

El recurso audiovisual como estrategia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales

Aldo Polo Hernández

Universidad de Panamá- Facultad de Ciencias de la Educación
Panamá

aldo-m.polo-h@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0001-2575-834X>

Fecha de recibido: 2 de febrero de 2025.

Fecha de aprobación: 17 de julio de 2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.are.n51.a8855>

Resumen

Se presenta un estudio cuasiexperimental tipo pretest-postest con la finalidad de verificar la utilidad que tienen los recursos audiovisuales como estrategia didáctica para el desarrollo de los contenidos de Ciencias naturales, específicamente la temática relacionada al sistema circulatorio. Se trabajó con estudiantes de 7° y 8° grado repartidos en tres grupos (control, exposición y guiado) en situaciones de exposición a experiencias audiovisuales y acompañado por el maestro. A partir del pretest se demostró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos; sin embargo, posterior a la intervención audiovisual, los grupos exposición y guiado, evidenciaron una mejora significativa en su rendimiento, más acentuado en el grupo guiado (que contó con un acompañamiento docente). El análisis estadístico (prueba de Chi-cuadrado y prueba de Wilcoxon) corroboró que las diferencias en el desempeño se deben a la implementación del recurso audiovisual y a la metodología guiada, mientras que el grupo control no presentó cambios significativos en sus aprendizajes. Los hallazgos sugieren que los recursos audiovisuales, cuando se integran con estrategias pedagógicas adecuadas, mejoran los aprendizajes en ciencias naturales, especialmente el manejo de conceptos básicos para el desarrollo de las competencias más complejas de esta área del saber. La inclusión de estos recursos refleja la necesidad de adaptar el currículo a las preferencias tecnológicas de los jóvenes, promoviendo una alfabetización visual que fortalezca la lectura,



interpretación y el análisis de contenidos audiovisuales. En conclusión, el recurso audiovisual es una herramienta eficaz para complementar la enseñanza que debe ser implementada con una adecuada programación pedagógica.

Palabras claves: Tecnología de la información, didáctica, tecnología educativa, innovación pedagógica.

The audiovisual resource as a strategy in the teaching and learning processes of natural sciences

Abstract

A quasi-experimental pretest-posttest study is presented with the aim of verifying the usefulness of audiovisual resources as a didactic strategy for the development of Natural Sciences content, specifically the topic related to the circulatory system. The study was conducted with 7th and 8th grade students divided into three groups (control, exposure, and guided) under conditions of exposure to audiovisual experiences, with the guided group also receiving teacher support. The pretest showed no statistically significant differences among the three groups; however, after the audiovisual intervention, both the exposure and guided groups demonstrated a significant improvement in their performance, with the improvement being more pronounced in the guided group (which benefited from teacher accompaniment). Statistical analysis (Chi-square test and Wilcoxon test) confirmed that the differences in performance were due to the implementation of the audiovisual resource and the guided methodology, while the control group did not show significant changes in their learning outcomes. The findings suggest that audiovisual resources, when integrated with appropriate pedagogical strategies, enhance learning in natural sciences, especially in the management of basic concepts necessary for the development of more complex competencies in this field of knowledge. The inclusion of these resources reflects the need to adapt the curriculum to the technological preferences of young people, promoting visual literacy that strengthens the reading, interpretation,



and analysis of audiovisual content. In conclusion, audiovisual resources are an effective tool to complement teaching and should be implemented with appropriate pedagogical planning.

Keywords: Information technology, educational strategies, educational technology, teaching method innovations.

Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y los procesos asociados a ésta, normalmente suceden de manera tradicional con metodologías del tipo conferencia magistral. Sin embargo, los aprendizajes asociados a esta área del saber necesitan del desarrollo de pensamiento científico, con el ejercicio de competencias de observación, indagación, trabajo en equipo entre otros. Atendiendo a ello, se hace necesario implementar estrategias de enseñanza que utilicen metodologías dinámicas, atractivas y motivadoras que aseguren aprendizajes significativos, donde los nuevos conocimientos representan saberes relevantes para el estudiante (Cifuentes Álvarez, 2019).

La implementación de diferentes estrategias didácticas permiten dinamizar una clase, genera confianza en los estudiantes, los motiva y despierta su interés por la adquisición de conocimientos, además “ejercitan la memoria, la lógica, la comunicación y ayudan al proceso de enseñanza y aprendizaje porque contribuyen a mejorar y desarrollar destrezas” (Tipanguano Quinatoa, 2017, p.88), pero para que estas resulten efectivas se deben considerar los objetivos de aprendizaje, el contexto educativo y las particularidades de cada grupo de estudiantes. Estas estrategias metodológicas son el eje central en la pedagogía actual, y en ellas el docente se convierte en un orientador de la experiencia de aprendizaje que ayuda a la evolución del conocimiento para mejorar la comprensión y que así los estudiantes tengan adecuadas actuaciones frente a su realidad.

Uno de los objetivos de la educación actual es que el estudiante logre la generación de competencias y alcance el desarrollo de los contenidos programáticos planteados, por tanto, se hace necesario implementar buenas prácticas docentes para favorecer el aprendizaje significativo, que le permitan al estudiante recibir información, además, de procesarla, analizarla y discutirla, generando una construcción de pensamiento y asociación con el entorno, lo que sería considerado “educación de calidad” (Fink, 2013). En este contexto educativo, los docentes deben implementar herramientas



y recursos didácticos que, como la tecnología, contribuyen a facilitar situaciones de aprendizaje, pues permiten combinar recursos de audio, video, simulación y juego, entre otros que dan pertinencia y significado a los contenidos.

Como alternativa para alcanzar los objetivos de aprendizaje se considera la creación de experiencias que incluyan el uso de estrategias y metodologías significativas que motiven e involucren al estudiante para el desarrollo de los contenidos. En este escenario los medios audiovisuales juegan un importante papel como recursos didácticos auxiliares ya sea como una fuente de información relacionada a un tema específico o como elemento de aproximación a la realidad de una temática determinada que pudiera ser excesivamente abstracta o teórica para los alumnos (Pardo Alarcón, 1994). En el desarrollo de los contenidos programáticos de diferentes áreas del saber la integración de los recursos audiovisuales permite entonces presentar de manera secuencial, procesos diversos tales como: ilustrar el funcionamiento de un sistema, analizar la relación existente entre sus partes y el todo, así como el desarrollo de capacidades y actitudes como la autonomía de aprendizaje, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico, la responsabilidad, la disciplina el respeto, entre otros, pues demandan un procesamiento global de la información que contienen.

Así, el uso de recursos audiovisuales posibilita presentar abstracciones de forma gráfica y/o sonora, facilitando las comparaciones entre distintos elementos y ayudando a analizar con detalle distintas fases de procesos complejos. Estos productos audiovisuales pueden generar un impacto emotivo que conlleva sentimientos favorables hacia el aprendizaje, estimulando la atención y la receptividad del estudiante. Para Ramos y Moreno (2020) “los recursos audiovisuales pueden ser una útil e innovadora alternativa debido al creciente consumo, especialmente entre los jóvenes, de productos audiovisuales, como películas, series, videojuegos o videos de Youtube” (p.100). En el área de ciencias naturales es posible la inclusión de recursos audiovisuales como: las películas, los documentales de ciencia y tecnología, los programas de divulgación científica y programas educativos con contenidos científico-tecnológico (según la clasificación de Pardo Alarcón, 1994), los cuales son de gran utilidad didáctica.

La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer, 2005) sostiene que la información del entorno es recibida y procesada por medio de los canales auditivo y visual, los cuales son relativamente independientes, por tanto, la memoria de trabajo podría verse beneficiada si el medio



de transmisión de la información utiliza varios canales al mismo tiempo, evitando la sobrecarga de uno de estos, facilitando así la integración de representaciones verbales y pictóricas, lo que genera aprendizajes más profundos y significativos, que posteriormente permiten su aplicación o transferencias a otras situaciones o a la resolución de problemas (Raviolo, 2019). Sin embargo, para que el recurso audiovisual se convierta en una herramienta que genere impacto positivo, su implementación debe ser organizada y planificada (Sangrá y González, 2004), de forma tal que su integración curricular sirva de apoyo para comprender un concepto, desarrollar un procedimiento o un proceso. Este enfoque no pone el énfasis en la herramienta en sí misma, sino en su finalidad educativa (Sampaolesi et al., 2023) convirtiendo al recurso audiovisual en parte de un todo pedagógico.

Para que lo anterior suceda, Sánchez (2002) propone tres niveles que permiten alcanzar la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC (entre ellos el recurso audiovisual) en el aula de clase, que denomina: apresto, uso e integración. El primero de ellos consiste en un acercamiento al recurso, la exploración de sus potencialidades todo esto centrado más en el mismo recurso que en un propósito educativo. El segundo nivel implica conocer el recurso y usarlo en diversas actividades, pero sin tener un propósito educativo claro, es una estrategia periférica que no es usada para apoyar una necesidad intencional del aprender. El nivel real de integración se alcanza cuando se posee un propósito específico de aprendizaje, que es apoyado en la tecnología o recurso; esto contempla la apropiación de las herramientas y su uso centrado en el aprendizaje, no en la herramienta.

Por último, otro aspecto que se debe resaltar es el relacionado a la alfabetización visual, pues la realidad que refleja una imagen es variada y múltiple, de modo que su interpretación depende de diversos factores personales como la experiencia, contexto, cultura y códigos de cada individuo, por tanto, en los procesos educativos se debe hacer énfasis en este aspecto promoviendo la lectura e interpretación de material audiovisual tan común y llamativo para los jóvenes y adolescentes en la actualidad, pues la tecnología audiovisual es un componente importante en la cultura actual. En este aspecto los procesos de enseñanza-aprendizaje de las diferentes áreas del saber pueden ofrecer oportunidades para la lectura e interpretación de medios audiovisuales, así como lo ofrecen para el uso de las normas del uso del lenguaje escrito y oral.

Desde esta perspectiva, este estudio pretende constatar que, en efecto, el uso de recursos audiovisuales en el aula contribuye al aprendizaje de contenidos conceptuales y actitudinales en el área de ciencias naturales, en estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa Técnico, Industrial y Comercial de Soledad-Atlántico (ITICSA).

Metodología

La presente investigación busca demostrar que el recurso audiovisual facilita los procesos de aprendizaje y la adquisición de competencias, como lo han planteado algunas investigaciones previas (Miralles-Martínez et al., 2012; Oliva y Acevedo, 2005). Según Petit y Matarredona (2023) es determinante que el recurso audiovisual sea concebido como un elemento que debe ser integrado al currículo, pues facilita los procesos de enseñanza-aprendizaje, considerando que esta integración demanda por parte de los docentes nuevas actitudes, que conlleven a la implementación de metodologías y estrategias no tradicionales y nuevas formas de trabajo en el aula de clases y su interacción con los estudiantes.

Se elaboró un diseño de estudio cuasiexperimental tipo pretest-postest con el fin de verificar la utilidad que tienen los recursos audiovisuales como estrategia didáctica, permitiendo conocer los aprendizajes adquiridos en función de los contenidos curriculares en el manejo de algunas temáticas en el área de ciencias naturales, esto permitió interpretar, explicar y explorar aspectos relevantes enfocados en los recursos didácticos audiovisuales para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Los contenidos programáticos seleccionados para ser evaluados corresponden a la temática del sistema circulatorio, sus componentes y funciones.

Para esta investigación se trabajó con un anime (*Hataraku Saibou Black*) que resulta atractivo e interesante a los estudiantes, especialmente en el área de ciencias naturales, ya que utiliza imágenes y recursos gráficos que materializan una idea o concepto (Martí et al., 2005). Los contenidos desarrollados corresponden a la temática el sistema circulatorio en el área de ciencias naturales, por lo cual se optó por el *anime* *Hataraku Saibou Black* (*;Cells at Work! Code Black*) episodio No.1, que originalmente es un manga derivado de *Hataraku Saibou*, el cual está ambientado en un mundo de células antropomorfas que trabajan día a día dentro de un cuerpo humano en malas condiciones de

salud y cuyos protagonistas son un eritrocito inmaduro y un leucocito. Este recurso audiovisual fue proyectado a estudiantes de básica secundaria a quienes se aplicó un test previo y posteriormente a la visualización del material audiovisual y para la verificación de aprendizajes de conceptos y procesos relacionados a la temática del sistema circulatorio humano.

Se trabajó con estudiantes de los grados 7° y 8° de educación básica secundaria de la Institución Educativa Técnico, Industrial y Comercial de Soledad (ITICSA); y una muestra ($n=178$) a partir de un muestreo probabilístico estratificado, se conformaron tres grupos para determinar el impacto del recurso audiovisual en el aprendizaje, cuantificado mediante dos evaluaciones (pre test y post test), consistentes en instrumentos con preguntas de opción múltiple y única respuesta, enfocadas en el manejo de conceptos y funcionalidad del sistema circulatorio, temática que ambos grados comparten en el plan de estudio con diferente nivel de profundización.

El primer grupo se denominó *control* ($n=58$), estos estudiantes presentaron las dos evaluaciones, sin participar en actos pedagógicos enriquecidos con el recurso audiovisual. El segundo grupo que se denominó *exposición* ($n=60$) corresponde a estudiantes que participaron en un acto pedagógico que incluyó la visualización del recurso audiovisual únicamente. Por último, el tercer grupo se denominó *guiado* ($n=60$), corresponde a estudiantes que visualizaron el recurso audiovisual apoyado del docente, quien mediante intervenciones predeterminadas orientaba los conceptos y procesos claves expuestos, siguiendo las recomendaciones de Sánchez (2002) en relación a los niveles de implementación en el aula.

La evaluación se enfocó en aspectos cognitivos con preguntas de selección única que miden comprensión, análisis y aplicación de las ideas claves de la temática de Sistema circulatorio (sus componentes y funciones, si podían realizar comparaciones, así como diferenciar e interpretar la información). Los datos recopilados fueron analizados para determinar si existían diferencias estadísticas significativas entre los resultados obtenidos para las dos pruebas de cada uno de los grupos y entre los resultados de la segunda prueba entre los tres grupos o niveles de estudiantes.

Las diferencias se establecieron mediante la prueba de Wilcoxon (para muestras pareadas/relacionadas) y Chi cuadrado para muestras independientes. El análisis estadístico fue desarrollado con los paquetes informáticos Statgraphics y R bajo entorno RStudio.

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan y analizan los datos obtenidos en el transcurso de la investigación. La distribución por género de los estudiantes participantes se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Distribución de los estudiantes por grado según género.

Sexo	Grado 7°		Grado 8°		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Masculino	56	62,2	50	56,8	106	60
Femenino	34	37,8	38	43,2	72	40
Total	90	100	88	100	178	100

Se puede observar a partir de los datos de la tabla 1 que la mayor parte de la población estudiantil participante en la investigación corresponde al género *masculino* (60%). Para el grado 7° el porcentaje del género masculino (62,2%) es mayor con relación al género *femenino*, mientras para el grado 8° la diferencia entre ambos géneros es más reducida. Algunos autores han desarrollado estudios relacionando la visualización de anime según género, encontrando resultados llamativos. Morales (2023) en un estudio realizado en estudiantes de enfermería, encontró que las mujeres representan la mayor proporción (54,5%) de los consumidores de este tipo de recurso audiovisual, sin embargo, para nuestra investigación el género no se consideró una variable de interés.

Los resultados de la aplicación del Pre test se presentan en la tabla 2 para todos los grupos.

Tabla 2

Resultados del PreTest para todos los grupos

Grupo	Aprobado		Reprobado		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
G1 (control)	15	31,9	43	32,8	58	32,6
G2 (exposición)	13	27,7	47	35,9	60	33,7
G3 (guiado)	19	40,4	41	31,3	60	33,7
Total	47	100	131	100	178	100

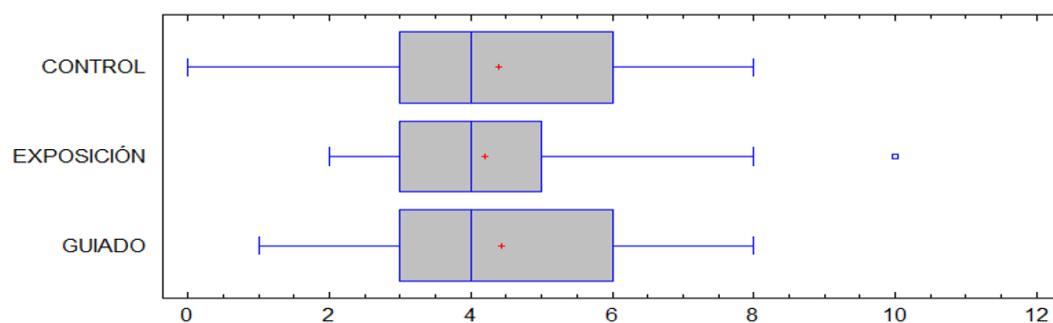
Nota: Se consideró aprobado al 50% o más de respuestas correctas.



La prueba Chi-cuadrado aplicada a los resultados del pretest demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de estudiantes, como se ilustra en la figura 1, donde la media y mediana de todos los grupos fueron estadísticamente similares.

Figura 1

Diagrama de cajas y bigotes para los resultados del pretest.



Con el análisis de los resultados del pretest podemos observar que en ninguno de los tres grupos, el porcentaje de estudiantes con resultado aprobatorio alcanzo el 50%, siendo el grupo 3 (*guiado*) con un 40,4% el tratamiento con mayor cantidad de estudiantes que aprueban el primer cuestionario, sin embargo, como se mencionó anteriormente la prueba no revela diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 1,8$; $p=0,05$) con relación a los estudiantes que aprobaron en los otros dos grupos (*control* con un 31,9% y *exposición* con un 27,7%). Figura 1

Una vez la exposición al recurso audiovisual se aplicó un post test en el que se observa que el porcentaje de aprobación se incrementó sobre todo en el Grupo 3 (guiado), tal y como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados del Post Test.

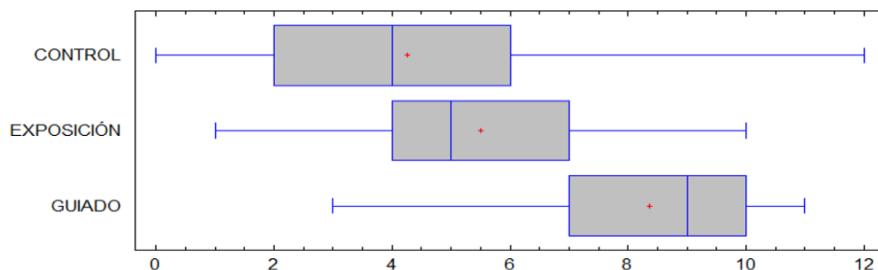
Grupo	Aprobado		Reprobado		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
G1 (control)	16	16	42	53,8	58	32,6
G2 (exposición)	28	28	32	41,1	60	33,7
G3 (guiado)	56	56	4	5,1	60	33,7
Total	100	100	78		178	100

Nota: Se consideró aprobado al 50% o más de respuestas correctas.

La prueba Chi-cuadrado demuestra que existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados obtenidos por los estudiantes entre los tres grupos y que estas diferencias podrían ser atribuidas directamente a la influencia del recurso audiovisual y la guía del docente como se ilustra en la figura 2.

Figura 2

Diagrama de cajas y bigotes para los resultados del post Test.



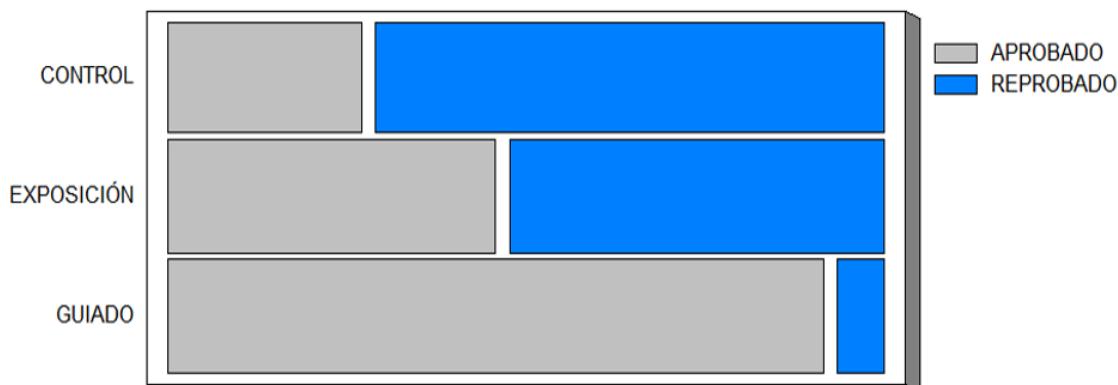
El número de estudiantes que aprobaron el Post test evidencia un aumento notable luego de la proyección del recurso audiovisual (G2-exposición y G3-guiado).

En el pretest un total de 47 estudiantes aprobaron mientras que posterior a la proyección del recurso audiovisual, un total de 100 estudiantes obtuvieron un rendimiento superior al 50%. Si detallamos y comparamos las tablas 2 y 3, podemos observar que el incremento real ocurrió en los dos grupos que interactuaron con el recurso audiovisual (*G2-exposición* y *G3-guiado*) mientras que en el Grupo1-control el número de estudiantes que aprobaron el cuestionario corresponde a 16 y 15 para los dos momentos evaluados, respectivamente.

El análisis chi-cuadrado de los resultados obtenidos por los estudiantes en el postest indica que existe una diferencia estadísticamente significativa de los grupos *G2-exposición* y *G3-guiado* con relación al *G1-control* ($\chi^2 = 55,11$, $p=0,05$) como lo ilustra la figura 3.

Figura 3

Consolidados de aprobados y reprobados en el Post Test. ($\chi^2 = 55,11$, $p=0,05$)

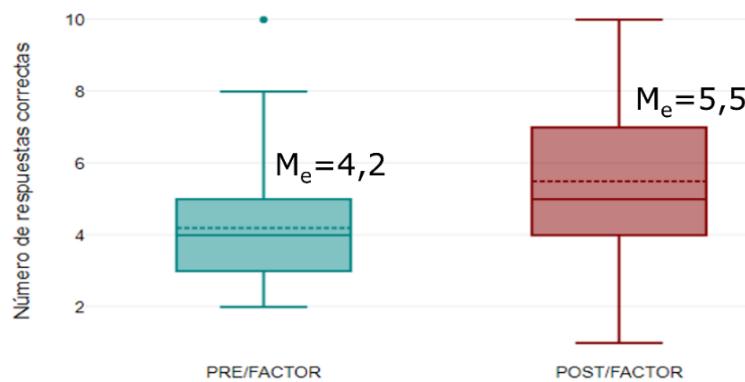


Este hallazgo se explica por la observación del recurso audiovisual, pues para estos dos grupos (*exposición* y *guiado*) existe además diferencias estadísticas significativas en sus dos momentos evaluativos (pre y post visualización del recurso) y no estaría relacionado a otra variable como género o grado escolar.

Los resultados de la prueba estadística de Wilcoxon para el Grupo 2- *exposición* ($W=211$, $p=0,01$) y para el Grupo 3- *guiado* ($W=8$, $p=0,00001$) evidencian una diferencia significativa para el rendimiento entre los dos momentos evaluados (pretest y posttest). En otras palabras, podríamos asegurar que los estudiantes que interactúan con un recurso audiovisual y fueron guiados mejoraron sus conocimientos y el manejo de conceptos relacionados con los contenidos de aprendizaje de las ciencias naturales en un porcentaje significativo, como lo demuestran las figuras 4 y 5.

Figura 4

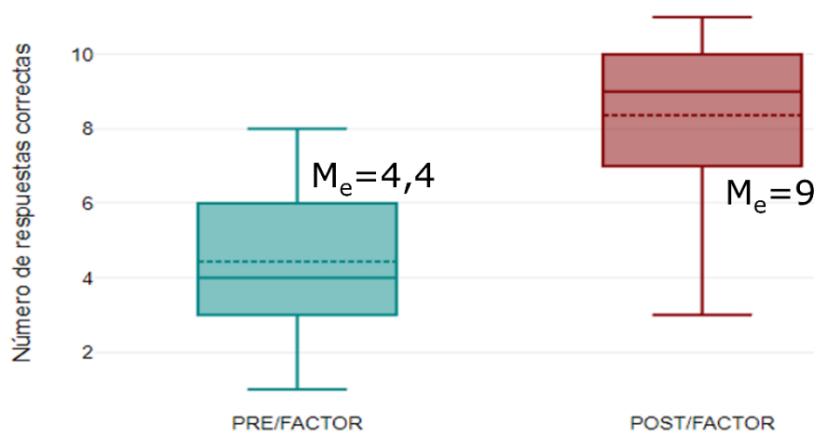
Diagrama de cajas y bigotes para los resultados del Grupo 2- exposición ($W=211$, $p=0,01$)



Este mismo comportamiento de mejoría en el rendimiento académico, ha sido reportado por otros autores (Najjar, 1998; Rieber, 1990; Williamson y Abraham, 1995), cuando se interactúa con material audiovisual relacionado a las temáticas evaluadas, pero se debe resaltar que algunas investigaciones afirman la necesidad de un acompañamiento estratégico por parte del docente para evitar imaginarios erróneos por parte del estudiantado (Schnotz y Rasch, 2005); esto concuerda con el resultado obtenido por el Grupo 3- *guiado*, que alcanzó los mejores desempeños en el cuestionario posterior a la interacción con el recurso cuando este se acompaña de intervenciones estratégicas por parte del docente para reafirmar conceptos relevantes.

Figura 5

Diagrama de cajas y bigotes para los resultados del Grupo 3- guiado ($W=8$, $p=0,0001$)



La enseñanza de las ciencias naturales considera la abstracción, conceptualización, descripción y predicción de los fenómenos del entorno, que suponen el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y argumentación. Estudios previos destacan la posibilidad de fortalecer estas habilidades mediante el uso de recursos animados que permiten de una manera visualmente atractiva llevar lo abstracto a operaciones mentales concretas, aumentando la motivación y las habilidades de pensamiento científico requeridas en los estudiantes (Barak y Dori, 2009; Dori y Belcher, 2005; Rosen, 2009).

Los resultados, especialmente los ilustrados en las figuras 4 y 5 que corresponden a los grupos que interactuaron con el material audiovisual y con ayuda del docente, demuestran que los recursos audiovisuales se convierten en una útil e innovadora alternativa que ofrecen la posibilidad para trabajar la apropiación de conceptos básicos de una temática específica, generando interés y motivación en los estudiantes hacia los contenidos y las temáticas de las ciencias naturales, posiblemente por la afinidad de los jóvenes por los contenidos audiovisuales incluso en sus espacios de ocio y distracción. Esta tendencia al uso de tecnologías innovadoras, especialmente de recursos audiovisuales por parte de los adolescentes y jóvenes estudiantes, a edades cada vez más tempranas, nos hace suponer que la sociedad del futuro tenga un comportamiento distinto al de anteriores generaciones, lo que determinará una gran influencia en la cultura, los hábitos y los procesos de

aprendizaje de los alumnos del mañana. Por ello, es necesario incluir este tipo de recursos didácticos en las estrategias de enseñanza, no dejando de lado el acompañamiento del maestro como mediador, facilitador y guía.

Conclusión

Los resultados de la presente investigación demuestran que la implementación de los recursos audiovisuales en la enseñanza de las ciencias naturales impacta de manera positiva el rendimiento académico de estudiantes de educación media, especialmente cuando se diseñan como estrategia de apoyo a la labor docente. La diferencia estadísticamente significativa en los resultados del posttest con relación al pretest para los grupos exposición y guiado indica que este tipo de material se convierte en una estrategia didáctica que facilita la comprensión de conceptos y procesos, apoyado en la motivación que este tipo de recursos genera en el estudiante. Los resultados sobresalientes del grupo guiado demuestran que el acompañamiento docente desempeña un papel clave para evitar malinterpretaciones y afianzar los aprendizajes. Estos resultados respaldan la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, la cual sugiere que el procesamiento de la información se optimiza al combinar estímulos visuales y auditivos, facilitando aprendizajes profundos y transferibles. Por tanto, la integración de recursos audiovisuales en el currículo, junto con estrategias pedagógicas adecuadas, no solo enriquece los procesos educativos, sino que también responde a las demandas de una generación inmersa en el consumo de tecnologías y contenidos visuales. Esto puede contribuir significativamente a transformar la práctica docente, promoviendo una educación de calidad adaptada a las necesidades y contextos actuales de los estudiantes.

El recurso audiovisual es una herramienta que favorece la intercomunicación en los ambientes educativos, convirtiéndose en una estrategia metodológica que potencia el desarrollo de capacidades en los estudiantes motivando el pensamiento crítico en relación con aquella información que consume por decisión propia, y aun cuando no son la solución definitiva, se constituyen en una estrategia complementaria de apoyo a la labor del docente, quien es el responsable del uso, apropiación e integración de este y otros tipos de recursos en el aula, convirtiendo en fundamental la formación tecnológica y pedagógica por parte del profesorado para lograr aprovechar las ventajas del recurso audiovisual en los contextos educativos.



Referencias

- Barak, M., y Dori, Y. J. (2009). Enhancing higher order thinking skills among inservice science teachers via embedded assessment. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5), 459-474. <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9141-z>
- Cifuentes Álvarez, J. D. R. (2019). *Las estrategias metodológicas en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los niños de Quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Darío Figueroa Larco, parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30314>
- Dori, Y. J., y Belcher, J. (2005). How does technology-enabled active learning affect undergraduate students' understanding of electromagnetism concepts? *The journal of the learning sciences*, 14(2), 243-279. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1402_3
- Fink, L. D. (2013). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. John Wiley y Sons.
- Martí, A. G., Villalba, M. C., Vicente, Y. M., Selva, V. F. S., y Benito, J. V. S. (2005). Aprovechamiento de recursos TIC para mejorar el aprendizaje de los lenguajes de las Ciencias: Investigaciones didácticas en el aula. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 1(1), 3. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4775385>
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press
- Miralles-Martínez, P., Maquillón Sánchez, J., Hernández Pina, F. y García Correa, A. (2012). Dificultades de las prácticas docentes de innovación educativa y sugerencias para su desarrollo. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 15(1), 19-26. <https://revistas.um.es/reifop/article/view/207711/166451>
- Morales, W. G. B. (2023). Caracterización epidemiológica de estudiantes de enfermería y el consumo de anime y manga, POLISAL UNAN MANAGUA. Nicaragua. Primer semestre 2019. *Revista Torreón Universitario*, 12(35), 116-124. <https://doi.org/10.5377/rtu.v12i35.17000>
- Najjar, L. J. (1998). Principles of educational multimedia user interface design. *Human factors*, 40(2), 311-323.
- Oliva, J. M. y Acevedo, J. A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241- 250. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3923>
- Pardo Alarcón, V., (1994). Medios de comunicación en las Ciencias Naturales. *Comunicar*, (2). <https://www.redalyc.org/pdf/158/15800207.pdf>

Petit, M. F., y Matarredona, J. S. (2023). Aprendiendo ciencia y sobre ciencia en las aulas de secundaria con cine de ciencia ficción. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 41(3), 153-170. <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v41-n3-petit-solbes/5799-pdf-es>

Marcos Ramos, M., y Moreno Méndez, M. (2020). La influencia de los recursos audiovisuales para el aprendizaje autónomo en el aula. *Anuario Electrónico De Estudios En Comunicación Social "Disertaciones"*, 13(1), 97–117. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.7310>

Raviolo, A. (2019). Imágenes y enseñanza de la Química. Aportes de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. *Educación química*, 30(2), 114-128. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/67174>

Rieber, L. P. (1990). Animation in computer-based instruction. *Educational technology research and development*, 38(1), 77-86. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02298250>

Rosen, Y. (2009). The effects of an animation-based on-line learning environment on transfer of knowledge and on motivation for science and technology learning. *Journal of Educational Computing Research*, 40(4), 451-467. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2190/EC.40.4.d>

Sampaolesi, S., Barraqué, F., Briand, L. E., y Vetere, V. (2023). El recurso audiovisual como complemento al trabajo experimental en Química. Elaboración de una colección de videos y su socialización en una plataforma de libre acceso. *Educación química*, 34(3), 32-41. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/83833>

Sánchez, J. (2002). *Integración curricular de las TICs: conceptos e ideas*. Santiago: Universidad de Chile, 1, 1-6.

Sangrá, A. y González, M. (Coords.) (2004). *La transformación de las universidades a través de las TIC. Discursos y prácticas*. Editorial UOC.

Schnottz, W., y Rasch, T. (2005). Enabling, facilitating, and inhibiting effects of animations in multimedia learning: Why reduction of cognitive load can have negative results on learning. *Educational Technology Research and Development*, 53(3), 47-58.

Tipanguano Quinatoa, S. A. (2017). *Las estrategias lúdicas en el desarrollo del aprendizaje significativo en el Área de matemática en los estudiantes de segundo grado de Educación General Básica de la escuela Luis Alfredo Martínez de la parroquia de Mulalillo cantón salcedo provincia de Cotopaxi* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25970>

Williamson, V. M., y Abraham, M. R. (1995). The effects of computer animation on the particulate mental models of college chemistry students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5), 521-534. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320508>