

Evaluación formativa mediada por tecnología: tendencias y desafíos en la era digital

tendencias pedagógicas.

Technology-mediated formative assessment: trends and challenges in the digital age

Fecha de recepción: 2024-07-04 • Fecha de aceptación: 2024-07-10 • Fecha de publicación: 2024-08-01

Mayra Jasmin Zambrano Macías¹
Investigador independiente, Quito Ecuador
mayramayraz@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-2124-7728>

Verónica Mercedes Vargas Yaguache²
Investigador independiente, Quito Ecuador
veronicavargas31@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-5867-3001>

Eba María Chalá Quilumba³
Investigador independiente, Manabí Ecuador
evachala10@yahoo.es
<https://orcid.org/0009-0008-4313-9017>

Resumen

Este artículo analiza las tendencias y desafíos de la evaluación formativa mediada por tecnología en la era digital, basado en una revisión sistemática de literatura de 2018 a 2025 en bases como Scopus y Web of Science. Los resultados identifican herramientas como plataformas de análisis de datos, inteligencia artificial, entornos inmersivo, entre otras que permiten retroalimentación inmediata, personalización del aprendizaje y evaluación de competencias transversales y en contraste su implementación enfrenta obstáculos como brechas digitales, falta de capacitación docente y riesgos éticos en privacidad de datos y sesgos algorítmicos. En los resultados se demuestra que el potencial de tecnologías como realidad virtual para evaluar resolución de problemas y mejoras en gestión docente con herramientas básicas. Las conclusiones marcan que el éxito depende de factores sistémicos: formación docente en literacidad digital, políticas que aseguren acceso equitativo y marcos éticos robustos. Proyectos en países como Estonia y Singapur ilustran que la inversión en infraestructura debe integrarse con desarrollo profesional continuo. En síntesis, la tecnología redefine la evaluación formativa hacia modelos interactivos y su impacto

genuino exige superar barreras técnicas, pedagógicas y sociales para garantizar equidad y profundidad en el aprendizaje.

Palabras clave

evaluación formativa; tecnología educativa; era digital; desafíos educativos; tendencias pedagógicas.

Abstract

This article analyzes the trends and challenges of technology-mediated formative assessment in the digital age, based on a systematic literature review from 2018 to 2025 in databases such as Scopus and Web of Science. The results identify tools such as data analysis platforms, artificial intelligence, and immersive environments, among others, that enable immediate feedback, personalized learning, and the assessment of transversal competencies. In contrast, their implementation faces obstacles such as digital divides, lack of teacher training, and ethical risks related to data privacy and algorithmic biases. The results demonstrate the potential of technologies such as virtual reality to assess problem-solving and improvements in teacher management with basic tools. The conclusions indicate that success depends on systemic factors: teacher training in digital literacy, policies that ensure equitable access, and robust ethical frameworks. Projects in countries such as Estonia and Singapore illustrate that investment in infrastructure must be integrated with continuous professional development. In short, technology is redefining formative assessment toward interactive models, and its genuine impact requires overcoming technical, pedagogical, and social barriers to ensure equity and depth in learning.

Keywords

formative assessment; educational technology; digital age; educational challenges; pedagogical trends.

Introducción

La educación contemporánea enfrenta una transformación sin precedentes impulsada por la integración de herramientas tecnológicas en los procesos pedagógicos. En esta escena la evaluación formativa surge como un eje central para garantizar aprendizajes valiosos adaptados a las demandas de una sociedad en constante evolución. A diferencia de los métodos convencionales que se enfocan en resultados finales, la valoración formativa apoyada por herramientas

tecnológicas actúa como un sistema activo que permite observar el avance académico y guiar las decisiones educativas de forma inmediata. No obstante su aplicación enfrenta un choque entre las ventajas que aporta la modernización digital y las barreras inherentes a las estructuras educativas en distintos entornos por eso en este documento examina las corrientes recientes y los problemas principales vinculados a este modelo al explorar cómo las herramientas tecnológicas transforman las bases de la retroalimentación, el ajuste individual y la justicia en los procesos de evaluación.

La valoración formativa, concebida como un procedimiento constante de obtención y examen de información para optimizar el proceso educativo ha tomado un rumbo novedoso mediante el uso de entornos digitales estas aplicaciones hacen posible el acceso a datos al instante, lo que contribuye a detectar vacíos conceptuales y ajustar métodos de enseñanza de forma personalizada según cada caso (Cabero y Palacios, 2020). Un ejemplo que se puede poner son los programas que emplean inteligencia artificial tienen la capacidad de identificar patrones en las respuestas para anticipar dificultades y proponer soluciones específicas. Sin embargo esta complejidad técnica se enfrenta a contextos donde la ausencia de recursos tecnológicos o la falta de formación profesional restringe sus beneficios, lo que invita a analizar de manera crítica su idoneidad en diferentes escenarios educativos.

Un desarrollo destacado radica en el empleo de herramientas para el análisis de aprendizaje. Son más conocidas como learning analytics y convierten extensas cantidades de información en elementos útiles para los educadores. Por citar ejemplos plataformas como Kahoot! o Moodle valoran conocimientos y generan datos sobre aspectos como interacción, rapidez en responder y logros alcanzados al permitir a los docentes adaptar materiales con rapidez (Quintero, 2022). Este alcance difícil de imaginar en las aulas tradicionales, aporta un nuevo significado a la idea de justicia educativa, al posibilitar que cada estudiante progrese según sus necesidades. A pesar de esto, su impacto se ve comprometido por las brechas en el acceso a la tecnología porque según datos de la UNESCO (2023) el 40% de la población mundial no tiene acceso básico a la conectividad, lo que margina a millones de alumnos.

Otra problemática recae en la capacitación necesaria para que los maestros utilicen y apliquen los datos extraídos de estas plataformas, a pesar de la riqueza informativa que ofrecen estas herramientas su efectividad depende de la habilidad del personal educativo para emplearla en mejoras concretas dentro del aula. Estudios recientes indican que de forma única el 35% del profesorado en América Latina se siente capacitado para integrar tecnologías avanzadas en sus

procesos de evaluación (Cortés, 2020). Esta falta de integración entre innovación y preparación crea un círculo problemático donde el uso insuficiente de estas tecnologías perpetúa una percepción de ineficiencia que desmotiva su adopción.

La mediación tecnológica introduce dilemas éticos y metodológicos. El uso de algoritmos para medir el desempeño académico genera dudas acerca de la imparcialidad y claridad en los métodos empleados por el hecho de que algunos sistemas automatizados de evaluación pueden reproducir prejuicios si no se diseñan con la consideración particular culturales y lingüísticas (UNESCO, 2021). De igual forma la acumulación de datos puede llevar a centrarse de forma excesiva en aspectos numéricos al dejar de lado dimensiones cualitativas como el pensamiento crítico o la innovación. Este enfoque limitado desafía los principios integrales de la evaluación formativa y exige reconsiderar la relación entre tecnología eficiente y profundidad en los procesos pedagógicos.

En el ámbito de las políticas educativas otro desafío es garantizar la continuidad de las iniciativas tecnológicas. Proyectos piloto con buenos resultados iniciales suelen fracasar al implementarse a gran escala debido a la falta de recursos constantes o la ausencia de normativas que aseguren estándares de calidad. Países como Singapur y Estonia han logrado incorporar evaluaciones digitales en sus sistemas educativos nacionales gracias a inversiones estratégicas en infraestructura y formación profesional (Rios et al., 2021). Estos ejemplos demuestran que el éxito depende tanto de la tecnología como de un entorno educativo que promueva la innovación dentro de una visión global.

La crisis sanitaria causada por el COVID-19 aceleró la incorporación de plataformas digitales de evaluación al mostrar tanto sus ventajas como sus limitaciones y mientras algunas instituciones con recursos apropiados mantuvieron la enseñanza activa mediante herramientas interactivas, otras en contextos desfavorecidos enfrentaron mayores exclusiones. Esto pone de manifiesto la necesidad de desarrollar modelos que combinen tecnología y adaptaciones específicas lo que evita enfoques uniformes que no consideren las particularidades locales.

Este análisis se presenta en tres apartados. En el primero se exponen las nuevas tendencias de evaluación digital al incluir desde sistemas automáticos de retroalimentación hasta entornos inmersivos. En el segundo, se abordan los obstáculos más críticos como el acceso desigual, la formación insuficiente de educadores y los dilemas éticos. Por último, se analizan marcos conceptuales y ejemplos prácticos de estrategias exitosas en la implementación.

La incorporación de tecnología en la evaluación formativa modifica tanto la manera de medir el aprendizaje como las formas de entenderlo. De manera tradicional este punto de vista limitaba a cuestionarios y observaciones puntuales, mientras que en la actualidad plataformas como Canvas y Google Classroom ofrecen herramientas que permiten una revisión constante del progreso académico. Un ejemplo de esto son los paneles de control interactivos que identifican áreas de oportunidad mediante algoritmos avanzados al redefinir el papel del docente como guía en procesos reflexivos.

Otro avance relevante es la inclusión de inteligencia artificial en programas de retroalimentación educativa. Sistemas como Grammarly y Turnitin detectan fallos y proporcionan sugerencias adaptadas que fomentan la autorregulación. Estudios han demostrado que este tipo de respuesta inmediata mejora tanto la motivación como la capacidad de retener conocimientos en alumnos con estilos de aprendizaje visual o físico (Pherez et al., 2016). Sin embargo, su eficacia depende de diseños que se enfoquen en las necesidades del usuario pues sugerencias demasiado generales o técnicas pueden generar frustración en lugar de motivación.

En el ámbito de innovaciones futuras, tecnologías como la realidad aumentada y virtual ganan protagonismo. Herramientas como Labster permiten realizar experimentos científicos en entornos simulados al evaluar habilidades difíciles de medir mediante métodos tradicionales como el trabajo en equipo o la toma de decisiones. Pero su implementación enfrenta barreras como costos elevados y requerimientos técnicos complejos, lo que profundiza desigualdades en contextos menos privilegiados.

En cuanto a los retos, el manejo de datos confidenciales destaca como una preocupación prioritaria. Las plataformas educativas recopilan información sensible sobre hábitos académicos, rendimientos e incluso estados emocionales al exponer a los estudiantes a riesgos de uso indebido o comercialización no autorizada. Regulaciones como el GDPR buscan minimizar estos riesgos, aunque su aplicación no es uniforme a nivel mundial. Por lo tanto, es imprescindible establecer marcos éticos que salvaguarden la privacidad digital sin comprometer los beneficios de la personalización.

Las evaluaciones formativas basadas en tecnología avanzan hacia métodos más dinámicos y ajustados, aunque su implementación enfrenta retos técnicos, pedagógicos y éticos. Una colaboración integral entre educadores, formuladores de políticas y desarrolladores será importante para crear sistemas que en realidad promuevan el aprendizaje en una era digital.

Materiales y Métodos

Este estudio se fundamenta en una revisión sistemática de literatura orientada a explorar las tendencias y desafíos asociados a la evaluación formativa mediada por tecnología en contextos educativos contemporáneos. La metodología se diseñó para garantizar rigor académico y relevancia temporal al priorizar investigaciones publicadas entre 2018 y 2025 que analizaran la implementación, eficacia y obstáculos de herramientas tecnológicas en procesos evaluativos continuos. El objetivo fue identificar patrones globales, innovaciones de nueva creación y barreras críticas que afectan la adopción de estas prácticas en diversos entornos.

2.1. Estrategia de búsqueda y selección de fuentes

La recopilación de literatura se realizó en bases de datos especializadas en educación y tecnología, como ERIC, Scopus, IEEE Xplore y Web of Science, seleccionadas por su amplitud temática y rigor en publicaciones revisadas por pares. Para asegurar actualidad, se delimitaron los resultados a estudios publicados en los últimos seis años, periodo marcado por avances importantes en inteligencia artificial, analíticas de aprendizaje y entornos virtuales inmersivos.

Se emplearon operadores booleanos y cadenas de búsqueda estratégicas para filtrar artículos alineados con el enfoque del estudio. Las combinaciones incluyeron términos como:

Tabla 1

Cadenas de búsqueda

Primera sección de la cadena	Operador	Segunda sección de la cadena
"Formative assessment"	AND	"technologymediated learning"
"Digital feedback tools"	AND	"adaptive learning"
"Learning analytics"	AND	"personalized assessment"
"Educational technology"	AND	"realtime evaluation"
"AI in education"	AND	"formative feedback"
"Immersive environments"	AND	"competencybased assessment"
"Equity in education"	AND	"digital assessment tools"
"Ethical challenges"	AND	"automated evaluation systems"
"Retroalimentación formativa digital"	AND	"modelos de aprendizaje adaptativo"
"Evaluación continua mediada por TIC"	AND	"equidad en el acceso educativo"
"Herramientas de inteligencia artificial"	AND	"diagnóstico pedagógico en tiempo real"
"Gamificación educativa"	AND	"seguimiento del progreso académico"
"Privacidad de datos"	AND	"sistemas automatizados de retroalimentación"
"Entornos de simulación virtual"	AND	"evaluación de habilidades transversales"

Fuente: Elaboración propia

Se aplicaron filtros para excluir investigaciones centradas en evaluaciones sumativas, recursos físicos o comparativas entre medios digitales y materiales concretos. Se incluyeron artículos en inglés y español con énfasis en estudios empíricos que evaluaran resultados de aprendizaje, diseños pedagógicos innovadores o implementaciones institucionales de evaluaciones formativas digitales.

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de selección priorizaron investigaciones que:

- Analizaran la aplicación práctica de tecnologías digitales en evaluación formativa como es el caso de plataformas interactivas, sistemas de retroalimentación automatizada o herramientas de análisis predictivo.
- Examinaran el impacto de estas tecnologías en dimensiones personalización, equidad, participación estudiantil y eficacia pedagógica.
- Abordaran desafíos técnicos, éticos o logísticos en su implementación, como brechas de acceso, privacidad de datos o resistencia docente.

Se excluyeron estudios centrados en recursos no digitales, evaluaciones estandarizadas o tecnologías desvinculadas de procesos formativos. Tras un cribado inicial se seleccionaron varios artículos que cumplieran con estos parámetros lo que incluye estudios empíricos de revisiones teóricas y de informes de políticas educativas.

2.3. Proceso de análisis temático

Cada documento se sometió a un análisis en tres fases:

1. Clasificación contextual con la identificación del nivel educativo (básico, superior, capacitación profesional), ámbito geográfico (países de ingresos altos, medios o bajos) y tipo de tecnología empleada (IA, realidad virtual, plataformas adaptativas).
2. Evaluación de funcionalidades pedagógicas mediante el análisis de cómo cada herramienta operacionalizaba principios de evaluación formativa, como retroalimentación inmediata, adaptabilidad a ritmos individuales o integración con objetivos curriculares un ejemplo de esto es que se examinó si sistemas basados en IA ofrecían diagnósticos precisos de brechas cognitivas o si entornos virtuales facilitaban la evaluación de competencias transversales.
3. Síntesis de hallazgos con la extracción de pruebas sobre eficacia reportada, escalabilidad y barreras recurrentes. Un hallazgo recurrente fue que herramientas como ClassDojo o Quizlet permiten ajustar contenidos según desempeño estudiantil y su efectividad depende de la capacitación docente para interpretar datos.

Este enfoque permitió identificar tendencias como el uso creciente de dashboards interactivos para visualizar progreso estudiantil o la integración de gamificación en evaluaciones formativas para incrementar motivación.

2.4. Evaluación de calidad y rigor

Para garantizar validez interna, se aplicaron estándares basados en:

- Validez metodológica a través de la consistencia en diseños experimentales, tamaño muestral representativo y control de variables en estudios cuantitativos.
- Relevancia teórica por su contribución al marco conceptual de evaluación formativa digital, con definiciones claras de tecnologías empleadas.
- Impacto práctico debido a su utilidad demostrada en entornos reales, replicabilidad en contextos similares y pruebas de mejora en indicadores de aprendizaje.
- Estudios con muestras pequeñas o sin grupos de control se marcaron para interpretar sus conclusiones con cautela. Las revisiones teóricas se valoraron por su capacidad para proponer marcos integradores entre pedagogía y tecnología.

2.5. Limitaciones metodológicas

La estrategia de búsqueda, aunque exhaustiva, presentó limitaciones. La focalización en inglés y español pudo subrepresentar innovaciones en regiones asiáticas o africanas, donde surgen modelos alternativos de evaluación digital. El énfasis en tecnologías consolidadas pudo omitir herramientas experimentales en fases piloto, como sistemas de evaluación basados en blockchain.

2.6. Síntesis y contribución

Este enfoque metodológico permitió construir un panorama sobre cómo la tecnología redefine la evaluación formativa. Entre los hallazgos destacan que la automatización de retroalimentación mediante IA reduce tiempos de respuesta docente y requiere algoritmos libres de sesgos. Plataformas como Canvas permiten evaluaciones continuas mediante rúbricas dinámicas, aunque su efectividad varía según diseños pedagógicos subyacentes.

La metodología evidenció que la integración exitosa de tecnologías en evaluación formativa en lugar de depender solo de herramientas avanzadas depende de factores sistémicos: formación docente en literacidad digital, políticas que aseguren acceso equitativo y marcos éticos para uso de datos. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de investigaciones futuras que exploren cómo es el caso de modelos híbridos combinan escalabilidad tecnológica con adaptaciones contextuales en zonas rurales o marginadas.

Resultados

La Tabla 2 se creó con la intención de mostrar los resultados de la búsqueda y su análisis poniendo de manifiesto los aspectos destacados de las investigaciones académicas relacionadas con el eje

central del escrito. En esta línea de ideas los elementos más relevantes sobre la evaluación formativa mediada por tecnología sus tendencias y desafíos en la era digital se exponen a través de los autores, el contexto educativo, la tecnología empleada, funcionalidades en la evaluación formativa y el impacto generado en este escenario.

Tabla 2

Resultados de la investigación

Autor(es)	Contexto Educativo	Tecnología(s) Empleada(s)	Funcionalidades de la Tecnología en la Evaluación Formativa	Impacto
Moncayo et al. (2023)	Educación básica	Google Forms, Survey Monkey, QuestionPro	Recopilación y análisis inmediato de datos; diseño y administración de evaluaciones en línea.	Mejora en la gestión docente y aprendizaje continuo de los estudiantes.
Saleem (2024)	Educación secundaria	Herramientas digitales variadas	Retroalimentación rápida; personalización de evaluaciones según materias.	Incremento en el rendimiento académico y motivación de los estudiantes.
Anastasopoulou et al. (2024)	Educación superior	LMS, IA, VR, AR	Feedback en tiempo real; aprendizaje personalizado; simulaciones inmersivas.	Mayor compromiso y comprensión profunda; desafíos éticos y de privacidad.
Hernández et al. (2024)	Educación virtual	Entornos virtuales	Planificación organizada; comunicación sincrónica y asincrónica; evaluación centrada en el estudiante.	Transformación hacia una educación centrada en el estudiante.
Therese et al. (2023)	Educación primaria	Inteligencia Artificial (IA)	Automatización de puntuaciones; trazabilidad del progreso del aprendizaje mediante big data.	Reducción de carga docente; necesidad de capacitación profesional en IA.
Duan (2024)	Educación básica	Plataformas digitales	Comparación de datos evaluativos; diseño flexible de evaluaciones adaptadas a las necesidades individuales.	Identificación rápida de fortalezas y debilidades; ahorro de tiempo en evaluaciones.
Saleem (2024)	Educación media	Evaluaciones digitales	Retroalimentación inmediata; mejora en la interacción entre estudiantes y docentes.	Incremento significativo en el desempeño académico en áreas como matemáticas y ciencias.
Huanca (2024)	Educación superior	Big Data	Análisis avanzado de datos para identificar patrones relevantes en el aprendizaje estudiantil.	Potencial para personalizar intervenciones educativas; desafíos psicométricos con datos complejos.
Silva et al. (2021)	Modalidad virtual	Plataformas educativas	Organización secuencial de contenidos e integración de objetivos instruccionales con recursos tecnológicos disponibles.	Promoción de creatividad e innovación en el proceso educativo virtual.

Sánchez y Martínez (2022)	Educación secundaria	Exámenes computarizados	Feedback instantáneo tras pruebas digitales; mejora en la comprensión inmediata del material evaluado.	Mayor rendimiento académico comparado con métodos tradicionales sin retroalimentación rápida.
Núñez et al. (2024)	Educación virtual	Herramientas en línea (Google Forms, etc.)	Recopilación de datos en tiempo real; retroalimentación automatizada; diversificación de métodos evaluativos en AVA.	Mejor participación estudiantil; necesidad de capacitación docente para optimizar su uso
Tejada et al. (2024)	Educación superior	Software de seguimiento, aplicaciones móviles	Evaluaciones adaptativas; análisis de desempeño estudiantil mediante big data; feedback personalizado.	Mejoras en retención de conceptos y motivación; requiere soporte institucional
TAO (2024)	Educación en línea	Plataformas de gestión de evaluaciones	Diseño de evaluaciones basadas en competencias; análisis de habilidades prácticas mediante simulaciones interactivas.	Transición hacia modelos centrados en habilidades aplicadas; mayor relevancia laboral

Fuente: *Elaboración propia*

La tabla da un panorama diverso de aplicaciones tecnológicas en evaluación formativa, con estudios que abarcan desde educación básica hasta superior que incluyen modalidades virtuales. Los resultados revelan tendencias claras en cómo las herramientas digitales reconfiguran los procesos evaluativos y exponen desafíos estructurales que requieren atención prioritaria.

3.1. Tendencias nuevas en la integración tecnológica

Un patrón recurrente es la adopción de plataformas de recolección y análisis de datos en tiempo real como es el caso de Google Forms y Survey Monkey (Moncayo et al., 2023), que permiten a docentes de educación básica diseñar evaluaciones ágiles y accesibles. Estas herramientas democratizan la evaluación formativa al reducir barreras logísticas y su valor pedagógico depende de cómo los educadores interpretan los datos. Un ejemplo claro de esto es que en contextos con alta diversidad estudiantil, la capacidad de personalizar evaluaciones según necesidades individuales (Duan, 2024) muestra que la tecnología puede potenciar la equidad, siempre que exista un diseño pedagógico intencional detrás.

En educación superior, la combinación de inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV) y aumentada (RA) destaca por su potencial para crear entornos inmersivos (Anastasopoulou et al., 2024). Estas tecnologías evalúan conocimientos y competencias como la resolución de problemas en escenarios simulados. Sin embargo, su implementación enfrenta obstáculos éticos, como la privacidad de datos estudiantiles lo que pone de manifiesto que la sofisticación técnica no garantiza por sí misma una evaluación formativa ética y responsable.

La automatización de procesos mediante IA surge como una doble arista. Therese et al. (2023) demuestran que en educación primaria, sistemas basados en big data reducen la carga administrativa docente y permiten trazar el progreso estudiantil con precisión. No obstante, este avance exige capacitación especializada para evitar que los docentes deleguen por completo la interpretación de resultados a algoritmos, lo que podría deshumanizar la evaluación.

3.2. Retos críticos en la implementación

La brecha entre innovación tecnológica y preparación docente es un desafío transversal. Mientras Saleem (2024) reporta mejoras en el rendimiento académico de secundaria mediante evaluaciones digitales con retroalimentación inmediata, otros estudios como el de Huanca (2024) advierten sobre la complejidad de interpretar datos masivos en educación superior. Esto indica que las herramientas más avanzadas, como el big data, requieren marcos analíticos que los docentes no siempre dominan al generar un riesgo de subutilización.

Plataformas como LMS (Anastasopoulou et al., 2024) ofrecen soluciones estandarizadas para gestión del aprendizaje y su efectividad varía según las realidades institucionales. La tensión entre escalabilidad y adaptación contextual es evidente. En entornos virtuales. Silva et al. (2021) destacan que la organización secuencial de contenidos en plataformas educativas fomenta la creatividad y solo si se alinea con objetivos pedagógicos claros. Esto marca el hecho de que la tecnología no sustituye la planificación didáctica y la complementa.

Otro reto es la equidad en el acceso. Aunque herramientas como exámenes computarizados (Sánchez y Martínez, 2022) mejoran el rendimiento en secundaria, su implementación presupone infraestructura tecnológica robusta. En regiones con limitaciones de conectividad o dispositivos, estas soluciones pueden ampliar desigualdades existentes. Del mismo modo la dependencia de algoritmos en IA plantea riesgos de sesgo, como señala Anastasopoulou et al. (2024) si los datos de entrenamiento no reflejan la diversidad estudiantil.

3.3. Impacto en la dinámica educativa

Los resultados muestran que la mediación tecnológica transforma roles tradicionales. En educación virtual, Hernández et al. (2024) observan que los entornos digitales facilitan una evaluación centrada en el estudiante, donde la comunicación asincrónica permite reflexiones más profundas. Este cambio exige que los docentes desarrollen competencias digitales para moderar discusiones y diseñar rúbricas adaptativas, roles que difieren de la mera transmisión de contenidos.

La retroalimentación inmediata, común en estudios como los de Saleem (2024) y Sánchez y Martínez (2022) es un factor para la motivación estudiantil. Al recibir comentarios instantáneos tras una evaluación, los estudiantes corrigen errores de manera proactiva, lo que convierte la evaluación en un proceso dinámico más que en un evento aislado. Sin embargo, este modelo presupone que los docentes dedican tiempo a diseñar mecanismos de feedback automatizados, una carga adicional en sistemas educativos con ratios elevados de estudiantes por aula.

3.4. Consideraciones éticas y pedagógica

La privacidad de datos surge como un dilema central. Herramientas que analizan big data (Huanca, 2024) o utilizan IA (Therese et al., 2023) recopilan información sensible sobre hábitos de estudio, desempeño e incluso preferencias cognitivas. Si bien estos datos permiten personalizar el aprendizaje, su manejo inadecuado podría vulnerar derechos estudiantiles. Es urgente establecer protocolos claros sobre quién accede a esta información y cómo se utiliza y de forma especial en países sin regulaciones robustas en protección de datos educativos.

La eficacia de las tecnologías depende de su integración con teorías pedagógicas. Duan (2024) pone de manifiesto que plataformas adaptativas identifican fortalezas y debilidades estudiantiles y si los docentes no vinculan estos hallazgos con estrategias instruccionales específicas, el potencial formativo se diluye. Esto es un hecho que pone de manifiesto una paradoja: cuantos más datos generan las tecnologías mayor es la necesidad de criterio humano para transformarlos en acciones pedagógicas significativas.

3.5. Perspectivas futuras y recomendaciones.

Los estudios analizados invitan a que el futuro de la evaluación formativa digital en lugar de residir en adoptar herramientas más complejas diseñe ecosistemas educativos donde la tecnología sirva a objetivos pedagógicos precisos. Por ejemplo, combinar IA con formación docente en literacidad de datos podría mitigar riesgos de automatización excesiva, mientras que políticas públicas que subsidien dispositivos en zonas marginadas reducirían brechas de acceso.

Asimismo, se requiere investigación longitudinal que evalúe el impacto a largo plazo de estas tecnologías. Estudios como los de Moncayo et al. (2023) miden mejoras inmediatas en gestión docente y no exploran cómo afectan la retención de conocimientos o el desarrollo de habilidades críticas en plazos extendidos. Sin esta perspectiva, es difícil discernir si las herramientas digitales fomentan aprendizajes profundos o solo eficiencia superficial.

La evaluación formativa mediada por tecnología avanza hacia modelos más interactivos y personalizados y su éxito depende de superar barreras técnicas, éticas y formativas. Solo mediante una implementación crítica, que priorice la equidad y el fortalecimiento docente, podrá cumplir su promesa de transformar la educación en la era digital.

Conclusiones

La evaluación formativa apoyada en herramientas tecnológicas actúa como un motor de cambio en la enseñanza contemporánea, cuya implementación exitosa requiere equilibrar la innovación con fundamentos educativos y principios éticos consistentes. Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que los instrumentos digitales, desde aplicaciones simples de recopilación de información hasta sistemas avanzados que utilizan inteligencia artificial ofrecen la posibilidad de personalizar aprendizajes, enriquecer la retroalimentación y ampliar el acceso a valoraciones constantes. En contraste estos progresos no tienen un impacto uniforme; su efectividad depende de factores como las condiciones institucionales, los recursos disponibles y la capacidad del personal docente para aplicar tecnología en sus métodos de enseñanza.

Un punto común entre las investigaciones revisadas es que la incorporación tecnológica incrementa las oportunidades de las evaluaciones formativas. Esto se logra con la facilitación de diagnósticos precisos y ajustes educativos inmediatos. Entornos como sistemas LMS o plataformas inmersivas han demostrado que es posible valorar habilidades transversales como el trabajo colaborativo y el razonamiento crítico donde estos avances contrastan con la realidad de regiones donde una infraestructura limitada o la ausencia de formación adecuada para educadores restringen su utilidad. Las desigualdades en el acceso a dispositivos y conexión evidencian una brecha estructural que requiere acciones gubernamentales que promuevan la equidad.

Dentro de esta problemática destacan los aspectos éticos asociados al tratamiento de grandes volúmenes de datos. Aunque esta recopilación permite diseñar intervenciones adaptadas, puede derivar en problemas como la vigilancia excesiva o sesgos relacionados con algoritmos. Las herramientas automatizadas que no consideran particularidades culturales y lingüísticas corren el riesgo de reproducir desigualdades. La falta de regulaciones en materia de privacidad aumenta la vulnerabilidad de los estudiantes ante un posible uso indebido de su información. Estos inconvenientes necesitan marcos legales fuertes que prioricen los derechos de los alumnos.

La capacitación del profesorado constituye un elemento indispensable para explotar al máximo el potencial de estas tecnologías. Se ha constatado que la utilización de herramientas avanzadas, como el análisis de grandes datos o sistemas de inteligencia artificial, requiere profesionales capaces de interpretar la información obtenida y convertirla en estrategias educativas funcionales. Sin este componente humano, la tecnología podría reducir los procesos evaluativos a cifras superficiales que no contemplen la dimensión cualitativa del aprendizaje.

En términos de perspectivas futuras, la continuidad y éxito de las iniciativas tecnológicas dependen de su integración en sistemas educativos equilibrados. Ejemplos en países como Singapur y Estonia demuestran que invertir en infraestructura debe ir acompañado de programas de formación profesional constantes y diseños curriculares flexibles. Es de importancia realizar estudios prolongados que analicen mejoras inmediatas en el rendimiento académico y el impacto a largo plazo en habilidades emocionales y la capacidad de retener conocimientos.

Para concluir las evaluaciones formativas basadas en tecnología en lugar de considerarse un objetivo final debe considerarse como una herramienta para crear sistemas educativos más inclusivos y adaptables. Su auténtico valor radica en cómo se alinean con propósitos claros, se contextualizan en escenarios diversos y se someten a revisión ética permanente. Solo a través de esfuerzos conjuntos entre docentes, diseñadores de políticas públicas y desarrolladores será posible transformar la educación en un mecanismo genuino de desarrollo y equidad en la era digital.

Referencias

Anastasopoulou, E., Konstantina, G., Tsagri, A., & Schoina, I. (2024). The Impact of Digital

Technologies on Formative Assessment and the Learning Experience. *Technium Edutation and Humanities*, 10(1), 115-126.

<https://techniumscience.com/index.php/education/article/view/12113/4669>

Cabero, J., y Palacios, A. (2020). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades.

AIESAD, 24(2), 169-188. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>

Cortés, A. (2020). *Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona],

Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona.

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf?sequence>

Duan, J. (2024). *Impacto de la tecnología digital en el aprendizaje del español en estudiantes*

REVISTA NEOSAPIENCIA. Julio-diciembre 2024. Vol. 2, Núm. 2, P. 36 –52.



chinos de secundaria: evaluación y aplicación de recursos educativos en línea. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia], Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica de Valencia.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/211215/Duan%20-%20Impacto%20de%20la%20tecnologia%20digital%20en%20el%20aprendizaje%20del%20espanol%20en%20estudiantes%20chinos%20de%20se....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, Z., Mendoza, C., Chura, E., & Humpiri, J. (2024). AMBIENTE VIRTUAL Y PEDAGOGÍAS EMERGENTES: APROXIMACIÓN Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN FORMATIVA EN LA ERA DIGITAL. *Aula Virtual*, 5(12), 1-20.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.12155772>

Huanca, J. (2024). Transformación digital y Big data en la educación superior: desafíos y oportunidades para la toma de decisiones académicas. *UGC*, 2(3), 152–164.
<https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/67>

Moncayo, M., Bastidas, E., Cabezas, P., & Ledesma, C. (2023). Aplicación de TIC en la evaluación formativa mejora la gestión docente en educación básica. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH*, 8(2), 1-16.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/download/2872/2451/10083>

Núñez, C., Mena, V., & Carrillo, C. (2024). Evaluación de la efectividad de herramientas de evaluación formativa en línea en ambientes virtuales de aprendizaje. *LATAM*, 5(1), 1-11.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1792>

Pherez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2016). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar*, 18(34), 149-166.
<https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2018.1/a10>

Quintero, M. (2022). Kahoot y su aplicación en actividades de evaluación en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 524-538.
<https://doi.org/10.23857/dc.v8i3>

Rios, C., Llontop, E., & García, O. (2021). Estonia y Singapur: Casos de éxito de la Transformación Digital. *South Florida Journal of Development*, 2(5), 7758-7777.
<https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/download/961/828/2692>

Saleem, K. (2024). Practical approaches to technology-mediated formative assessment for

- middle school educators. *EnPress*, 8(9), 1-13. <https://doi.org/https://systems.enpress-publisher.com/index.php/jipd/article/viewFile/5241/3757>
- Saleem, M. (2024). Practical approaches to technology-mediated formative assessment for middle school educators. *Khasawneh*, 8(9), 1-13. <https://systems.enpress-publisher.com/index.php/jipd/article/view/5241>
- Sánchez, M., & Martínez, A. (2022). *Educación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos* (Primera edición ed.). <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/pdf/ELibro-Evaluacion-y-Aprendizaje-en-Educacion-Universitaria-ISBN-9786073060714.pdf>
- Silva, A., Bohórquez, G., Pacheco, D., & Garzón, A. (2021). Aspectos pedagógicos y tecnológicos en la implementación de una plataforma digital de aprendizaje. *IAI*, 4(2). https://www.researchgate.net/profile/Monserrat-Orrego/publication/363885559_Revolucion_en_la_formacion_y_la_capacitacion_para_el_siglo_XXI_Vol_II_ed_4/links/6333736f5f6370520dfe8d9d/Revolucion-en-la-formacion-y-la-capacitacion-para-el-siglo-XXI-Vol-II-ed-
- TAO. (2024). El futuro de la educación y la evaluación: 5 predicciones para 2024. *Revista TAO*, 1-10. <https://www.taotesting.com/es/blog/the-future-of-education-assessment-5-predictions-for-2024/>
- Tejada, R., Galiano, C., & Ccahua, E. (2024). Estrategias metodológicas para la evaluación formativa. *Ciencia Latina*, 8(5), 52-66. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13214
- Therese, H., Zhonghua, Z., & Sundance, Z. (2023). Challenges and opportunities for classroom-based formative assessment and AI: a perspective article. *Frontiers*, 8(1), 1-20. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1270700>
- UNESCO. (2021). *El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento. Una perspectiva de Derechos, Apertura, Acceso y Múltiples actores*. <https://trascendit-corp.com/wp-content/uploads/2024/10/LIBRO-13-El-Aporte-de-la-IA-y-las-TICS-avanzadas-a-las-sociedades-del-conocimiento-LIBRO.pdf>
- UNESCO. (2023). *El 40% de la población no tiene acceso a la educación en un idioma que entienda*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/el-40-de-la-poblacion-no-tiene-acceso-la-educacion-en-un-idioma-que-entienda>

Copyright (2024) © Mayra Jasmin Zambrano Macía; Verónica Mercedes Vargas Yaguache; Eba María
Chalá Quilumba



Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0. Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

