VISUAL REVIEW | Vol. 16, No. 8, 2024 | ISSN 2695-9631
International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual
https://doi.org/ .,40/4/-pct tgqs_j,t/4,5671

# LOS RECURSOS AUDIOVISUALES EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

MAIQUEL LÓPEZ SILVA [1], DAYMA SADAMI CARMENATES HERNÁNDEZ [1], OSCAR BROWN MANRIQUE [2], FERNANDO BRAZAO TEMBE [3]
[1] Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú
[2] Universidad de Ciego de Ávila, Cuba
[3] Instituto Superior Politécnico de Gaza, Mozambique

**PALABRAS CLAVE**

*Distribución audiovisual*
*Aprendizaje audiovisual*
*Proceso de aprendizaje*
*Mensajería instantánea*
*Dispositivos móviles*
*Laboratorio híbrido*

**RESUMEN**

*Este artículo analiza los recursos audiovisuales para mejorar el aprendizaje y las calificaciones de los estudiantes de ingeniería. Para ello, se ha aplicado la metodología flipped class en el laboratorio de la asignatura de Obras Hidráulicas de tres instituciones educativas con diferentes entornos geopolíticos. El planteamiento revela que el grupo experimental presenta una mejora en la adquisición de competencias, la satisfacción y la nota del examen en comparación con los estudiantes del grupo de control. Se concluye que los recursos audiovisuales promueven una mayor destreza y confianza en los estudiantes, lo que repercute positivamente en el rendimiento académico*

Recibido: 01/ 12 / 2024
Aceptado: 17/ 12 / 2024

## 1. Introducción

En las últimas décadas producto al desarrollo tecnológico y acentuado el proceso pandémico COVID-19, existe una elevada tendencia en aplicar la Comunicación Audiovisual en el sector de la educación por sus fortalezas. En ese contexto, diversas universidades han validado el desarrollo de medios de comunicación como la televisión, cinematografía, videoconferencias, plataformas virtuales, códigos QR, plataformas de streaming y redes sociales como metodologías útiles para el desarrollo y proceso de la enseñanza – aprendizaje (Cartes-Barroso, 2022; De La Torre & Díaz-Luc, 2023; Lorenzo, 2022). Por ejemplo, las redes sociales en los jóvenes es una tendencia actual y futura que se puede utilizar como herramienta a partir del uso adecuado para la fortalecer las competencias en la gestión de la información, narración, proceso creativo a la innovación y protagonismo social (Martín-Romo & Belinchón, 2022). Por otro lado, el dispositivo móvil se ha trasformado de una tecnología a un medio de estilo de vida que busca documentar el realismo cotidiano por medio de grabaciones de audio, videos e imágenes publicadas on-line.

En particular, los videos permiten captar aquellos elementos de comunicación no verbal que no se expresan en notas de clase, como por ejemplo efectos físicos de los flujos en canales abiertos. En segundo lugar, las imágenes o fotografías digitales como potencial educativo son resultado de múltiples formas de expresión visual que muestran evidencias objetivas (Piemontese, 2021). Al respecto, Guerra (2022); Howard (2022) señalan que los medios audiovisuales son herramientas que permiten promover la inclusión social, reducir los sentimientos de inseguridad y eliminar grupos marginados. Además, el autor señala que, desarrolla una mayor capacidad y experiencia para comunicar soluciones a los problemas sociales.

Por tanto, los recursos audiovisuales son una propuesta de solución para el aseguramiento del rendimiento académico de los estudiantes, la calidad educativa universitaria y desarrollo científico (Silva-Hernández, 2023). En tal sentido, Salazar-Palomino et al. (2024) aplican a 1240 estudiantes una encuesta en la que demuestran por medio del análisis factorial la preferencia por el aprendizaje híbrido con amplia utilidad de recursos audiovisuales. Por su parte Paterson et al., (2020) destacan que el método de distribución de retroalimentación multimodal en combinación con clases presenciales, clases oline, audios y videos grabados fomenta el rendimiento académico. Aspecto que demuestran Máñez et al. (2024) en 175 estudiantes universitarios, que prefieren la retroalimentación con video en comparación con la retroalimentación escrita como medio más accesible al entorno social. Remaycuna-Vasquez et al., (2024) en estudios basados sobre los recursos audiovisuales en una muestra de 287 estudiantes universitarios detectan en sus encuestas sobre la percepción y el rendimiento académico tienen una correlación positiva que propicia un mayor desempeño en las actividades académicas.

Sin embargo, persiste la necesidad de fortalecer las tecnologías y el ámbito digital para su efectividad en el contexto de la educación superior (Cartes-Barroso, 2022). En efecto, los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) impulsan nuevos modelos de aprendizaje en la Universidad (Melo & Sánchez, 2017). En particular, el aula invertida es una nueva estrategia que permite interrelacionar los medios audiovisuales en la enseñanza y aprendizaje entre educadores y estudiantes. Este modelo parece ser apropiado para la enseñanza de la ingeniería debido a una combinación de modelos híbridos cada vez más heterogéneos en el mercado audiovisual (Dehghan et al., 2022; Karabulut-Ilgu et al., 2018). La aplicación del modelo permite que los estudiantes trasladen las teorías de estudios en la casa como un proceso orientado al autoaprendizaje. El estudio independiente o grupal los estudiantes lo realizan mediante videos, imagen y textos. Por lo tanto, se dedica más tiempo a la resolución dinámica de problemas en el aula (Cabi, 2018).

En Mozambique, la educación superior implementa lase innovaciones pedagógicas como la migración de las aulas convencionales a las aulas digitales, teniendo en cuenta que la población presenta dificultades básicas, sociales, económicas y reglamentarias por parte del gobierno. Rhongo & da Piedade (2022) demostraron, a partir de un cuestionario realizado a 164 profesores de 15 Instituciones de Educación Superior de Mozambique, que existen obstáculos básicos como los recursos tecnológicos, medios audiovisuales y la conectividad a Internet, sólo el 83% utiliza el aula digital para gestionar e impartir contenidos en línea.

En Cuba, se ha implementado en el sistema nacional de educación una amplia concepción audiovisual y diferenciada que abarca todos los niveles educativos a partir de una programación televisiva en el Canal Educativo (Karla et al., 2017; Werthein, 1976). Sin embargo, se ha constatado escasas

investigaciones orientado al rendimiento de los estudiantes producto al uso de los recursos audiovisuales. Las causas fundamentales se deben a la escasa diversidad del parque tecnológico, acceso y velocidad de internet, así como tarifa de pago, en comparación con otros países en vías de desarrollo (Williams, 2022).

En la Educación Superior peruana, existen múltiples evidencias científicas del uso de medios audiovisuales en la educación. Al respecto, Caramutti De La Piedra & Ibáñez (2022); Del Savio et al. (2023); Salazar-Palomino et al. (2024) han demostrado que los estudiantes mejoran el desarrollo de competencia y el aprendizaje. Además, citan que existe efectividad de los medios audiovisuales en el rendimiento y aprendizajes profundos y duraderos en el tiempo sobre los estudiantes. Sin embargo, existen escasas investigaciones enfocadas en la rama de ingeniería civil.

Los estudiantes en la carrera de ingeniería civil utilizan múltiples mecanismos y formas de expresión de los problemas para alcanzar los resultados. Un aspecto común, son los laboratorios de cómputo y laboratorios físicos que de forma frecuente presentan dudas e inquietudes al ejecutar los modelos. En otras instancias, inconsistencia en el procedimiento del ensayo, olvidan el contenido, falta de ideas claras, omisión de datos importantes y conclusión confusa, que todo ello, repercute en bajo rendimiento académico. Un caso particular, son los laboratorios de hidráulica, que además de los problemas planteados el estudiante presenta dificultad con equipos de medición y conexiones hidráulicas. Por consiguiente, existe un número insuficiente de estudiantes motivados por la actividad. El modelo tradicional ha sido enfocado a una explicación y entrega de la guía del ensayo por parte del docente, pero surge la necesidad inmediata de generar cambios de mejoras al aprendizaje. Por lo tanto, el propósito del estudio es plantear los recursos audiovisuales en el aula invertida para la mejora del desempeño del estudiante en las calificaciones.

## 2. Materiales y métodos

### *2.1 Contexto del tema*

La investigación se desarrolló en colaboración de tres universidades de distintos países, Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG) en Mozambique; Universidad de Ciego de Ávila (UNICA), Cuba y la Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS), Lima, Perú en el año 2023. Se enmarcó en el laboratorio de la asignatura de Obras Hidráulicas de la carrera de Ingeniería Civil, a excepción del Instituto Superior Politécnico de Gaza que fue en la carrera de Licenciatura en Ingeniería Hidráulica, Agrícola y Agua Rural, pero en igual contexto del plan de estudio y lecciones aprendidas. En adelante, solo se ara mención a los países donde se ejecutó la investigación.

La actividad del aula invertida fue con recursos audiovisuales diseñados para una de las cuatro sesiones de laboratorio. En particular, la sección cuatro, consistió en la evaluación del modelo a escala del aliviadero de la presa a partir de aspectos físicos y numéricos. Por tanto, las tecnologías y medios fueron idénticas para la homologación del instrumento. El curso 2023-1 se concibió como grupo de control en el laboratorio de Obras hidráulicas de 71, 79, 77 estudiantes, mientras que, el grupo experimental se registró 77, 74 y 80 estudiantes de la Universidad de Mozambique, Cuba y Perú respectivamente.

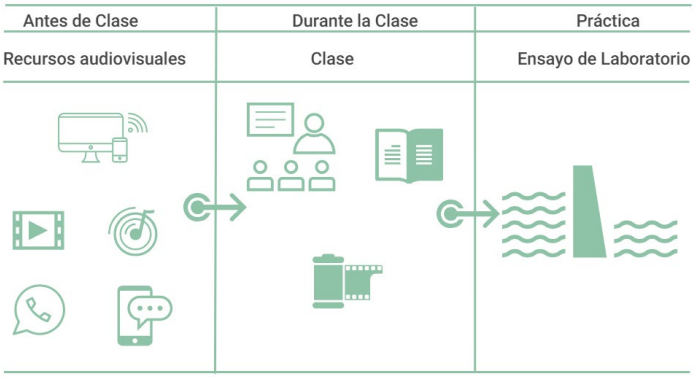
En las secciones del laboratorio, se logró asegurar que fueran impartidas por los mismos profesores para un total de 8 especialistas. Además, se aseguró que los profesores tuvieran similar nivel de experiencia en la educación superior y conocimientos en recursos audiovisuales. Al respecto, los profesores utilizaron el mismo material y herramientas audiovisuales (videos, imágenes, minilibros electrónicos) con previa planificación acorde a la actividad del laboratorio. Los estudiantes para aprobar la asignatura, como requisito deben cursar satisfactoriamente todos los laboratorios.

### *2.2 Laboratorio por medio de recursos audiovisuales*

En el curso 2023-2 definido como el grupo experimental se modificó el enfoque didáctico del laboratorio 4 a una sección de aula invertida por medio de recursos audiovisuales. En consecuencia, de las dudas, incertidumbres e imprecisiones por parte de los estudiantes para utilizar los instrumentos físicos, mediciones y calibraciones. El número de alumno fue de 20 por sección y agrupados en equipos de 4 integrantes. Se compartió en el aula virtual a los estudiantes del grupo experimental 2023-2 los archivos audiovisuales, videos.mp4; imagen.jpg; imagen.gif; textos.pdf y textos.ppt, con dos días de anticipación

a la actividad. También se elaboró un grupo de WhatsApp administrado por el profesor para compartir los medios audiovisuales. No obstante, antes de la sección del laboratorio 4, el profesor solicitó que los estudiantes observaran el video corto de 8 minutos enviado al grupo de WhatsApp, además de la explicación de los objetivos y procedimientos al inicio del laboratorio. El video consistió en la explicación de conceptos y demostración del profesor de cómo realizar el procedimiento experimental, recopilación y procesamiento de datos. En la Figura 1 se planteó el flujo de actividades del grupo experimental. Posterior a dos semanas después del laboratorio los estudiantes fueron examinados con las mismas preguntas abiertas del año 2023-1 para medir el aprendizaje y rendimiento académico.

**Figura 1.** Flujo de actividades del grupo experimental




Fuente: Elaboración propia, 2024.

## *2.3. Laboratorio tradicional*

El enfoque tradicional se realizó durante el curso 2023-1 definido como el grupo de control. Al igual que, el laboratorio de aula invertida el número de alumno fue de 20 por sección y agrupados en equipos de 4 integrantes. Sin embargo, con este modelo tradicional solo se les entregó a los estudiantes la guía práctica de laboratorio y la explicación de los conceptos y procedimientos experimentales al inicio de la sección. Asimismo, fueron examinados los estudiantes dos semanas después del laboratorio con preguntas abiertas para comprobar los objetivos de aprendizaje y rendimiento académico.

## *2.4. Objetivos de esta investigación*

Se evaluaron tres objetivos específicos. En primer lugar, comprobar la satisfacción de los estudiantes que utilizan recursos audiovisuales a través del aula invertida. En segundo lugar, determinar el rendimiento académico del estudiante y en tercer lugar, contrastar si existe diferencia del rendimiento académico, a través de los modelos de impartición del laboratorio.

Para la evaluación de los objetivos fue necesario inicialmente un cuestionario para los estudiantes que contempló la categoría de satisfacción en el laboratorio con los medios audiovisuales a través del aula invertida. Se utilizó un cuestionario en base a al presentados por Remaycuna-Vasquez et al. (2024); Río-Gamero et al. (2022); Vicente et al. (2022) pero con 9 ítems categorizado en Factor 1, Factor 2 y Factor 3, como se muestra en la Tabla 1. El Factor 1, dirigido al beneficio del aula invertida mediante recursos audiovisuales que son el Q4, Q8, Q9. El Factor 2 a la colaboración y comunicación, que abarcó el Q3, Q5, Q6. Por último, el Factor 3 el uso de video, imagines y textos digitales que contempló el Q1, Q2, Q7. Mientras que, el cuestionario fue analizado por la Escala de Likert.

**Tabla 1.** Cuestionario de satisfacción de los estudiantes en el laboratorio.

| ítems | Preguntas |
|---|---|
| Q1 | ¿El contenido de los recursos audiovisuales brinda información precisa para el desarrollo del laboratorio? |
| Q2 | ¿Considera fundamental observar los videos, imagines y textos digitales previo a la práctica del laboratorio? |
| Q3 | ¿Considera que el aula invertida favorece la comunicación y colaboración entre sus compañeros en relación al laboratorio tradicional? |
| Q4 | ¿Se siente motivado para realizar el laboratorio con recursos audiovisuales en relación a las los laboratorios "tradicional"? |
| Q5 | ¿Con el aula invertida resulta más fácil expresar sus dudas y opiniones en la sesión de laboratorio? |
| Q6 | ¿El método de aula invertida contribuye a desarrollar habilidades para mi desarrollo profesional? |
| Q7 | ¿Qué valor les confiere a los recursos audiovisuales en el aula invertida para tu aprendizaje? |
| Q8 | ¿Contribuye el aula virtual con recursos audiovisual a los hábitos de estudios? |
| Q9 | ¿Recomendaría a otros estudiantes que tomen cursos que incluyan el método de aprendizaje invertido con recursos audiovisuales? |

Fuente: Elaboración propia, 2024.

### *2.5. Método de evaluación del rendimiento*

El rendimiento de los estudiantes durante las prácticas fue evaluado con enfoque de investigación combinado para mejorar la comprensión del problema. La evaluación cualitativa se basó en la capacidad cognitiva (Shi & Qu, 2022). En donde los estudiantes reciben estímulos visuales y auditivos, incluidos texto, imágenes y videos. En particular, el profesor recogía el sentir de los estudiantes durante el desarrollo del laboratorio con y sin aula invertida; así como emitir una valoración cualitativa de la percepción de la actividad.

Luego, se complementó la investigación cuantitativa en función de las calificaciones objetivas de los informes de prácticas de laboratorios. El informe de práctica de laboratorio contenía 10 preguntas sobre conceptos, Procedimientos en toma de datos, Procesamiento de información, Interpretación y explicación de resultados. El informe se calificó entre 0 a 20 puntos, la evaluación de 0 a 10 puntos es suspenso, la evaluación mínima de aprobado 11 puntos y máxima 20 puntos.

### *2.6. Procesamiento y análisis de datos*

En cuanto, a la seguridad del instrumento aplicado se planteó el alfa de Cronbach con un rango jerárquico, excelente de $0,8<\alpha \leq 0,9$; bueno de $0,7<\alpha\leq 0,8$; aceptable de $0,6 < \alpha \leq 0,7$; deficiente de $0,5<\alpha\leq 0,6$; inaceptable $0,5<\alpha$. La prueba de Kolmogorov-Smirnov fue válida para contrastar la normalidad de las series de información. Por otro lado, para contrastar la diferencia del rendimiento académico a través de ambos métodos se ejecutó la prueba no paramétrica de Spearman. La hipótesis nula (Ho) consistió en que, «No hay relación entre el rendimiento académico del curso 2023-1 y 2023-2. Como hipótesis alternativa (H1) "Existe relación entre el rendimiento académico del curso 2023-1 y 2023-2». De este modo, se verificó si existieron diferencias significativas entre el laboratorio tradicional y el laboratorio con medios audiovisuales.

## 3. Resultados

El resultado de la confiabilidad de la investigación se muestra en el Tabla 2. El indicador alfa de Cronbach muestra un valor que osciló de 0,846 a 0,895 para los factores 1, 2 y 3. El alfa de Cronbach resultó ser consistente a un rango jerárquico excelente de $0,8<\alpha \leq 0,9$ por tanto, se demuestra que el cuestionario es seguro para su aplicación.

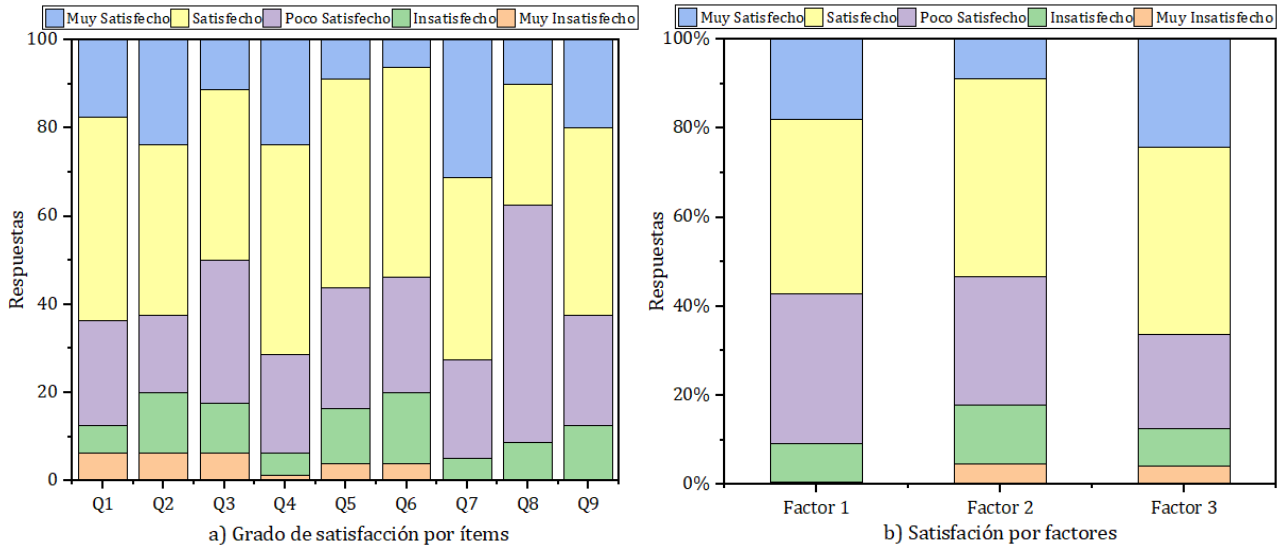
**Tabla 2.** Fiabilidad del instrumento

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

Fuente: Elaboración propia, 2024.

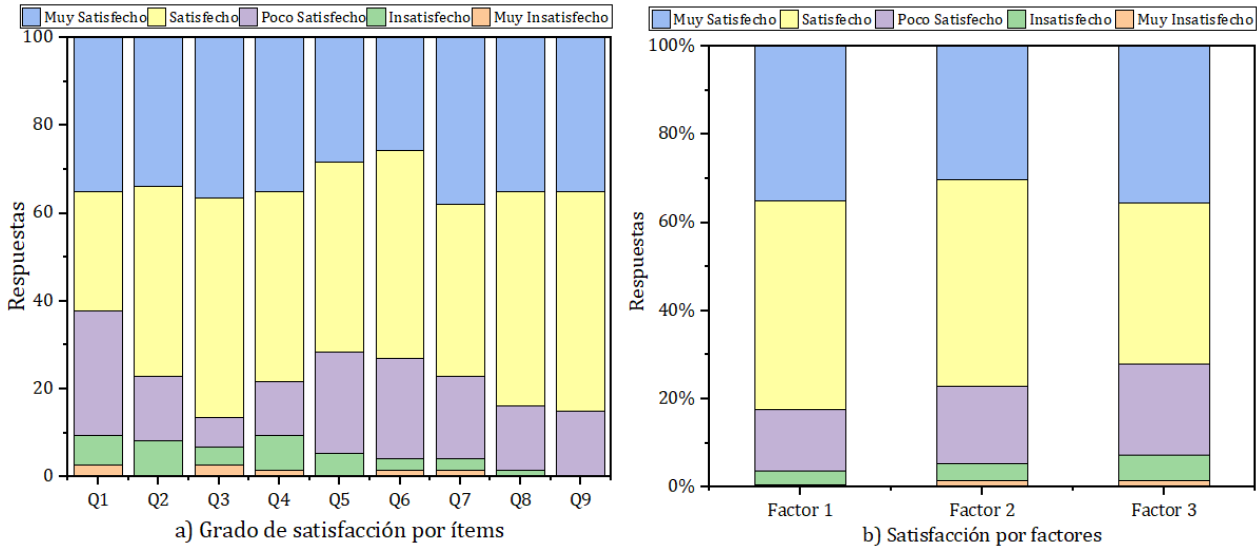
Los resultados de satisfacción de los estudiantes al utilizar recursos audiovisuales se muestran en las Figuras 2, 3 y 4. Se observan cada uno de los ítems y la evaluación por factores de cada universidad. En general, la satisfacción de los estudiantes de las tres universidades del grupo experimental fue satisfactoria. Los recursos audiovisuales videos, imágenes y textos electrónicos previo a la sección del laboratorio contribuyeron a un ambiente desarrollador y motivador de la actividad, así como el uso del aula virtual y grupo de WhatsApp.

**Figura 2.** Satisfacción de los estudiantes en el ISPG.



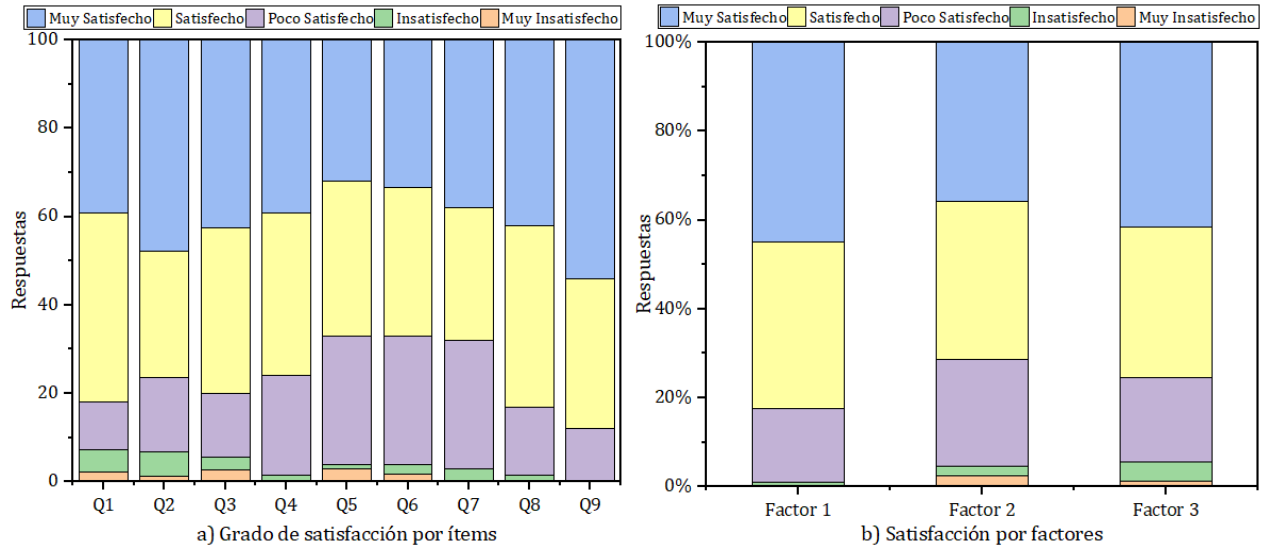

Fuente: Elaboración propia, 2024.

**Figura 3.** Satisfacción de los estudiantes en UNICA




Fuente: Elaboración propia, 2024.

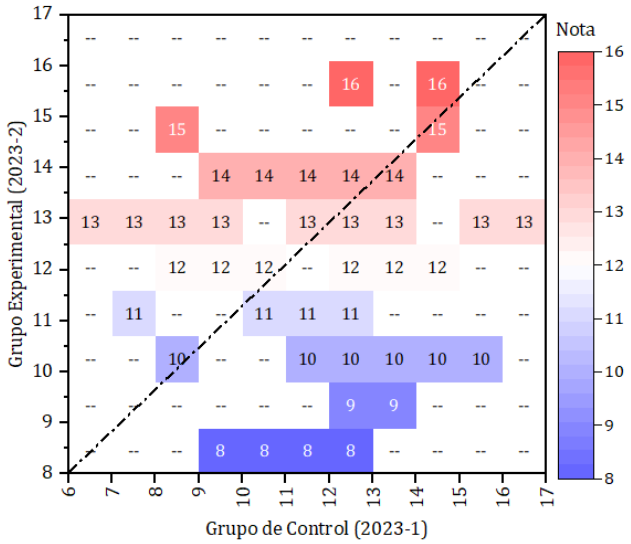
**Figura 4.** Satisfacción de los estudiantes en UCSS




Fuente: Elaboración propia, 2024.

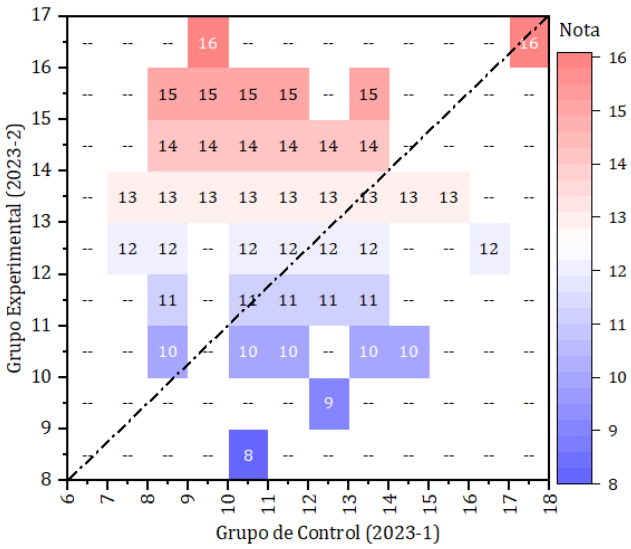
El rendimiento académico de los estudiantes se planteó mediante mapas de calificaciones de calor en la Figura 5, 6 y 7. El color rojo indica el valor más alto y el color azul el más bajo, mientras que, el valor de la casilla, es el número de calificaciones obtenidas para el rango indicado. Asimismo, las casillas vacías son indicativos de no existencia de calificaciones. En general, se observa una mejor distribución espacial del rendimiento académico en el curso 2023-2 en comparación con el curso 2023-1. En ese mismo contexto, se deriva que existe mejora en el aprendizaje de los alumnos. En contraste, los alumnos desaprobados tienen una tendencia mayor cuando no se utilizan los medios audiovisuales.

**Figura 5.** Mapa de calificaciones – ISPG



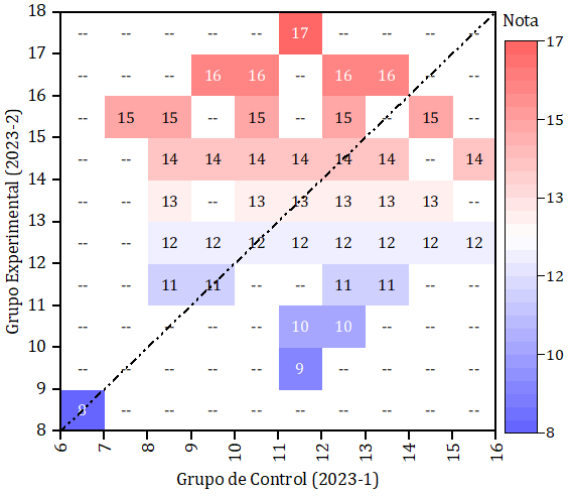

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

**Figura 6.** Mapa de calificaciones - UNICA




Fuente: Elaboración Propia, 2024.

**Figura 7.** Mapa de calificaciones – UCSS




Fuente: Elaboración Propia, 2024.

## 4. Debate

El instrumento aplicado según el análisis del alfa de Cronbach resultó estar en un umbral común de aceptabilidad y confiabilidad. Con base en el rango jerárquico planteado por varios autores entre 0,7 y 0,8, se clasifica como excelente, bueno o adecuado (Taber, 2018). Por lo tanto, el cuestionario destinado a medir las variables dependientes resultó ser una herramienta novedosa porque permitió medir la satisfacción de los estudiantes producto de la aplicación del aula invertida con recursos audiovisuales.

En relación al factor 1, sobre los beneficios de los recursos audiovisuales los encuestados del grupo experimental en Mozambique, Cuba y Perú el 57%; 82%; 83% lo calificaron de satisfactorio a muy satisfactorio respectivamente. En particular, ninguno de los estudiantes estuvo «totalmente en desacuerdo» con la consideración de que el uso de vídeos facilitará las habilidades y el aprendizaje del laboratorio. En relación el ítem Q4 y Q9 fueron los más representativos para los estudiantes con 61% de motivación en relación a los laboratorios tradicionales y 62% de alumnos que recomiendan el proceso de aprendizaje con recursos audiovisuales respectivamente.

El factor 2, integró el efecto de los recursos audiovisuales en la colaboración y comunicación entre los alumnos, de los cuales el 68% distinguieron una efectividad mayor en relación al laboratorio tradicional. Los estudiantes de Cuba alcanzaron el 77% de mayor aceptación en relación a Mozambique con solo el 53,33%. Los ítems de mayor incidencia fue el Q3; Q5 con el 72% y 65% de grado de satisfacción respectivamente. En tal sentido, fue de mayor impacto la comunicación, colaboración, aclaración de dudas y opiniones antes y después en el grupo experimental.

El factor 3 relacionado a la aplicación de los recursos audiovisuales alcanzó el 71,25% del grupo experimental. Este, indicó encontrarse satisfecho a muy satisfecho con el laboratorio por medio de recursos audiovisuales. Por ello, es un indicador que orienta el grado de efectividad, acogida e inspirador que poseen los videos cortos, previo a la práctica del laboratorio porque les brinda un grupo de informaciones precisa que les facilita el desarrollo de los ensayos. En particular, los estudiantes de la universidad de Perú alcanzaron un grado de satisfacción superior al 75%, los de Cuba 72,1%; mientras, de Mozambique con el valor más bajo de 66,25%. No obstante, fueron valores alentadores para la investigación con repercusión en la toma de decisiones para los futuros laboratorios. En relación al ítem de mayor satisfacción por parte de los estudiantes fue el Q2 con el 73%, el cual viabiliza minutos antes la compresión de la actividad práctica. Asimismo, al profesor le facilitó la explicación de los procedimientos del laboratorio una vez iniciado la sección, que permitió mayor tiempo para esclarecer dudas e interacción física con los equipos de medición. Además, se creó mayor ambiente de deleite entre estudiantes para desarrollador la actividad. De forma general se puede plantear que existió un incremento de la satisfacción en los estudiantes que utilizan los laboratorios por medio de recursos audiovisuales a través del aula invertida en relación a los estudiantes que utilizan el laboratorio tradicional.

El grupo experimental compuesto por 231 alumnos el 70,81% calificaron el modelo entre satisfecho y muy satisfecho por el contenido del aula invertida a través de los recursos audiovisuales. Mientras que, solo 67 estudiantes plantearon estar no satisfecho a muy insatisfecho con el uso de los audiovisuales. En relación a los centros educativos existieron resultados similares, con 76,45 y 77,2% de aceptación en las encuestas de los estudiantes de Cuba y Perú respectivamente. Asimismo, manifiestan que, se encuentran motivados con los recursos visuales. En comparación, con los estudiantes de la universidad de Mozambique que alcanzaron un grado inferior de 58,9%. Río-Gamero et al. (2022)en su investigación alcanzó un 87% de estudiantes más seguros en los laboratorios que utilizaron videos como medios visuales en comparación a los tradicionales. Estos resultados son producto a que los estudiantes se ven inmerso en su vida cotidiana con la conexión tecnológica de los videos, audios e imágenes compartidas en las plataformas de mensajería instantánea como el grupo de WhatsApp. Factores que indicaron que la mensajeria instantánea en los equipos móviles contiene enormes potenciales, pero nunca debe sustituir el medio físico de comunicación.

Un resultado notable por medio de entrevistas no estructuradas se constató que los estudiantes prefieren el intercambio de los recursos audiovisuales por el grupo de WhatsApp y no por el aula virtual de la institución educativa. En otros aspectos, recomendaron generar videos explicativos de los laboratorios y colocarlos en YouTube para más facilidad y consulta las 24 horas. Como factor común, se ha alcanzado que los materiales electrónicos y video corto contribuyen a alcanzar las habilidades del

laboratorio, como elemento esencial requerido para la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo en equipo (Del Savio et al., 2023)

Los estudiantes del grupo de control en Mozambique el 38% suspendió el examen de la sección del laboratorio, en relación al grupo experimental disminuyó en 25%. En consecuencia, existió una mejora de las calificaciones de los estudiantes aprobados en un 13%. Por otro lado, el grupo de control de Cuba el 47% suspendió el examen, en relación al grupo experimental disminuyó en 18%. En efecto, los estudiantes con calificaciones de aprobados aumentaron en un 29%. Por último, los estudiantes de la universidad católica Sedes Sapientiae, en el curso 2023-1 el 26% suspendió el examen, en comparación al curso 2023-2 que disminuyó en 8%. Asimismo, existió una mejora de las calificaciones de los estudiantes aprobados en un 12%. En general, la calificación media del laboratorio del grupo de control fue de 11.10 mientras que, el grupo experimental de 12.48. De este modo, se demuestra que existe una ligera mejora de los rendimientos académicos de los estudiantes producto de la efectividad de los recursos audiovisuales en el aula invertida.

Se apreció los mejores resultados de las calificaciones en curso 2023-2 de los estudiantes de la Universidad de Ciego de Ávila. La posible causa, se considera que fue producto a la implementación del programa de informatización masiva de las TIC desde el 2005. A consecuencia, generó habilidades en los estudiantes en búsqueda y análisis de informaciones audiovisuales y por consiguiente obtiene mejor calificación en relación a los estudiantes de las otras universidades analizadas. Al respecto, Karla et al., (2017) en una encuesta a 95 estudiantes de la Universidad de la Habana registró que el 85%, 81%, 78%, 75% y 71% utilizan la internet para trabajos escolares, redes sociales, correo, estudian y navegan por internet, lo que posibilita la asimilación inmediata de contenidos audiovisuales.

No obstante, mediante el análisis estadístico en la Tabla 3 de las pruebas de normalidad indica diferencias significativas de ambos grupos. El coeficiente de correlación de la prueba de Spearman en las tres instituciones educativas alcanzó valores muy bajos entre el curso 2023-1 y el curso 2023-2. Por lo tanto, se deduce que existe una elevada apreciación por parte de los estudiantes una significativa diferencia metodológica y su impacto en el rendimiento académicos como las expuestas por Campira et al. (2021) y Mendonça et al. (2012).

Durante la investigación se detectó algunos inconvenientes de acceso a la internet y tecnología en Mozambique y Cuba lo que influyó en algunos aspectos en la capacidad de los estudiantes para recibir el medio audiovisual auténtico. En este mismo contexto, varios investigadores han demostrado que el escaso medio tecnológico y conexiones a internet dificulta las oportunidades para ampliar los recursos audiovisuales desde la perspectiva del aula invertida (Campillo-Ferrer & Miralles-Martínez, 2021; Cartes-Barroso, 2022; Duan et al., 2021; Seibert et al., 2013).

Un hallazgo importante fue que las políticas públicas del gobierno incentivan la educación audiovisual mediante programas de canales televisivos como el Canal Multivisión. De este modo, se fortalecen las competencias, el aprendizaje y la investigación interdisciplinaria. Todo lo cual, generó más facilidad para la inserción del grupo experimental con un ambiente visual, formativo y motivacional de amplio perfil en los estudiantes. Al respecto, De La Torre & Díaz-Luc (2023) demostraron que la televisión es una alternativa trascendente para ampliar el interés de los cursos académicos.

## 5. Conclusiones

Este artículo tuvo como objetivo establecer cómo el uso de recursos audiovisuales videos, imágenes, textos, electrónicos y mensajería instantánea en aulas invertidas aplicadas a laboratorios de ingeniería civil mejora el rendimiento de los estudiantes. Para ello, se evaluó el rendimiento global de los alumnos por medio de tres factores como: grado de satisfacción del estudiante, rendimiento del estudiante durante la práctica del laboratorio y por último contrastar el método por medio de recursos audiovisuales.

Se demostró que una mejora en la satisfacción porque más 162 alumnos que representa el 70% del grupo experimental están conforme, asimismo, sucedió con el rendimiento académico. Aunque, de forma general, las mejoras de las calificaciones fueron poco significativo de solo el 11%. Sin embargo, disminuyó de forma significativa el número de estudiantes desaprobados en el laboratorio en un 21%. Por lo tanto, se concluye el laboratorio tradicional tiene diferencias significativas respecto al laboratorio por medio de recursos audiovisuales.

En la mayoría de los estudiantes de las tres instituciones académicas valoraron de forma positiva la práctica de laboratorio del aula invertida con recursos audiovisuales en relación al laboratorio

tradicional. En consecuencia, existió un elevado grado de aceptación favorable del factor 1 en Q8 y Q9 así como, factor 2 en Q7 dirigidos a contribuciones de hábitos de estudios, recomendación del laboratorio con medios audiovisuales y validez de los recursos audiovisuales para el aprendizaje y mejora del rendimiento académico. Entre las plataformas y materiales compartidos a los estudiantes en su mayoría prefirieron la mensajería instantánea por el WhatsApp y el vídeo como recurso didáctico porque les proporcionó mayor destreza y confianza de forma inmediata con la observación del procedimiento y análisis del laboratorio. Debido a este proceso, se disminuyó las dudas de los estudiantes en la ejecución del laboratorio y en el examen mostraron resultados e ideas precisas, así como conclusiones y recomendaciones reflexivas entre la teoría y práctica.

Un hallazgo significativo de la investigación es el impacto positivo del aula invertida con recursos audiovisuales, que proporciona una herramienta pedagógica integral para abordar de forma eficaz los problemas que presentan los estudiantes en los laboratorios en diferentes entornos geopolíticos. No obstante, se necesitan más estudios para comprender el efecto en condiciones interdisciplinarias que se encuentra el estudiante de ingeniería civil.

## 6. Agradecimientos

Los autores del presente trabajo agradecen el apoyo de las instituciones implicadas Universidad de Ciego de Ávila (Cuba), Universidad Católica Sedes Sapientiae (Perú), Universidad Eduardo Mondlane (Mozambique) e Instituto Superior Politécnico de Gaza (Mozambique), así como al personal implicado en el desarrollo del proyecto de investigación.

## Referencias


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

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

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

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.Aspx?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-Ilgu, 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 consumme 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., Szczcpansky-Grobas, 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