentaciones) y tareas de indagación/aplicación contextualizadas (3R, manejo de residuos, cuidado del agua). El cronograma se muestra en la Figura 1.

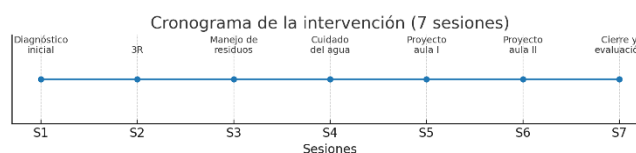


Figura 1. Cronograma de la intervención (7 sesiones).

Instrumentos y fuentes de datos

Se implementó triangulación de métodos (Denzin, 1978) combinando:

- Entrevistas semiestructuradas (percepciones, actitudes, experiencias).
- Encuesta breve (ítems tipo Likert y opción múltiple) para cambios autorreportados.
- Observación de aula con rejilla (comportamientos clave) y diario de campo (incidencias/reflexiones).

La Figura 2 sintetiza la triangulación.



Figura 2. Triangulación de instrumentos.

Construcción y validación de instrumentos

- Entrevistas: guía piloto y juicio de expertos (claridad y relevancia) (Creswell & Poth, 2018).
- Encuesta: depuración de ítems y estimación de consistencia interna de subescalas (alfa de Cronbach) siguiendo pautas de desarrollo de escalas (DeVellis & Thorpe, 2016).
- Observación: definición operativa de indicadores y entrenamiento básico para mejorar la fiabilidad interobservador (Lincoln & Guba, 1985).

Procedimiento

- Diagnóstico inicial (entrevistas / encuesta /

observación).

- Implementación (siete sesiones con multimedia + actividades activas).
- Cierre y evaluación (entrevista final, encuesta post, consolidación de observaciones).
- Reflexión y ajustes curriculares. La Figura 3 ilustra el ciclo de investigación-acción (Kemmis et al., 2014).

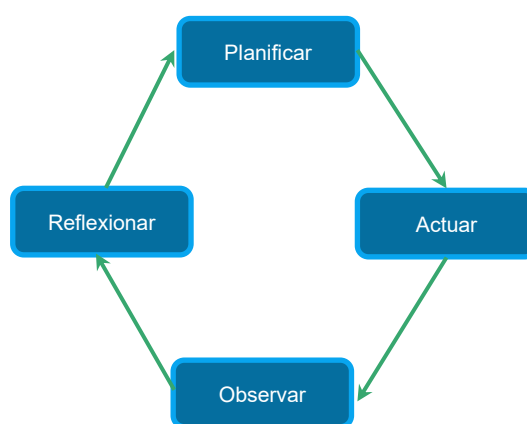


Figura 3. Ciclo de investigación-acción.

Análisis de datos

Cualitativo: codificación temática (abierto-axial), matriz de convergencias/divergencias y triangulación de fuentes (Denzin, 1978; Lincoln & Guba, 1985).

Cuantitativo descriptivo: frecuencias y porcentajes (conciencia ambiental, reconocimiento de canecas, prácticas en hogar) con tablas/figuras de síntesis.

Rigor y calidad

Se atendieron criterios de credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad (Lincoln & Guba, 1985): triangulación de datos, audit trail (bitácora, versiones de instrumentos), devolución de hallazgos a la docente y registro sistemático de decisiones analíticas (Creswell & Poth, 2018; Lincoln & Guba, 1985).

Consideraciones éticas

Se obtuvo consentimiento informado de acudientes y asentimiento de estudiantes; se salvaguardó confidencialidad mediante seudonimización y resguardo seguro. El protocolo se enmarcó en

principios de respeto, beneficencia y justicia y la normativa institucional vigente.

multimedia para apoyar la comprensión y retención de la información (Mayer, 2020; Cabero, 2007).



Figura 4. Fases del estudio transversal descriptivo

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La síntesis de indicadores (ver Figura 5) muestra avances alineados con los objetivos de la intervención:

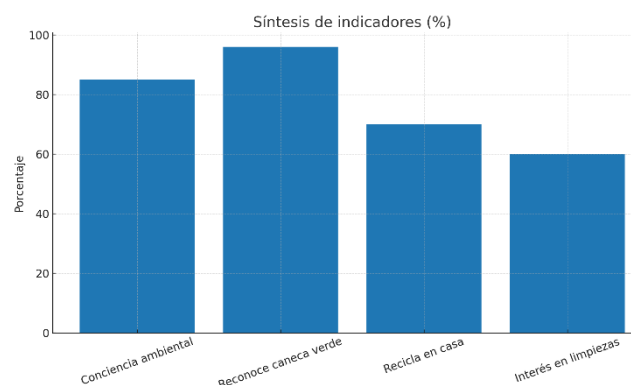


Figura 5. síntesis de indicadores

Conciencia ambiental: 85% del estudiantado reportó mayor conciencia respecto al cuidado del entorno tras la estrategia.

Conocimiento de clasificación de residuos: 96% identificó correctamente la caneca verde para residuos orgánicos.

Prácticas proambientales en el hogar: 70% afirmó reciclar en casa; 60% manifestó disposición a participar en jornadas comunitarias de limpieza.

Estas tendencias sugieren mejoras en conocimientos, actitudes e intención de práctica, coherentes con los contenidos trabajados (3R, manejo de residuos, cuidado del agua) y con el uso de recursos

Evidencia cualitativa (entrevistas y observación)

El análisis temático de entrevistas y diario de campo (triangulación con la observación) permitió identificar tres categorías convergentes:

Enganche y motivación: la combinación de videos, infografías y presentaciones incrementó la participación y la atención sostenida en clase.

Comprensión conceptual y transferencia: estudiantes y docente reportaron mayor claridad para explicar la separación de residuos y relacionarla con prácticas del hogar y la escuela (ej., uso correcto de canecas).

Agencia proambiental: emergieron compromisos y propuestas (p. ej., campañas internas de separación, limpiezas en el entorno escolar y del barrio).

La coherencia entre estas categorías y los resultados descriptivos refuerza la credibilidad de los hallazgos (Lincoln & Guba, 1985) y sugiere que el diseño de actividades con aprendizaje activo favoreció la apropiación de contenidos (Creswell & Poth, 2018).

Discusión de resultados en relación con la literatura

Los resultados cuantitativos y cualitativos son consistentes con la evidencia sobre aprendizaje multimedia: cuando la información verbal se combina con representaciones visuales bien diseñadas (segmentación, señalización, coherencia), se facilita la construcción de modelos mentales y se incrementa la retención (Mayer, 2020). Ello explica, en parte, el alto reconocimiento de la codificación por canecas y la claridad en la explicación de los procesos de manejo de residuos.

Asimismo, las TIC pueden aumentar la motivación y la implicación del alumnado cuando el uso de recursos está pedagógicamente guiado (objetivos claros, tareas activas, retroalimentación), factor que la literatura iberoamericana ha subrayado reiteradamente (Cabero, 2007). En el presente estudio, la participación observada y el interés por acciones comunitarias sugieren efectos actitudinales más allá del aula, en sintonía con la perspectiva de

educación para el desarrollo sostenible y con la finalidad formativa de la investigación-acción (iterar, ajustar, consolidar prácticas) (UNESCO, 2020; Kemmis et al., 2014).

Metodológicamente, el enfoque cualitativo permitió comprender cómo y por qué se produjeron los cambios, articulando la voz de estudiantes y docente y favoreciendo decisiones de mejora continua en el transcurso de la intervención (Creswell & Poth, 2018). La triangulación de fuentes y el registro sistemático de decisiones (audit trail) sustentan la confianza en los hallazgos (Lincoln & Guba, 1985).

Limitaciones y alcances

Tamaño y tipo de muestra: estudio con un grupo (n=30) y muestreo intencional, lo que limita la generalización; se recomienda ampliar a múltiples grados/escuelas.

Duración y evaluación: ciclo breve (7 sesiones); futuros estudios deberían incorporar seguimientos longitudinales para observar persistencia del cambio actitudinal y conductual.

Medición: los indicadores de práctica se basaron en autorreporte, susceptible a sesgos de deseabilidad social; conviene complementar con registros conductuales y productos de aprendizaje.

Infraestructura TIC: la limitación tecnológica condicionó la interactividad; la dotación y el acceso siguen siendo factores críticos para la escalabilidad de la intervención (Cabero, 2007).

Implicaciones educativas

Se recomienda institucionalizar estrategias multimedia con aprendizaje activo para educación ambiental, acompañadas de formación docente en diseño instruccional y políticas de dotación TIC. A nivel curricular, se sugiere integrar proyectos de aula con objetivos, indicadores y rúbricas que articulen conocimiento, actitud y práctica, y consolidar alianzas escuela-comunidad que multipliquen las oportunidades de acción proambiental.

IV. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio respaldan la eficacia pedagógica de una estrategia multimedia con aprendizaje activo para la educación ambiental en

primaria. Los indicadores cuantitativos muestran mejoras claras: 85% del estudiantado reportó mayor conciencia, 96% identificó correctamente la caneca verde para residuos orgánicos, 70% afirmó reciclar en casa y 60% manifestó disposición a participar en jornadas comunitarias. Estos resultados son coherentes con la ciencia del aprendizaje multimedia, según la cual la combinación deliberada de palabra e imagen —bajo principios de segmentación, señalización y coherencia— facilita la construcción de modelos mentales y la retención de contenidos complejos como los ambientales (Mayer, 2020). En sintonía, el uso pedagógicamente guiado de TIC potencia la motivación, el compromiso y la participación del alumnado cuando los recursos se integran a objetivos claros y tareas activas, tal como sugiere la literatura iberoamericana sobre innovación educativa con tecnologías (Cabero, 2007).

La evidencia cualitativa refuerza esta lectura. Entrevistas y observaciones convergen en que los materiales audiovisuales e infográficos dinamizaron la clase y favorecieron la comprensión conceptual y la transferencia a prácticas cotidianas, desde la separación de residuos en la escuela hasta la propuesta de acciones comunitarias. El enfoque de investigación-acción permitió iterar entre planificar, actuar, observar y reflexionar, incorporando ajustes formativos sobre la marcha y fortaleciendo la apropiación docente del proceso (Kemmis et al., 2014; Creswell & Poth, 2018). La credibilidad de los hallazgos se sustenta en la triangulación de fuentes y el registro sistemático de decisiones (audit trail), criterios de calidad ampliamente reconocidos en investigación cualitativa (Denzin, 1978; Lincoln & Guba, 1985).

Con todo, conviene leer estos resultados a la luz de sus límites. Se trabajó con un grupo intencional (n=30) y un ciclo breve de siete sesiones, lo que restringe la transferibilidad y demanda cautela al generalizar. Parte de los indicadores de práctica provienen de autorreportes susceptibles a sesgos de deseabilidad social; futuros diseños deberían complementarlos con registros conductuales y productos de aprendizaje, además de ampliar la muestra y considerar comparaciones con grupos de control. También es pertinente consolidar escalas con evidencias robustas de validez y confiabilidad para afinar la medición de cambios actitudinales y

conductuales (DeVellis & Thorpe, 2016).

Por último, la escalabilidad de la propuesta requiere atender condiciones habilitantes: la infraestructura tecnológica limitó la interactividad en algunos momentos, de modo que fortalecer la dotación TIC y la formación docente en metodologías activas resulta clave. Estas acciones se alinean con la agenda internacional de educación para el desarrollo sostenible, que llama a transformar entornos de aprendizaje y a empoderar al estudiantado para actuar frente a desafíos socioambientales desde edades tempranas (UNESCO, 2020). En conjunto, la experiencia documenta que la integración pedagógica de recursos multimedia no solo facilita aprendizajes significativos, sino que puede catalizar comportamientos proambientales cuando se inserta en diseños didácticos intencionales y contextualmente pertinentes.

Development: A Roadmap. Paris: UNESCO; 2020. doi:10.54675/YFRE1448.

V. REFERENCIAS

- Cabero, J.. (2007). Innovación educativa y uso de las TIC. Huelva: Universidad Internacional de Andalucía (UNIA); 2007. (Recurso institucional).
- Capra, F., & Luisi, P. L.. (2014). A Unifying Vision. Cambridge University Press.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N.. (2018). Choosing Among Five Approaches. 4th ed. SAGE.
- Denzin, N. K.. (1978). A Theoretical Introduction to Sociological Methods. 2nd ed. McGraw-Hill.
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T.. (2016). Theory and Applications. 4th ed. SAGE.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R.. (2014). Doing Critical Participatory Action Research. Springer.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G.. (1985). Naturalistic Inquiry. SAGE.
- Mayer, R. E.. (2020). Multimedia Learning. 3rd ed. Cambridge University Press.
- Orr, D. W.. (1992). Education and the Transition to a Postmodern World. State University of New York Press.
- UNESCO. (2020). Education for Sustainable