



**Audiovisual Resources as a Tool to Optimise Academic
Performance in Engineering Students**

**Los recursos audiovisuales como herramienta para
optimizar el rendimiento académico en estudiantes de
ingeniería**

Para citar este trabajo:

Pelegrin Mesa, A. (2024). Los recursos audiovisuales como herramienta para optimizar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería. Aurum Académico Multidisciplinary Journal En Educación, 2(2), 1-11.
https://estrellaediciones.com/index.php/aurum_academico/article/view/69

Autores:

Aristides Pelegrin Mesa
Universidad de Guadalajara
Guadalajara - Ecuador
pele2017cu@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8723-9046>

Autor de Correspondencia: Aristides Pelegrin Mesa, pele2017cu@gmail.com

RECIBIDO: 01-Septiembre-2024

ACEPTADO: 15-Septiembre-2024

PUBLICADO 30-Septiembre-2024

Resumen

Este estudio explora cómo los recursos audiovisuales contribuyen a la mejora del aprendizaje y el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería. Se implementó la metodología de aula invertida (flipped classroom) en el laboratorio de la asignatura de Obras Hidráulicas en tres instituciones educativas de contextos geopolíticos diversos. Los resultados muestran que el grupo experimental experimenta una mejora significativa en la adquisición de competencias, la satisfacción del estudiante y las calificaciones del examen, en comparación con el grupo de control. Se concluye que el uso de recursos audiovisuales fomenta mayores habilidades y confianza en los estudiantes, lo que tiene un impacto positivo en su rendimiento académico.

Palabras clave: Recursos audiovisuales; Aula invertida; Rendimiento académico; Ingeniería.

Abstract

This study explores how audiovisual resources contribute to the enhancement of learning and academic performance among engineering students. The flipped classroom methodology was implemented in the Hydraulic Works laboratory course across three educational institutions from diverse geopolitical contexts. The findings indicate that the experimental group experienced a significant improvement in skill acquisition, student satisfaction, and exam performance when compared to the control group. It is concluded that the use of audiovisual resources fosters greater abilities and confidence in students, leading to a positive impact on their academic achievement.

Keywords: Audiovisual resources; Flipped classroom; Academic performance; Engineering.

1. Introducción

En las últimas décadas, impulsado por el avance tecnológico y el impacto de la pandemia del COVID-19, ha surgido una tendencia creciente en la implementación de la Comunicación Audiovisual en el ámbito educativo debido a sus diversas ventajas. En este marco, varias universidades han validado el uso de medios como televisión, cine, videoconferencias, plataformas virtuales, códigos QR, streaming y redes sociales, considerándolos metodologías eficaces para el proceso de enseñanza-aprendizaje Cartes et al. (2022); De La Torre et al. (2023) Lorenzo (2022). Por ejemplo, el uso de redes sociales entre los jóvenes se presenta como una tendencia actual y futura, que, si se emplea adecuadamente, puede fortalecer competencias en gestión de información, narración, creatividad, innovación y participación social Martín et al. (2022). Además, el dispositivo móvil ha evolucionado de una tecnología a un medio integral de estilo de vida, utilizado para documentar el realismo cotidiano mediante grabaciones de audio, video e imágenes publicadas en línea.

En particular, los videos permiten capturar elementos de comunicación no verbal que no se reflejan en las notas de clase, como los efectos físicos de los flujos en canales abiertos. Asimismo, las imágenes o fotografías digitales se presentan como herramientas educativas potenciales que ofrecen formas de expresión visual con evidencias objetivas Piemontese (2021). En este sentido, Guerra (2022) y Howard (2022) destacan que los medios audiovisuales favorecen la inclusión social, disminuyen la inseguridad y eliminan la marginalización de grupos, contribuyendo también al desarrollo de habilidades comunicativas para resolver problemas sociales.

Por lo tanto, los recursos audiovisuales emergen como una solución para garantizar el rendimiento académico, la calidad educativa universitaria y el desarrollo científico (Silva-Hernández, 2023). En esta línea, Salazar et al. (2024) realizaron una encuesta a 1240 estudiantes, cuyos resultados, mediante análisis factorial, evidencian una preferencia por el aprendizaje híbrido con una amplia utilización de recursos audiovisuales. Paterson et al. (2020) destacan que

la retroalimentación multimodal, combinada con clases presenciales, en línea, audios y videos grabados, favorece el rendimiento académico. Este hallazgo es corroborado por Máñez et al. (2024), quienes, en un estudio con 175 estudiantes universitarios, evidencian una preferencia por la retroalimentación en video sobre la escrita, al considerarla más accesible en el entorno social. De igual manera, Remaycuna et al. (2024), en una muestra de 287 estudiantes universitarios, encontraron una correlación positiva entre el uso de recursos audiovisuales y el rendimiento académico, lo cual favorece un mejor desempeño en las actividades académicas.

No obstante, persiste la necesidad de fortalecer las tecnologías y la infraestructura digital para mejorar su efectividad en el contexto de la educación superior Cartes et al. (2022). En este sentido, los avances en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están promoviendo nuevos modelos de aprendizaje en las universidades Melo et al. (2017). El aula invertida, en particular, es una estrategia que integra los medios audiovisuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje entre docentes y estudiantes. Este modelo parece ser adecuado para la enseñanza de la ingeniería, debido a la combinación de modelos híbridos cada vez más diversos en el mercado audiovisual Dehghan et al. (2022) Karabulut et al. (2018). Su implementación permite que los estudiantes trabajen de manera autónoma o en grupo en casa, mediante videos, imágenes y textos, para luego dedicar más tiempo a la resolución dinámica de problemas en clase Cabi (2018).

En Mozambique, la educación superior ha adoptado innovaciones pedagógicas, como la transición de aulas tradicionales a digitales, considerando que la población enfrenta diversas dificultades sociales, económicas y regulatorias. Un estudio realizado por Rhongo et al. (2022) a 164 docentes de 15 Instituciones de Educación Superior en Mozambique reveló que existen obstáculos fundamentales, como la falta de recursos tecnológicos, medios audiovisuales y conectividad a internet, de modo que solo el 83% de los docentes utiliza aulas digitales para gestionar y enseñar contenidos en línea.

En Cuba, el sistema nacional de educación ha integrado una visión audiovisual amplia y diferenciada que abarca todos los niveles educativos, apoyada por una programación televisiva en el Canal Educativo Karla et al. (2017) Werthein (1976). No obstante, se ha observado una limitada cantidad de investigaciones centradas en el impacto de los recursos audiovisuales sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Las principales razones de esta escasez incluyen la falta de diversidad tecnológica, el acceso restringido a internet de alta velocidad y las tarifas elevadas en comparación con otros países en vías de desarrollo Williams (2022).

En la Educación Superior de Perú, existe una base sólida de investigaciones que evidencian el uso efectivo de los medios audiovisuales en el proceso educativo. Según Caramutti et al. (2022); Del Savio et al. (2023); Salazar et al. (2024), se ha demostrado que los estudiantes experimentan mejoras en el desarrollo de competencias y en su aprendizaje, destacando que los medios audiovisuales favorecen el rendimiento académico y propician aprendizajes profundos y duraderos. Sin embargo, las investigaciones centradas en la rama de ingeniería civil son aún limitadas.

En la carrera de ingeniería civil, los estudiantes emplean diversos mecanismos y formas de expresión para abordar problemas y alcanzar resultados. Un aspecto recurrente son los laboratorios de cómputo y los laboratorios físicos, donde con frecuencia surgen dudas al ejecutar los modelos. Los problemas más comunes incluyen inconsistencias en los procedimientos de ensayo, olvidos de contenido relevante, falta de claridad en las ideas, omisión de datos importantes y conclusiones confusas, lo que impacta negativamente en el rendimiento académico. Un caso particular se observa en los laboratorios de hidráulica, donde los estudiantes enfrentan dificultades tanto con los equipos de medición como con las conexiones hidráulicas. Como

resultado, hay un número limitado de estudiantes motivados por esta actividad. El modelo tradicional, centrado en la explicación y entrega de guías por parte del docente, ha mostrado ser insuficiente, y surge la necesidad urgente de implementar cambios que mejoren el aprendizaje. Así, el objetivo del estudio es proponer la integración de recursos audiovisuales en el modelo de aula invertida como una estrategia para mejorar el desempeño de los estudiantes y sus calificaciones.

2. Metodología

La investigación se llevó a cabo en colaboración con tres universidades de diferentes países: el Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG) en Mozambique, la Universidad de Ciego de Ávila (UNICA) en Cuba y la Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS) en Lima, Perú, durante el año 2023. Esta se desarrolló en el laboratorio de la asignatura de Obras Hidráulicas de la carrera de Ingeniería Civil, con excepción del Instituto Superior Politécnico de Gaza, donde se realizó en la carrera de Licenciatura en Ingeniería Hidráulica, Agrícola y Agua Rural, pero en un contexto similar en cuanto al plan de estudios y las lecciones aprendidas. A partir de ahora, se hará referencia únicamente a los países donde se ejecutó la investigación.

La actividad en el aula invertida se implementó utilizando recursos audiovisuales diseñados para una de las cuatro sesiones de laboratorio. En particular, la cuarta sesión consistió en la evaluación de un modelo a escala del aliviadero de una presa, abordando tanto aspectos físicos como numéricos. Las tecnologías y medios utilizados fueron los mismos para asegurar la homogeneización del instrumento. El curso 2023-1 se definió como el grupo de control en el laboratorio de Obras Hidráulicas, con 71, 79 y 77 estudiantes, mientras que el grupo experimental estuvo compuesto por 77, 74 y 80 estudiantes en Mozambique, Cuba y Perú, respectivamente.

En las sesiones de laboratorio, se garantizó que fueran impartidas por los mismos profesores, sumando un total de 8 especialistas. Además, se aseguró que los docentes contaran con un nivel similar de experiencia en educación superior y conocimientos en el uso de recursos audiovisuales. Los profesores utilizaron el mismo material y herramientas audiovisuales (videos, imágenes, minilibros electrónicos), los cuales fueron previamente planificados en función de la actividad del laboratorio. Para aprobar la asignatura, los estudiantes debían completar satisfactoriamente todos los laboratorios.

En el curso 2023-2, que fue designado como el grupo experimental, se modificó el enfoque didáctico del laboratorio 4, transformándolo en una sesión de aula invertida utilizando recursos audiovisuales. Como resultado, se atendieron las dudas, incertidumbres e imprecisiones que los estudiantes presentaban al utilizar los instrumentos físicos, realizar mediciones y llevar a cabo calibraciones. El número de alumnos por sección fue de 20, organizados en equipos de 4 integrantes.

A los estudiantes del grupo experimental 2023-2 se les compartieron en el aula virtual los archivos audiovisuales (videos.mp4, imágenes.jpg, imágenes.gif, textos.pdf y textos.ppt) con dos días de antelación a la actividad. Además, se creó un grupo de WhatsApp, administrado por el profesor, para compartir dichos medios audiovisuales. Antes de la sesión del laboratorio 4, el profesor solicitó que los estudiantes visualizaran un video corto de 8 minutos, que fue enviado al grupo de WhatsApp, además de proporcionar una explicación de los objetivos y procedimientos al inicio del laboratorio. El video contenía una explicación de conceptos y una demostración por parte del profesor sobre cómo realizar el procedimiento experimental, así como la recopilación y procesamiento de datos.

El enfoque tradicional se implementó durante el curso 2023-1, que fue designado como el grupo de control. Al igual que en el laboratorio de aula invertida, el número de estudiantes por sección



fue de 20, organizados en equipos de 4 integrantes. Sin embargo, con este modelo tradicional, solo se les entregó a los estudiantes la guía práctica del laboratorio, y la explicación de los conceptos y procedimientos experimentales se realizó al inicio de la sesión. Además, dos semanas después del laboratorio, los estudiantes fueron evaluados con preguntas abiertas para verificar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y el rendimiento académico.

Se evaluaron tres objetivos específicos. En primer lugar, se buscó comprobar la satisfacción de los estudiantes que utilizaron recursos audiovisuales a través del aula invertida. En segundo lugar, se evaluó el rendimiento académico de los estudiantes, y en tercer lugar, se contrastó si existían diferencias en el rendimiento académico según los modelos de impartición del laboratorio.

Para la evaluación de estos objetivos, se diseñó un cuestionario dirigido a los estudiantes, el cual abordaba la categoría de satisfacción con los medios audiovisuales utilizados en el laboratorio mediante el aula invertida. El cuestionario fue basado en los propuestos por Remaycuna et al. (2024), Río et al. (2022) y Vicente et al. (2022), pero con 9 ítems distribuidos en tres factores, como se muestra en la Tabla 1. El Factor 1 estaba relacionado con los beneficios del aula invertida mediante recursos audiovisuales, e incluía las preguntas Q4, Q8 y Q9. El Factor 2 se centró en la colaboración y comunicación, abarcando las preguntas Q3, Q5 y Q6. Finalmente, el Factor 3 se refería al uso de videos, imágenes y textos digitales, e incluía las preguntas Q1, Q2 y Q7. El cuestionario fue analizado utilizando la Escala de Likert.

Tabla 1

Encuesta de satisfacción de los estudiantes en el laboratorio

Ítem	Pregunta
Q1	¿Los recursos audiovisuales proporcionan información precisa para el desarrollo del laboratorio?
Q2	¿Considera esencial ver los videos, imágenes y textos digitales antes de realizar la práctica del laboratorio?
Q3	¿Cree que el aula invertida favorece la comunicación y colaboración entre compañeros, en comparación con el laboratorio tradicional?
Q4	¿Se siente más motivado para realizar el laboratorio con recursos audiovisuales, en comparación con los laboratorios tradicionales?
Q5	¿Encuentra más fácil expresar sus dudas y opiniones durante la sesión de laboratorio con el aula invertida?
Q6	¿Contribuye el método de aula invertida al desarrollo de habilidades para su carrera profesional?
Q7	¿Qué importancia le otorga a los recursos audiovisuales en el aula invertida para su aprendizaje?
Q8	¿Ayuda el aula virtual con recursos audiovisuales a mejorar sus hábitos de estudio?
Q9	¿Recomendaría a otros estudiantes tomar cursos que utilicen el método de aprendizaje invertido con recursos audiovisuales?

Nota. La tabla muestra los ítems clave evaluados en relación con la satisfacción de los estudiantes respecto al uso de recursos audiovisuales en el aula invertida. Cada pregunta se centra en aspectos fundamentales como la motivación, la colaboración, la efectividad del aprendizaje, y la influencia de los recursos digitales en su formación. Esta estructura permite obtener una visión clara sobre las percepciones de los estudiantes hacia el uso de estas herramientas en su proceso educativo.

El rendimiento de los estudiantes durante las prácticas fue evaluado mediante un enfoque de investigación mixto, con el objetivo de profundizar en la comprensión del problema. La evaluación cualitativa se centró en la capacidad cognitiva de los estudiantes (Shi & Qu, 2022), considerando

los estímulos visuales y auditivos, tales como textos, imágenes y videos. En este sentido, el profesor recopilaba las percepciones de los estudiantes durante el desarrollo del laboratorio, tanto con el modelo de aula invertida como sin él, proporcionando una valoración cualitativa de la experiencia.

Asimismo, la investigación cuantitativa se basó en las calificaciones objetivas obtenidas de los informes de práctica de laboratorio. Estos informes contenían 10 preguntas relacionadas con conceptos, procedimientos de toma de datos, procesamiento de información, interpretación y explicación de resultados. Las calificaciones del informe se asignaron en una escala de 0 a 20 puntos, donde una calificación de 0 a 10 indicaba un desempeño insatisfactorio, mientras que la calificación mínima para aprobar era de 11 puntos y la máxima de 20 puntos.

En cuanto a la fiabilidad del instrumento aplicado, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, con un rango jerárquico para evaluar la consistencia interna: excelente ($0,8 < \alpha \leq 0,9$), bueno ($0,7 < \alpha \leq 0,8$), aceptable ($0,6 < \alpha \leq 0,7$), deficiente ($0,5 < \alpha \leq 0,6$) e inaceptable ($\alpha < 0,5$). Para evaluar la normalidad de las series de datos, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual resultó válida para este fin.

Por otro lado, para analizar las diferencias en el rendimiento académico entre los dos métodos, se utilizó la prueba no paramétrica de Spearman. La hipótesis nula (H_0) planteaba que "No existe relación entre el rendimiento académico de los cursos 2023-1 y 2023-2", mientras que la hipótesis alternativa (H_1) postulaba que "Existe una relación entre el rendimiento académico de los cursos 2023-1 y 2023-2". De esta manera, se evaluaron las posibles diferencias significativas entre el laboratorio tradicional y el laboratorio implementado con recursos audiovisuales.

3. Resultados

El resultado de la fiabilidad de la investigación se presenta en la Tabla 2. El coeficiente alfa de Cronbach mostró valores que fluctuaron entre 0,846 y 0,895 para los factores 1, 2 y 3. Estos valores indican una consistencia interna excelente, en el rango de $0,8 < \alpha \leq 0,9$, lo que confirma que el cuestionario es fiable y adecuado para su aplicación.

Tabla 2

Confiabilidad del instrumento

Categoría	α
Factor 1	0,884
Factor 2	0,846
Factor 3	0,853
Total	0,895

Fuente: elaboración propia

Los resultados de satisfacción de los estudiantes al utilizar recursos audiovisuales reflejan la evaluación de cada uno de los ítems y factores por universidad. En general, la satisfacción de los estudiantes del grupo experimental en las tres universidades fue positiva. Los recursos audiovisuales, como videos, imágenes y textos electrónicos previos a la sección del laboratorio, contribuyeron a generar un ambiente estimulante y motivador para la actividad, al igual que el uso del aula virtual y el grupo de WhatsApp.

El rendimiento académico de los estudiantes se evaluó mediante un análisis de calificaciones, donde el color rojo indicó el rendimiento más alto y el color azul el más bajo, con las casillas

vacías representando la ausencia de calificaciones. En general, se observó una distribución más favorable del rendimiento académico en el curso 2023-2 en comparación con el curso 2023-1, lo que sugiere una mejora en el aprendizaje de los estudiantes. Por el contrario, los estudiantes que no aprobaron mostraron una mayor tendencia cuando no se utilizaron los medios audiovisuales.

4. Discusión

El análisis de confiabilidad del instrumento, basado en el alfa de Cronbach, indica que el cuestionario se encuentra dentro de un rango aceptable de confiabilidad, clasificado como excelente o adecuado según los umbrales establecidos por diversos autores (Taber, 2018). En consecuencia, el cuestionario utilizado para medir las variables dependientes resultó ser una herramienta efectiva y novedosa, ya que permitió evaluar la satisfacción de los estudiantes con la implementación del aula invertida apoyada por recursos audiovisuales.

En cuanto al primer factor, relacionado con los beneficios de los recursos audiovisuales, los estudiantes del grupo experimental en Mozambique, Cuba y Perú mostraron un alto grado de satisfacción. El 57%, 82% y 83% de los encuestados, respectivamente, calificaron esta experiencia como satisfactoria a muy satisfactoria. Es importante resaltar que ningún estudiante estuvo totalmente en desacuerdo con la afirmación de que los videos ayudaban a mejorar sus habilidades y el aprendizaje en el laboratorio. Los ítems más representativos fueron el Q4, con un 61% de motivación en relación a los laboratorios tradicionales, y el Q9, con un 62% de estudiantes recomendando el uso de recursos audiovisuales en el proceso de aprendizaje.

El segundo factor, relacionado con la colaboración y la comunicación entre los estudiantes, destacó que el 68% de los encuestados percibieron una mejora significativa con el aula invertida en comparación con el laboratorio tradicional. Cuba presentó una mayor aceptación, con un 77% de los estudiantes, en contraste con Mozambique, donde solo el 53,33% destacó esta mejora. Los ítems Q3 y Q5 fueron los más relevantes en cuanto a satisfacción, alcanzando un 72% y 65%, respectivamente. Los resultados indican que la comunicación, colaboración, y la oportunidad de aclarar dudas y compartir opiniones antes y después de las sesiones de laboratorio fueron más efectivas en el grupo experimental.

El tercer factor, relacionado con la satisfacción general sobre el uso de recursos audiovisuales, mostró que el 71,25% de los estudiantes del grupo experimental estaban satisfechos o muy satisfechos con la experiencia. Este resultado sugiere que los videos cortos utilizados antes de las prácticas de laboratorio fueron efectivos en proporcionar información precisa que facilitó la realización de los experimentos. En términos de satisfacción, los estudiantes de Perú fueron los más satisfechos, alcanzando un 75%, seguidos de Cuba (72,1%) y Mozambique (66,25%).

El 70,81% de los estudiantes del grupo experimental calificaron el modelo del aula invertida con recursos audiovisuales entre satisfecho y muy satisfecho, mientras que solo un 15,64% manifestó estar insatisfecho. Las tasas de aceptación fueron similares en Cuba y Perú, con 76,45% y 77,2% de los estudiantes respectivamente, quienes también indicaron sentirse motivados por el uso de los recursos audiovisuales. En comparación, los estudiantes de Mozambique mostraron un grado inferior de satisfacción, con un 58,9%. Estos resultados son consistentes con estudios previos, como el de Río-Gamero et al. (2022), quienes encontraron que el 87% de los estudiantes se sintieron más seguros en los laboratorios cuando se utilizaron medios visuales en lugar de los tradicionales.

Además, los estudiantes expresaron preferencia por recibir los recursos audiovisuales a través de grupos de WhatsApp en lugar de las plataformas institucionales, y sugirieron la creación de videos explicativos de los laboratorios que pudieran consultarse en YouTube en cualquier momento.

En cuanto al rendimiento académico, se observó una mejora significativa en las calificaciones del grupo experimental. En Mozambique, el porcentaje de estudiantes desaprobados disminuyó en un 25%, mientras que en Cuba la reducción fue del 18%. Los estudiantes aprobados aumentaron un 13% en Mozambique y un 29% en Cuba. En la Universidad Católica Sedes Sapientiae, la tasa de estudiantes desaprobados disminuyó del 26% al 18% entre los cursos 2023-1 y 2023-2, con una mejora del 12% en las calificaciones aprobatorias. El grupo experimental obtuvo una calificación media de 12.48, superior a la del grupo de control, que fue de 11.10.

El análisis estadístico mediante la prueba de Spearman también reveló diferencias significativas en el rendimiento académico entre ambos grupos, lo que subraya el impacto positivo de los recursos audiovisuales en el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, algunos problemas de acceso a internet y tecnología en Mozambique y Cuba afectaron la capacidad de los estudiantes para beneficiarse completamente de los recursos audiovisuales.

Finalmente, se observó que las políticas públicas en algunos países, como Cuba, han fomentado el uso de los recursos audiovisuales mediante programas como el Canal Multivisión, lo que facilitó la integración de estos medios en el aula invertida y motivó a los estudiantes a mejorar sus habilidades y desempeño académico.

5. Conclusión

Este estudio tuvo como propósito analizar cómo el uso de recursos audiovisuales, como videos, imágenes, textos electrónicos y mensajería instantánea, en aulas invertidas aplicadas a los laboratorios de ingeniería civil puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Para ello, se evaluaron tres aspectos clave: el nivel de satisfacción de los estudiantes, su rendimiento durante las prácticas de laboratorio y la comparación entre el método tradicional y el que emplea recursos audiovisuales.

Los resultados indicaron una mejora significativa en la satisfacción, ya que más del 70% de los estudiantes del grupo experimental (162 alumnos) mostraron estar conformes con el uso de los recursos audiovisuales. Aunque las mejoras en las calificaciones fueron modestas, con un incremento del 11%, se observó una reducción considerable en la tasa de estudiantes desaprobados, que disminuyó en un 21%. En consecuencia, se concluye que el laboratorio tradicional presenta diferencias significativas en comparación con el laboratorio que emplea recursos audiovisuales.

La mayoría de los estudiantes de las tres instituciones académicas evaluaron positivamente el uso de la metodología de aula invertida con recursos audiovisuales en comparación con el laboratorio tradicional. Se destacó una alta aceptación de los ítems relacionados con hábitos de estudio, la recomendación de los laboratorios con recursos audiovisuales y la eficacia de estos recursos para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico (Q8, Q9 y Q7). En cuanto a las plataformas y materiales utilizados, la mayoría de los estudiantes prefirieron la mensajería instantánea a través de WhatsApp y los videos como recursos didácticos, ya que les ofrecieron mayor destreza y confianza al poder observar el procedimiento y analizar el laboratorio de manera inmediata. Este enfoque ayudó a reducir las dudas de los estudiantes durante la ejecución del laboratorio y a mejorar su desempeño en el examen, reflejando una comprensión precisa de los conceptos y una integración más efectiva de la teoría con la práctica.

Un hallazgo clave de este estudio es el impacto positivo de la metodología de aula invertida con recursos audiovisuales, que se presenta como una herramienta pedagógica eficaz para abordar los desafíos que enfrentan los estudiantes en los laboratorios, independientemente de su contexto geopolítico. Sin embargo, se recomienda realizar más investigaciones para comprender mejor el

impacto de este enfoque en entornos interdisciplinarios, especialmente para los estudiantes de ingeniería civil.

Referencias Bibliográficas

- Cabi, E. (2018). The Impact of the Flipped Classroom Model on Students' Academic Achievement. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3), 202–221. [https://doi.org/ 10.19173/IRRODL.V19I3.3482](https://doi.org/10.19173/IRRODL.V19I3.3482)
- Campira, F. P., Silva, A. L., & Araújo, A. M. (2021). Academic satisfaction: a qualitative study with university students in Mozambique. *Educação & Formação*, 6(3), 2021. <https://doi.org/10.25053/REDUFOR.V6I2.4913>
- Campillo-Ferrer, J. M., & Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4>
- Caramutti De La Piedra, R. D. P., & Ibáñez, D. B. (2022). University graduates in Peru: sociocultural implications in their research to graduate. University graduates and graduation research. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura*, 9. [https://doi.org/ 10.37467/revvisual.v9.3738](https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3738)
- Cartes-Barroso, M. J. (2022). Audiovisual journalism and technological innovation: The QR codes on Spanish television. *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review Revista Internacional De Cultura Visual*, 11(4), 1–13. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3687>
- Dehghan, S., Horan, E. M., & Frome, G. (2022). Investigating the Impact of the Flipped Classroom on Student Learning and Enjoyment in an Organic Chemistry Course. *Journal of Chemical Education*, 99(7), 2512–2519. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01104>
- De La Torre, V. M., & Díaz-Luc, A. (2023). Application of the methodology based on projects in university teaching. Case study in the audiovisual communication degree. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 16(3). [https://doi.org/ 10.37467/revhuman.v12.4655](https://doi.org/10.37467/revhuman.v12.4655)
- Del Savio, A. A., Carrasco, L. Z., Nakamatsu, E. C., Velarde, K. G., Martinez-Alonso, W., & Fischer, M. (2023). Applying Project-Based Learning (PBL) for Teaching Virtual Design Construction (VDC). *International Journal of Engineering Pedagogy*, 13(2), 64–85. <https://doi.org/10.3991/IJEP.V13I2.35877>
- Duan, W., Maskey, S., Chaffe, P. L. B., Luo, P., He, B., Wu, Y., & Hou, J. (2021). Recent Advancement in Remote Sensing Technology for Hydrology Analysis and Water Resources Management. *Remote Sensing* 2021, Vol. 13, Page 1097, 13(6), 1097. <https://doi.org/10.3390/RS13061097>
- González-González, I., & Jiménez-Zarco, A. I. (1 C.E.). Using an Audiovisual Case Methodology to Develop Critical Thinking Competence in Distance E-Learning Environment: The Open University of Catalonia (UOC) Experience. [https://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.Asp? Doi=10.4018/978-1-4666-4876-0.Ch009](https://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.Asp?Doi=10.4018/978-1-4666-4876-0.Ch009), 171–187. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4876-0.Ch009>
- Guerra, P. (2022). From the Borders and Edges: Youth Cultures, Arts, Urban Areas and Crime Prevention. *Urban Book Series*, 75–91. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15108-8_4

- Howard, F. (2022). Artistic Production and (Re) production: Youth Arts Programmes as Enablers of Common Cultural Dispositions. *Cultural Sociology*, 16(4), 468–485. <https://doi.org/10.1177/17499755211066371/FORMAT/EPUB>
- Karabulut-Ilgü, A., Jaramillo Cherrez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398–411. <https://doi.org/10.1111/bjet.12548>
- Karla, M., Berrio, C., Mesa, D. P., Campos Posada, R., & Campos Posada, G. E. (2017). Mediaciones en los usos sociales de Internet por estudiantes universitarios cubanos de Ciencias de la Información, Periodismo y Comunicación Social Mediations in the social use of the Internet by Cuban university students of Information Sciences, Journalism and Social Communication (Vol. 28, Issue 2). <http://scielo.sld.cu>
- Lorenzo, A. J. R. (2022). The new audiovisual trends with the one-person consume as the new reality. From group experience to personalized individual consumption. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura*, 9. <https://doi.org/10.37467/REVVISUAL.V9.3610>
- Máñez, I., Skrobiszewska, N., Descals, A., Cantero, M. J., Cerdán, R., García, Ó. F., & García-Ros, R. (2024). Channelling feedback through audiovisual presentations: Do higher education students perceive, use and benefit from video feedback compared to written feedback? *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.12993>
- Martín-Romo, L. A., & Belinchón, C. S. (2022). The audiovisual proposal as a reflection of the influence of social networks on young people. Nerve's case. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura*, 9. <https://doi.org/10.37467/REVVISUAL.V9.3604>
- Melo, L., & Sánchez, R. (2017). Análisis de las percepciones de los alumnos sobre la metodología flipped classroom para la enseñanza de técnicas avanzadas en laboratorios de análisis de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes. *Educacion Quimica*, 28(1), 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.09.010>
- Mendonça, M., Popov, O., Frånberg, G. M., & Cossa, E. (2012). Introducing a Student-centred Learning Approach in Current Curriculum Reform in Mozambican Higher Education. *Education Inquiry*, 3(1), 37–48. <https://doi.org/10.3402/EDUI.V3I1.22012>
- Paterson, C., Paterson, N., Jackson, W., & Work, F. (2020). What are students' needs and preferences for academic feedback in higher education? A systematic review. *Nurse Education Today*, 85, 104236. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2019.104236>
- Piemontese, S. (2021). Combining Participatory and Audiovisual Methods with Young Roma "Affected by Mobility." *IMISCOE Research Series*, 177–196. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67608-7_10/FIGURES/6
- Remaycuna-Vasquez, A., Carrión-Barco, G., Atoche-Silva, L. A., Vela-Miranda, O. M., Horna-Calderón, V. E., Espinoza-Porras, F. R., & Fernández-Otoya, F. A. (2024). Digital video-based study habits as mediators of academic performance in university students. *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual*, 16(1), 155–166. <https://doi.org/10.62161/REVVISUAL.V15.5135>
- Rhongo, D., & da Piedade, B. (2022). E-Teaching in Higher Education: An Analysis of Teachers' Challenges Facing E-Learning in Mozambique. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 389 LNNS, 403–414. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93904-5_41

- Río-Gamero, D., Santiago, B. ;, Schallenberg-Rodríguez, D. E. ;, Melián-Martel, J. ;, Del Río-Gamero, B., Santiago, D. E., Schallenberg-Rodríguez, J., & Melián-Martel, N. (2022). Citation: Does the Use of Videos in Flipped Classrooms in Engineering Labs Improve Student Performance? <https://doi.org/10.3390/educsci>
- Salazar-Palomino, S., Romaní, Y. L. H., Szczepansky-Grobias, D., & Alarcón-Sucasaca, A. (2024). Application of Audiovisual Resources in University Students in Rural Areas. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura* , 16(2), 137-151. <https://doi.org/10.62161/revvisual.v16.5251>
- Seibert, J., Uhlenbrook, S., & Wagener, T. (2013). "Hydrology education in a changing world." *Hydrol. Earth Syst. Sci*, 17, 1393-1399. <https://doi.org/10.5194/hess-17-1393-2013>
- Shi, Y., & Qu, S. (2022). The effect of cognitive ability on academic achievement: The mediating role of self-discipline and the moderating role of planning. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1014655>
- Silva Hernández, F. (2023). Audiovisual reality for educational quality in universities. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura* , 13(3). <https://doi.org/10.37467/revvisual.v10.4574>
- Taber, K. S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/S11165-016-9602-2/TABLES/1>
- Vicente, A. C., Jiménez, J. B., & García, C. S. (2022). Use of reusable audiovisual elements as means to improve learning of Mathematics in Engineering. Experience based on teaching mathematics in engineering degrees. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monografico), 1-13. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3974>
- Werthein, J. (1976). Televisión educativa y empleo de los medios masivos para la educación en Cuba. In *Revista del Centro de Estudios Educativos (México) (Vol. 4)*.
- Williams, K. M. (2022). Exploring new literacies: A case study on technology and teacher development in Cuban primary schools. *Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 82-93. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-1-6>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.