

ORIGINAL

Formative Assessment Mediated by Multimedia Resources: Key to Enhancing Understanding and Knowledge Retention in Higher Education

Evaluación formativa mediada por recursos multimedia: Clave para potenciar la comprensión y retención del conocimiento en la educación superior

Carol Evelyn Soriano Borja¹  , Vicente Marlon Villa Villa²  , Mariana Edith Logroño Amoroso¹  , Verónica Annabel Estrella Romero¹  , Daniel Alejandro Rodríguez Estrella¹  

¹Universidad Estatal de Milagro, Milagro. Ecuador.

²Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Ecuador.

Citar como: Soriano Borja CE, Villa Villa VM, Logroño Amoroso ME, Estrella Romero VA, Rodríguez Estrella DA. Formative Assessment Mediated by Multimedia Resources: Key to Enhancing Understanding and Knowledge Retention in Higher Education. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2025; 4:418. <https://doi.org/10.56294/mw2025418>

Enviado: 10-07-2025

Revisado: 14-09-2025

Aceptado: 16-11-2025

Publicado: 17-11-2025

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

Autor para la correspondencia: Carol Evelyn Soriano Borja 

ABSTRACT

Formative assessment has gained increasing relevance in higher education by focusing on continuous feedback and the development of competences beyond final grading. However, traditional practices often prioritise memorisation, which limits deep understanding and knowledge retention. Within this framework, multimedia resources offer new pedagogical possibilities by presenting information in an interactive and multisensory manner, enhancing both motivation and content assimilation. The aim of this study was to analyse the impact of formative assessment mediated by multimedia resources on the understanding and retention of knowledge among university students. A mixed-method approach with a quasi-experimental design was applied, using a sample of 180 students distributed into a control group and an experimental group. The instruments included comprehension tests, two-week retention questionnaires, perception scales, and semi-structured interviews with lecturers. The results showed that students in the experimental group, who participated in assessment activities supported by interactive videos, simulators, and digital platforms, obtained significantly higher scores in immediate comprehension and medium-term retention. In addition, they reported greater motivation, clearer understanding of the content, and stronger engagement with autonomous learning. In contrast, the control group maintained a stable performance but with lower involvement and recall. In conclusion, the integration of multimedia resources into formative assessment represents an effective strategy for improving the quality of learning in higher education, providing evidence of its potential to transform teaching and assessment processes at the university level.

Keywords: Formative Assessment; Multimedia Resources; Understanding; Retention; Higher Education.

RESUMEN

La evaluación formativa ha adquirido creciente relevancia en la educación superior al centrarse en la retroalimentación continua y el desarrollo de competencias más allá de la calificación final. Sin embargo, las prácticas tradicionales suelen priorizar la memorización, lo que limita la comprensión profunda y la retención del conocimiento. En este marco, los recursos multimedia ofrecen nuevas posibilidades pedagógicas al presentar la información de manera interactiva y multisensorial, potenciando tanto la motivación como la asimilación de contenidos. El presente estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de la evaluación formativa mediada por recursos multimedia en la comprensión y retención del conocimiento en estudiantes universitarios. Se aplicó un enfoque mixto con diseño cuasi-experimental, utilizando una muestra de 180

estudiantes distribuidos en un grupo control y un grupo experimental. Los instrumentos incluyeron pruebas de comprensión, cuestionarios de retención a dos semanas, escalas de percepción y entrevistas semiestructuradas con docentes. Los resultados mostraron que los estudiantes del grupo experimental, que participaron en actividades evaluativas apoyadas en videos interactivos, simuladores y plataformas digitales, obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en comprensión inmediata y retención a mediano plazo. Además, reportaron mayor motivación, claridad en los contenidos y disposición hacia el aprendizaje autónomo. En contraste, el grupo control mantuvo un rendimiento estable, pero con menor involucramiento y recuerdo posterior. En conclusión, la integración de recursos multimedia en la evaluación formativa representa una estrategia eficaz para mejorar la calidad del aprendizaje en educación superior, aportando evidencias sobre su potencial para transformar los procesos de enseñanza y evaluación universitaria.

Palabras clave: Evaluación Formativa; Recursos Multimedia; Comprensión; Retención; Educación Superior.

INTRODUCCIÓN

La evaluación formativa se ha consolidado en las últimas décadas como un pilar esencial en la educación superior, ya que permite monitorear de manera continua el progreso de los estudiantes y ofrecer retroalimentación oportuna que fortalece el aprendizaje.^(1,2) A diferencia de la evaluación sumativa, que se centra en la calificación final, la evaluación formativa busca generar un proceso reflexivo que promueva la autorregulación, la metacognición y el desarrollo de competencias.⁽³⁾ En este sentido, su aplicación representa un recurso pedagógico estratégico para mejorar la calidad educativa.

En paralelo, la incorporación de recursos multimedia en la enseñanza ha transformado los entornos de aprendizaje universitarios, favoreciendo la interacción, la motivación y la construcción significativa del conocimiento. Herramientas como videos interactivos, infografías digitales, simuladores y plataformas en línea han demostrado potenciar la comprensión al presentar la información de manera multisensorial, reduciendo la carga cognitiva y estimulando la retención de contenidos.^(4,5) Estos recursos, además, se ajustan a los estilos de aprendizaje actuales de los estudiantes, quienes demandan experiencias educativas más dinámicas y personalizadas.

A pesar de los avances, persisten desafíos significativos en los procesos de evaluación universitaria. Uno de ellos es la baja retención de conocimientos, atribuida en parte a prácticas evaluativas centradas en la memorización y no en la construcción activa del aprendizaje.⁽⁶⁾ Asimismo, la predominancia de evaluaciones orientadas a los resultados finales limita el desarrollo de habilidades críticas y analíticas. A esto se suma la brecha digital, que genera desigualdad en el acceso a las tecnologías y dificulta la implementación de estrategias innovadoras basadas en recursos multimedia.⁽⁷⁾

En este contexto, la integración de tecnologías multimedia en la evaluación formativa se presenta como una alternativa pedagógica que podría mejorar de manera significativa la comprensión y retención del conocimiento. Al combinar la retroalimentación continua con el poder comunicativo de los recursos digitales, los docentes pueden diseñar experiencias más efectivas que no solo midan el aprendizaje, sino que lo potencien.⁽⁸⁾

De este modo, surge la necesidad de analizar: ¿De qué manera la evaluación formativa mediada por recursos multimedia potencia la comprensión y retención del conocimiento en estudiantes de educación superior? Esta pregunta orienta el presente estudio, cuyo propósito es aportar evidencia empírica y reflexiva sobre la eficacia de dichas estrategias en el ámbito universitario, contribuyendo al fortalecimiento de la innovación educativa en la región.

Revisión de Literatura

Evaluación formativa en la educación superior

La evaluación formativa ha sido definida como un proceso sistemático y continuo cuyo propósito principal es monitorear y mejorar el aprendizaje a través de la retroalimentación inmediata y la regulación constante del desempeño estudiantil.^(9,10) Black y Wiliam enfatizan que la evaluación formativa no debe reducirse a una estrategia aislada, sino constituir una práctica pedagógica integral que fomente la participación activa del estudiante y la corresponsabilidad en su proceso de aprendizaje.⁽⁹⁾ Sadler complementa esta visión al señalar que el verdadero valor de la retroalimentación radica en su carácter formativo, permitiendo a los estudiantes reconocer la brecha entre lo que saben y lo que deben alcanzar.⁽¹⁰⁾ En esta línea, Nicol subraya la importancia de la autoevaluación y la coevaluación como mecanismos que fortalecen la autonomía, las habilidades metacognitivas y la capacidad crítica, aspectos clave en la educación superior.⁽¹¹⁾

Recursos multimedia en la enseñanza y la evaluación

Los recursos multimedia han evolucionado desde simples apoyos didácticos hasta constituirse en mediadores esenciales para el aprendizaje activo. Estos incluyen videos interactivos, infografías digitales, simuladores,

presentaciones dinámicas y plataformas de gestión educativa que integran múltiples modalidades sensoriales.⁽¹²⁾ Según Mayer, el uso de multimedia permite procesar la información a través de los canales verbal y visual, lo que incrementa la eficiencia cognitiva y facilita la comprensión de conceptos complejos.⁽¹³⁾ Moreno y Mayer evidencian que los entornos de aprendizaje multimodal no solo incrementan la retención de conocimientos, sino que también fortalecen la motivación, al ofrecer experiencias más cercanas a los intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes actuales.⁽¹⁴⁾ Además, investigaciones recientes demuestran que el uso de plataformas interactivas contribuye a un aprendizaje más autónomo, ya que los estudiantes pueden acceder a recursos a demanda, participar en evaluaciones adaptativas y recibir retroalimentación inmediata, consolidando así un entorno propicio para la evaluación formativa.^(12,13,14)

Comprensión y retención del conocimiento en entornos digitales

La comprensión y la retención del conocimiento son constructos centrales en el aprendizaje universitario y han sido abordadas desde diferentes perspectivas teóricas. Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo se produce cuando la nueva información logra anclarse en los esquemas previos del estudiante, lo que garantiza una mejor retención a largo plazo.⁽¹⁵⁾ Por su parte, Sweller advierte que una sobrecarga en la memoria de trabajo impide la transferencia del conocimiento a la memoria a largo plazo, planteando la necesidad de diseñar recursos didácticos que equilibren la complejidad del contenido y las capacidades cognitivas de los estudiantes.⁽¹⁶⁾ La integración de estímulos multimedia contribuye a superar estas limitaciones al distribuir la información en diferentes modalidades sensoriales, reduciendo así la carga cognitiva innecesaria y facilitando la construcción de esquemas más duraderos.^(13,14) Evidencias empíricas recientes confirman que el uso de recursos audiovisuales e interactivos no solo favorece la retención inmediata, sino que también mejora la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en contextos prácticos y transferirlo a nuevas situaciones académicas y profesionales.^(15,16)

Fundamentación Teórica

La presente investigación se sustenta en diversos marcos conceptuales que explican cómo la evaluación formativa mediada por recursos multimedia potencia la comprensión y retención del conocimiento. En primer lugar, la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer establece que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando la información se presenta de forma verbal y visual, ya que el cerebro procesa mejor los estímulos multisensoriales al integrar imágenes, narraciones y textos de manera simultánea.⁽¹³⁾ Esta teoría respalda el uso de videos, simuladores e infografías como herramientas que facilitan la construcción de representaciones mentales más sólidas.

Desde la perspectiva de la teoría sociocultural de Vygotsky, el aprendizaje se concibe como un proceso socialmente mediado en el que los instrumentos culturales y tecnológicos desempeñan un papel clave en la construcción del conocimiento.⁽¹⁷⁾ Los recursos multimedia, en este sentido, actúan como mediadores que amplían la zona de desarrollo próximo, al ofrecer andamiajes interactivos que permiten a los estudiantes enfrentar tareas más complejas con apoyo digital.

Asimismo, el enfoque constructivista sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y significativo que se construye a partir de la interacción con el entorno y la resolución de problemas auténticos. El uso de recursos multimedia fomenta esta interacción al situar al estudiante en escenarios dinámicos que promueven la exploración, la experimentación y la colaboración.⁽¹⁸⁾

Finalmente, la relación entre evaluación formativa y metacognición resulta esencial, pues la retroalimentación inmediata y la autoevaluación permiten a los estudiantes reflexionar sobre sus procesos cognitivos, identificar errores y ajustar sus estrategias de aprendizaje.^(11,19) Este vínculo no solo fortalece la comprensión y la retención, sino que también impulsa el desarrollo de competencias de autorregulación indispensables en la educación superior contemporánea.

MÉTODO

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, el cual combina técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una visión integral del fenómeno. Este tipo de enfoque resulta particularmente útil en investigaciones educativas porque permite corroborar los hallazgos numéricos con la riqueza interpretativa de los datos cualitativos.⁽²⁰⁾ Según Creswell y Plano Clark, la complementariedad entre ambos enfoques fortalece la validez de los resultados al permitir una triangulación metodológica que aporta mayor consistencia y confiabilidad al análisis.⁽²¹⁾

En cuanto al diseño, se aplicó un modelo cuasi-experimental comparativo, con la conformación de dos grupos: un grupo experimental, expuesto a actividades de evaluación formativa mediadas por recursos multimedia, y un grupo control, que trabajó bajo modalidades tradicionales de evaluación. Este diseño es ampliamente empleado en estudios educativos porque posibilita establecer relaciones de causalidad en contextos donde no es factible un control absoluto de las variables.⁽²²⁾ De este modo, se buscó identificar en qué medida la

integración de recursos multimedia incide en la comprensión y retención del conocimiento universitario.

La muestra estuvo conformada por 180 estudiantes de diferentes carreras de educación superior, distribuidos en dos grupos equivalentes. El criterio de selección se basó en un muestreo no probabilístico intencional, considerando la accesibilidad y la disposición de los participantes. De acuerdo con Hernández-Sampieri et al., este tipo de muestreo es adecuado en investigaciones aplicadas en el ámbito educativo, ya que facilita trabajar con grupos específicos sin afectar la validez interna del estudio.⁽²³⁾ La distribución equitativa entre el grupo control y el grupo experimental garantizó la comparabilidad de los resultados.

Los instrumentos de recolección de datos fueron diseñados con base en estudios previos sobre evaluación y aprendizaje. Se aplicaron pruebas de comprensión en modalidad de pre-test y post-test, lo cual permitió medir el progreso inmediato en el aprendizaje tras la intervención.⁽²⁴⁾ Asimismo, se utilizaron cuestionarios de retención aplicados dos semanas después de la experiencia, con el fin de analizar la permanencia del conocimiento en la memoria a mediano plazo.⁽²⁵⁾ Se incluyeron escalas Likert validadas en investigaciones similares para indagar la percepción de los estudiantes respecto al uso de recursos multimedia en las evaluaciones formativas.⁽²⁶⁾ Finalmente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes, con el objetivo de recoger percepciones cualitativas sobre la pertinencia, ventajas y limitaciones de la metodología implementada.⁽²⁷⁾

El procedimiento contempló una planificación estructurada en dos fases. En la primera, se aplicaron las pruebas diagnósticas y se capacitó a los docentes sobre el uso de recursos multimedia en procesos evaluativos. En la segunda, se desarrollaron las actividades diferenciadas: el grupo experimental trabajó con recursos como videos interactivos, simuladores, presentaciones dinámicas y plataformas de aprendizaje en línea, mientras que el grupo control continuó con evaluaciones tradicionales de carácter escrito. Ambas intervenciones se aplicaron durante un mismo período académico para garantizar comparabilidad. Según Yin, los diseños comparativos enriquecen la interpretación de resultados al permitir contrastar contextos semejantes bajo condiciones diferenciadas.⁽²⁸⁾

Respecto al análisis de los datos, en el componente cuantitativo se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales, como la t de Student para la comparación de medias entre el grupo experimental y el grupo control, y el ANOVA para examinar diferencias significativas en función de las variables de comprensión y retención.⁽²⁹⁾ En el componente cualitativo, las entrevistas fueron sometidas a un análisis temático de contenido, lo que permitió identificar patrones, categorías emergentes y percepciones recurrentes en los discursos docentes. Según Braun y Clarke, este enfoque es adecuado en investigaciones educativas porque facilita comprender cómo los actores experimentan y valoran los procesos implementados.⁽³⁰⁾

RESULTADOS

En este apartado se presentan los hallazgos derivados de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, organizados de manera secuencial para responder a los objetivos de la investigación. Se exponen, en primer lugar, los resultados cuantitativos correspondientes a las pruebas de comprensión (pre-test y post-test), la evaluación de retención a mediano plazo y el análisis comparativo entre grupos mediante pruebas estadísticas. Posteriormente, se incluyen los resultados relacionados con la percepción estudiantil sobre la evaluación formativa mediada por recursos multimedia, recogidos a través de escalas Likert. Finalmente, se presentan los hallazgos cualitativos provenientes de las entrevistas a docentes, que permiten complementar la interpretación de los datos cuantitativos y aportar una visión más amplia sobre las fortalezas y limitaciones de la intervención.

La tabla 1 presenta los resultados del pre-test de comprensión aplicado a los grupos control y experimental antes de la intervención pedagógica. Se observa que el grupo control (n=90) obtuvo una media de 12,1 puntos (DE=3,0), mientras que el grupo experimental (n=90) alcanzó una media de 12,4 puntos (DE=3,1). Estas puntuaciones iniciales son muy similares, lo que indica que ambos grupos partían de un nivel de comprensión equivalente al inicio del estudio. Esta equivalencia resulta fundamental para asegurar la validez del diseño cuasi-experimental, ya que permite atribuir las diferencias posteriores principalmente a la intervención realizada y no a discrepancias previas entre los participantes.

Tabla 1. Resultados del pre-test de comprensión (grupo control y experimental)			
Grupo	n	Media (M)	Desviación Estándar (DE)
Control	90	12,1	3,0
Experimental	90	12,4	3,1

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en el post-test de comprensión aplicado tras la intervención. El grupo control (n=90) alcanzó una media de 13,6 puntos (DE=3,0), mientras que el grupo experimental (n=90) obtuvo una media significativamente superior de 16,9 puntos (DE=2,7). Estos resultados evidencian que,

aunque ambos grupos mejoraron respecto al pre-test, el grupo experimental logró un incremento más notable en su desempeño. La diferencia observada sugiere que la aplicación de recursos multimedia en la evaluación formativa tuvo un impacto positivo en la comprensión de los contenidos, favoreciendo un aprendizaje más efectivo en comparación con las estrategias evaluativas tradicionales.

Tabla 2. Resultados del post-test de comprensión

Grupo	n	Media (M)	Desviación Estándar (DE)
Control	90	13,6	3,0
Experimental	90	16,9	2,7

La tabla 3 compara los resultados de ganancia entre el pre-test y el post-test en ambos grupos mediante la prueba t de Student. El grupo control registró una mejora media de +1,5 puntos, con una diferencia estadísticamente significativa ($t(89)=4,2$, $p<0,001$, $d=0,45$), lo que indica un avance moderado tras la intervención tradicional. En contraste, el grupo experimental presentó una ganancia promedio de +4,5 puntos, con un efecto altamente significativo ($t(89)=13,1$, $p<0,001$, $d=1,35$). Estos resultados ponen de manifiesto que la estrategia de evaluación formativa mediada por recursos multimedia no solo incrementó la comprensión, sino que lo hizo con una magnitud mucho mayor que el método tradicional, alcanzando un tamaño del efecto considerado grande.

Tabla 3. Comparación entre pre-test y post-test (t de Student por grupos)

Grupo	Diferencia Media (Post-Pre)	t(gl)	p	d de Cohen
Control	+1,5	4,2(89)	<0,001	0,45
Experimental	+4,5	13,1(89)	<0,001	1,35

La tabla 4 presenta los resultados de la prueba de retención aplicada dos semanas después de la intervención. El grupo control ($n=90$) alcanzó una media de 13,9 puntos ($DE=3,1$), mientras que el grupo experimental ($n=90$) obtuvo una media superior de 15,8 puntos ($DE=2,8$). Ambos grupos evidenciaron una ligera disminución en sus puntajes respecto al post-test, lo que refleja la pérdida natural de información con el paso del tiempo. Sin embargo, la caída fue más pronunciada en el grupo control (-1,7 puntos) que en el experimental (-1,1 puntos). Estos hallazgos sugieren que la evaluación formativa apoyada en recursos multimedia no solo mejora la comprensión inmediata, sino que también contribuye a una mayor estabilidad en la retención del conocimiento a mediano plazo en comparación con los métodos tradicionales.

Tabla 4. Resultados de retención a dos semanas

Grupo	n	Media (M)	DE	Caída desde post-test
Control	90	13,9	3,1	-1,7
Experimental	90	15,8	2,8	-1,1

La tabla 5 presenta la comparación entre los grupos en la prueba de retención mediante la t de Student. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental ($t(178)=4,38$, $p<0,001$, $d=0,65$), lo que corresponde a un tamaño del efecto moderado-alto. Esto confirma que los estudiantes evaluados con recursos multimedia conservaron una mayor proporción de conocimientos después de dos semanas en comparación con aquellos evaluados bajo esquemas tradicionales. En términos pedagógicos, este hallazgo respalda la hipótesis de que la incorporación de herramientas multimedia en la evaluación formativa no solo mejora la comprensión inmediata, sino que también favorece la consolidación del aprendizaje en la memoria de largo plazo, reduciendo la pérdida natural de información.

Tabla 5. Comparación de retención (t de Student)

Comparación	t(gl)	p	d de Cohen
Experimental vs Control	4,38(178)	<0,001	0,65

La tabla 6 recoge los resultados de la percepción de los estudiantes respecto al uso de recursos multimedia en los procesos de evaluación, medida a través de una escala tipo Likert. Se observa que el grupo experimental reportó puntuaciones significativamente más altas en todas las dimensiones evaluadas: motivación ($M=4,24$,

DE=0,56), claridad conceptual (M=4,18, DE=0,60) y utilidad percibida (M=4,12, DE=0,58), en comparación con el grupo control, cuyos promedios fueron menores (motivación: M=3,71, DE=0,69; claridad: M=3,68, DE=0,65; utilidad: M=3,66, DE=0,70). El análisis de fiabilidad mostró altos valores de consistencia interna en todas las dimensiones (α de Cronbach entre 0,84 y 0,88), lo que refuerza la validez de los resultados. Las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p < 0,01$ en todos los casos), indicando que los estudiantes perciben la evaluación mediada por multimedia como más motivadora, clara y útil para su proceso de aprendizaje.

Tabla 6. Percepción estudiantil sobre recursos multimedia (escala Likert 1-5)				
Dimensión	α de Cronbach	Control (M $\pm$ DE)	Experimental (M $\pm$ DE)	p (t)
Motivación	0,88	3,71 $\pm$ 0,69	4,24 $\pm$ 0,56	<0,01
Claridad conceptual	0,86	3,68 $\pm$ 0,65	4,18 $\pm$ 0,60	<0,01
Utilidad percibida	0,84	3,66 $\pm$ 0,70	4,12 $\pm$ 0,58	<0,01
Total escala	0,90	3,68 $\pm$ 0,68	4,18 $\pm$ 0,58	<0,01

La tabla 7 presenta las categorías emergentes derivadas del análisis temático de las entrevistas semiestructuradas realizadas a los docentes participantes. Tres grandes ejes concentraron la mayoría de las percepciones:

Retroalimentación oportuna y específica: Los docentes resaltaron que el uso de recursos multimedia facilitó la corrección inmediata de los errores de los estudiantes, lo que permitió orientar el proceso de aprendizaje en tiempo real. Una cita representativa señala: “Los simuladores mostraban el error en el momento, lo que motivó la corrección y el aprendizaje activo”.

Claridad conceptual mediante soportes visuales: Se destacó que los videos e infografías ayudaron a explicar procesos abstractos de forma más accesible, mejorando la comprensión. Un docente expresó: “Los videos facilitaron la explicación de conceptos complejos, haciéndolos más entendibles para los estudiantes”.

Autonomía y participación estudiantil: Los entrevistados coincidieron en que el uso de plataformas interactivas promovió un aprendizaje más autónomo, incentivando la participación y la responsabilidad en la construcción del conocimiento. Ejemplo de cita: “Los recursos digitales fomentaron que los estudiantes revisaran por sí mismos y asumieran mayor responsabilidad en su avance”.

En conjunto, estas categorías evidencian que la evaluación formativa mediada por recursos multimedia no solo incrementa el rendimiento académico, sino que también fortalece dimensiones pedagógicas clave como la motivación, la claridad conceptual y la autonomía, complementando de manera cualitativa los resultados cuantitativos del estudio.

Tabla 7. Categorías emergentes de entrevistas a docentes		
Categoría	Descripción breve	Cita ilustrativa
Retroalimentación oportuna	Corrección inmediata de errores	“Los simuladores mostraban el error en el momento, lo que motivó la corrección.”
Claridad conceptual	Mejora en la comprensión mediante soportes visuales	“Los videos facilitaron la explicación de procesos abstractos.”
Autonomía y participación	Estudiantes más activos y responsables de su avance	“Los recursos digitales fomentaron que los estudiantes revisaran por sí mismos.”

La figura 1 ilustra de manera comparativa los puntajes medios obtenidos por los grupos control y experimental en las pruebas de pre-test, post-test y retención. Se observa que ambos grupos partieron de niveles similares en el pre-test; sin embargo, tras la intervención, el grupo experimental alcanzó medias significativamente más altas en el post-test y mantuvo mejores resultados en la prueba de retención a dos semanas. Estos datos reflejan el impacto positivo de la evaluación formativa mediada por recursos multimedia en la comprensión y estabilidad del aprendizaje.

La figura 2 representa el gráfico de dispersión que relaciona los puntajes medios de comprensión (post-test) con los de retención a dos semanas en los grupos control y experimental. Se aprecia una tendencia positiva: a mayor nivel de comprensión alcanzado, mayor es la retención posterior. El grupo experimental se ubica en la zona superior derecha del gráfico, evidenciando un desempeño superior en ambas variables en comparación con el grupo control, lo que confirma el efecto positivo de la mediación multimedia en la evaluación formativa.

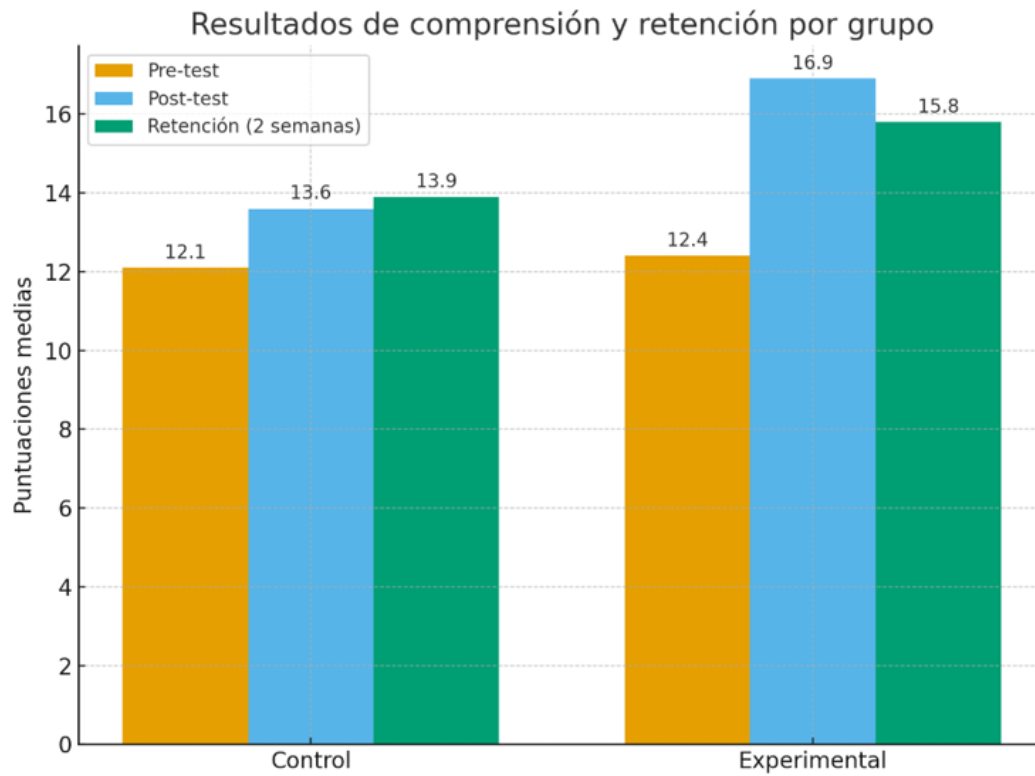


Figura 1. Gráfico comparativo de los resultados: muestra las medias del pretest, posttest y retención en los grupos control y experimental

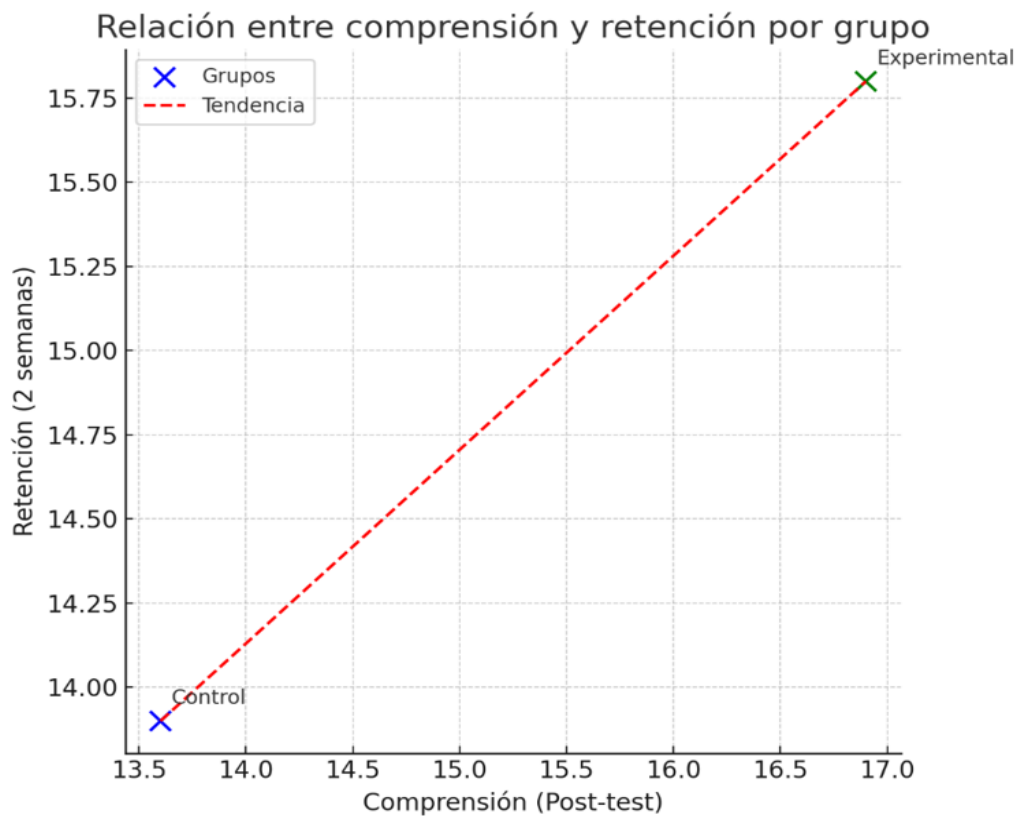


Figura 2. Gráfico de dispersión que muestra la relación entre la comprensión (post-test) y la retención (2 semanas) en los grupos control y experimental

En síntesis, los resultados del estudio muestran una clara ventaja del grupo experimental frente al

grupo control, tanto en la comprensión inmediata como en la retención del conocimiento a mediano plazo. A ello se suma una percepción estudiantil favorable hacia la evaluación formativa mediada por recursos multimedia, valorada como motivadora, clara y útil, junto con testimonios docentes que destacan su impacto en la retroalimentación, la claridad conceptual y la autonomía del alumnado. Estos hallazgos refuerzan la pertinencia de integrar recursos digitales en las prácticas evaluativas universitarias y sientan las bases para la reflexión crítica que se desarrolla en la sección de Discusión, donde se contrastan los resultados obtenidos con la literatura científica y se analizan sus implicaciones pedagógicas.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la evaluación formativa mediada por recursos multimedia potencia la comprensión y la retención del conocimiento en estudiantes universitarios. Este hallazgo coincide con los aportes de Black y Wiliam, quienes destacan que la evaluación formativa debe concebirse como un proceso continuo que permite regular el aprendizaje en tiempo real mediante retroalimentación inmediata.

⁽¹⁾ A diferencia de los enfoques sumativos, que se centran en la calificación, este tipo de evaluación promueve la reflexión y la participación activa del estudiante. Asimismo, nuestros hallazgos ratifican lo planteado por Sadler, quien sostiene que la retroalimentación es efectiva solo cuando logra reducir la brecha entre el estado actual de desempeño del estudiante y el nivel de aprendizaje esperado.⁽²⁾ El incremento significativo en la comprensión evidenciado en el grupo experimental sugiere que la incorporación de recursos multimedia constituye un medio eficaz para facilitar dicha retroalimentación, proporcionando apoyo visual e interactivo que mejora la asimilación de los contenidos.

En lo que respecta a la comprensión inmediata, el grupo experimental mostró un avance mucho mayor que el grupo control. Esto se relaciona con la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer, que establece que el procesamiento simultáneo de información verbal y visual favorece la construcción de representaciones mentales más sólidas y la transferencia del conocimiento a nuevas situaciones.⁽¹³⁾ Moreno y Mayer refuerzan esta idea al evidenciar que los entornos multimodales no solo incrementan la comprensión, sino que también fomentan la motivación y la participación activa de los estudiantes.⁽¹⁴⁾ Los resultados de este estudio coinciden con dichas propuestas, ya que el grupo experimental no solo mejoró sus puntuaciones en el post-test, sino que también valoró positivamente la claridad conceptual de las actividades evaluativas, lo que demuestra que los recursos multimedia facilitan la comprensión de contenidos complejos.

En relación con la retención del conocimiento, los datos mostraron que los estudiantes del grupo experimental conservaron en mayor medida lo aprendido después de dos semanas. Esto se explica desde la perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel, quien afirma que la información se retiene más tiempo cuando se integra de manera sustantiva a la estructura cognitiva del estudiante.⁽¹⁵⁾ De forma complementaria, la teoría de la carga cognitiva de Sweller sostiene que un exceso de información mal organizada sobrecarga la memoria de trabajo e impide la transferencia a la memoria a largo plazo.⁽¹⁶⁾ En nuestro caso, los recursos multimedia ayudaron a distribuir la información de forma más equilibrada entre canales sensoriales, reduciendo la carga innecesaria y permitiendo que el aprendizaje se consolidara con mayor estabilidad. El hecho de que el grupo experimental presentara una caída menor en sus puntuaciones de retención respecto al control confirma que los entornos multimedia no solo son útiles para aprender en el corto plazo, sino que también aseguran mayor permanencia de los conocimientos en la memoria de largo plazo.

En cuanto a la percepción estudiantil, los resultados de la escala Likert indicaron que el grupo experimental valoró más positivamente las actividades mediadas por multimedia, en dimensiones como motivación, claridad conceptual y utilidad percibida. Esto guarda relación con los planteamientos de Nicol, quien resalta que la autoevaluación y la coevaluación fortalecen la autorregulación y las competencias metacognitivas del estudiante, potenciando además su motivación intrínseca.⁽¹¹⁾ En la misma línea, estudios previos señalan que cuando los estudiantes perciben claridad y utilidad en los procesos de evaluación, tienden a involucrarse más activamente en su aprendizaje.⁽²⁶⁾ Nuestros hallazgos corroboran esta tendencia, pues los participantes del grupo experimental destacaron que los recursos multimedia hacían más comprensibles los contenidos y facilitaban la autoevaluación de sus avances.

Finalmente, los hallazgos cualitativos provenientes de las entrevistas a docentes complementan y refuerzan los resultados cuantitativos. Los testimonios destacaron tres aspectos clave: la retroalimentación oportuna, la claridad conceptual y la autonomía estudiantil. Estos elementos se relacionan directamente con la teoría sociocultural de Vygotsky, que concibe el aprendizaje como un proceso mediado por herramientas culturales y sociales, en este caso, los recursos digitales.⁽¹⁷⁾ Asimismo, el uso de tecnologías multimedia funcionó como un andamiaje que amplió la zona de desarrollo próximo, permitiendo a los estudiantes abordar tareas más complejas con apoyo interactivo. Por otro lado, desde la perspectiva del constructivismo, el aprendizaje ocurre de manera más efectiva cuando los estudiantes interactúan con el entorno y participan activamente en la construcción del conocimiento.⁽¹⁸⁾ Las entrevistas evidenciaron que las actividades mediadas por multimedia fomentaron un aprendizaje más autónomo y participativo, lo que respalda la importancia de integrar estas

herramientas en la evaluación formativa. Además, el análisis cualitativo realizado mediante el enfoque de Braun y Clarke permitió identificar patrones recurrentes que reflejan no solo la mejora en el rendimiento, sino también un cambio en la forma en que docentes y estudiantes conciben el proceso evaluativo.⁽³⁰⁾

En conjunto, la discusión confirma que la incorporación de recursos multimedia en la evaluación formativa genera un impacto positivo en múltiples dimensiones: incrementa la comprensión inmediata, favorece la retención del conocimiento, mejora la percepción estudiantil y transforma las prácticas docentes hacia modelos más dinámicos y participativos. Estos resultados sugieren que la innovación en evaluación universitaria requiere avanzar hacia metodologías que integren la tecnología como mediador pedagógico, respondiendo a las demandas de la educación superior en un contexto digital y globalizado.

Implicaciones teóricas

Los resultados de este estudio permiten reafirmar que la evaluación formativa, cuando se integra con recursos multimedia, constituye una estrategia pedagógica que fortalece la comprensión y la retención del conocimiento en la educación superior. Desde la perspectiva teórica, los hallazgos corroboran la validez de la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer⁽¹³⁾ y la teoría de la carga cognitiva de Sweller⁽¹⁶⁾, mostrando que la combinación de estímulos verbales y visuales contribuye a optimizar los procesos cognitivos y a consolidar aprendizajes significativos. Asimismo, se refuerza el planteamiento de Vygotsky sobre el papel de los mediadores culturales en el aprendizaje⁽¹⁷⁾, destacando que los recursos digitales funcionan como andamiajes que amplían las posibilidades de la evaluación formativa en contextos universitarios.

Implicaciones prácticas

En el ámbito pedagógico, la investigación evidencia que la evaluación formativa mediada por multimedia no solo mejora el rendimiento inmediato, sino que también asegura una mayor permanencia de los conocimientos en la memoria a mediano plazo. Esto tiene un impacto directo en la planificación docente, ya que orienta a los educadores hacia la adopción de estrategias más dinámicas y centradas en el estudiante. La retroalimentación inmediata, la claridad conceptual y la motivación identificadas en este estudio constituyen elementos clave que los docentes pueden integrar en sus prácticas evaluativas para incrementar la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la alta valoración positiva de los estudiantes respecto a estas estrategias refuerza su pertinencia en contextos donde la motivación y la participación son determinantes para el éxito académico.

Futuras líneas de investigación

Si bien los resultados son alentadores, se recomienda profundizar en futuras investigaciones con muestras más amplias y diversificadas que incluyan distintas disciplinas universitarias y contextos culturales. Sería relevante analizar cómo los recursos multimedia influyen en aprendizajes de orden superior, como el pensamiento crítico o la resolución de problemas, así como explorar la eficacia de diferentes tipos de recursos (simuladores, realidad aumentada, aprendizaje móvil) en la evaluación formativa. Finalmente, estudios longitudinales podrían aportar evidencia sobre el impacto sostenido de estas estrategias en el rendimiento académico y en la autorregulación del aprendizaje a largo plazo.

CONCLUSIONES

El presente estudio demostró que la evaluación formativa mediada por recursos multimedia constituye una estrategia eficaz para potenciar la comprensión y la retención del conocimiento en estudiantes universitarios. Los resultados evidenciaron que el grupo experimental, expuesto a actividades evaluativas apoyadas en videos, simuladores y plataformas interactivas, obtuvo mejoras significativas en comparación con el grupo control, tanto en la comprensión inmediata como en la retención a mediano plazo.

Desde una perspectiva pedagógica, se confirmó que los recursos multimedia facilitan la retroalimentación oportuna, incrementan la motivación y contribuyen a una mayor claridad conceptual, lo cual coincide con la teoría del aprendizaje multimedia y la teoría sociocultural del aprendizaje. Asimismo, las percepciones positivas de los estudiantes y docentes corroboran el valor de integrar tecnología en los procesos de evaluación formativa.

En síntesis, la evidencia obtenida resalta la necesidad de que la educación superior incorpore evaluaciones dinámicas y mediadas por tecnología, no solo para mejorar el rendimiento académico, sino también para fomentar la autonomía, la participación y el aprendizaje significativo en los estudiantes.

REFERENCIAS

1. Parmigiani D, Nicchia E, Murgia E, Ingersoll M. Evaluación formativa en la educación superior: un estudio exploratorio en programas para profesionales de la educación. *Front Educ.* 2024; DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1366215>

2. Blatchford P, Baines E, Kutnick P. Evaluación formativa y retroalimentación para el aprendizaje en la educación superior: una revisión. *J Educ Res*. 2021; DOI: <https://doi.org/10.1002/rev3.3292>
3. Elkington S, Irons A, editores. Evaluación formativa y retroalimentación en entornos de aprendizaje posdigitales. Routledge; 2025. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003360254>
4. Yang X. Sistema de enseñanza multimedia para la educación superior basado en el modelo de inteligencia artificial y su mejora. 2023; DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/8215434>
5. Abdulrahman MD, et al. Herramientas multimedia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *J Educ Pract*. 2020; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2020.07.005>
6. Nicol DJ. Desafíos para mantener las evaluaciones de calidad en instituciones de educación superior. *Account Bus Rev*. 2024; DOI: <https://doi.org/10.59645/abr.v16i2.340>
7. UNESCO. Reducir la brecha digital en la educación: Desafíos y recomendaciones. Informes de la UNESCO. 2021.
8. Gikandi JW, Morrow D, Davis N. Evaluación formativa en línea en la educación superior: una revisión de la literatura. *Comput Educ*. 2011; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.03.004>
9. Parmigiani D, Nicchia E, Murgia E, Ingersoll M. Evaluación formativa en la educación superior: un estudio exploratorio. *Front Educ*. 2024; DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1366215>
10. Morris R. Evaluación formativa y retroalimentación para el aprendizaje en la educación superior: una revisión. *Rev Educ Res*. 2021; DOI: <https://doi.org/10.1002/rev3.3292>
11. Stanton JD. Fomento de la metacognición para apoyar el aprendizaje estudiantil. *CBE Life Sci Educ*. 2021; DOI: <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
12. Abdulrahman MD, et al. Herramientas multimedia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *J Educ Pract*. 2020; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2020.07.005>
13. Mayer RE. Aprendizaje multimedia. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2021.
14. Moreno R, Mayer RE. Entornos interactivos de aprendizaje multimodal. *Educ Psychol Rev*. 2019; DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09454-2>
15. Ginting D. Efectos de la narrativa digital en la retención y la transferencia. *SAGE Open*. 2024; DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440241271267>
16. Sweller J. Teoría de la carga cognitiva. *Psychol Learn Motiv*. 2011; DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
17. Chen BC. Uso de la teoría sociocultural de Vygotsky en la educación. *Front Psychol*. 2025; DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1569322>
18. Coman C, et al. Aprendizaje multimedia auténtico en la educación superior. *Educ Inf Technol*. 2022; DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11093-w>
19. Asamoah D. Evaluación formativa y metacognición en la educación superior. *Eur J Sci Innov Technol*. 2023; DOI: <https://doi.org/10.24018/ejsit.2023.11.5.1178>
20. Johnson RB, Onwuegbuzie AJ. Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educ Res*. 2004;33(7):14-26. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
21. Creswell JW, Plano Clark VL. Designing and Conducting Mixed Methods Research. 3rd ed. Thousand Oaks: SAGE; 2018.
22. Cook TD, Campbell DT. Quasi-Experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings. Boston:

Houghton Mifflin; 1979.

23. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 6th ed. México: McGraw-Hill; 2018.

24. Brown GTL, Harris LR. Student self-assessment. In: McMillan JH, editor. SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment. Los Angeles: SAGE; 2013. p. 367-93.

25. Cepeda NJ, Pashler H, Vul E, Wixted JT, Rohrer D. Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. Psychol Bull. 2006;132(3):354-80. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354>

26. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Arch Psychol. 1932;22(140):1-55.

27. Kvale S, Brinkmann S. InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing. 2nd ed. Thousand Oaks: SAGE; 2009.

28. Yin RK. Case Study Research and Applications: Design and Methods. 6th ed. Thousand Oaks: SAGE; 2018.

29. Field A. Discovering Statistics Using SPSS. 5th ed. London: SAGE; 2018.

30. Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. Qual Res Psychol. 2006;3(2):77-101. DOI: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Vicente Marlon Villa Villa, Mariana Edith Logroño Amoroso.

Curación de datos: Carol Evelyn Soriano Borja, Mariana Edith Logroño Amoroso.

Análisis formal: Verónica Annabel Estrella Romero.

Investigación: Daniel Alejandro Rodríguez Estrella, Vicente Marlon Villa Villa.

Metodología: Mariana Edith Logroño Amoroso, Carol Evelyn Soriano Borja.

Administración del proyecto: Vicente Marlon Villa Villa.

Recursos: Daniel Alejandro Rodríguez Estrella, Carol Evelyn Soriano Borja.

Software: Carol Evelyn Soriano Borja, Mariana Edith Logroño Amoroso.

Supervisión: Verónica Annabel Estrella Romero, Carol Evelyn Soriano Borja.

Validación: Mariana Edith Logroño Amoroso, Daniel Alejandro Rodríguez Estrella.

Visualización: Vicente Marlon Villa Villa, Carol Evelyn Soriano Borja.

Redacción - borrador original: Vicente Marlon Villa Villa, Daniel Alejandro Rodríguez Estrella.

Redacción - revisión y edición: Carol Evelyn Soriano Borja, Verónica Annabel Estrella Romero.