

Digital Transformation of Learning: Impact of Educational Technologies on the Quality and Effectiveness of Distance Education

Fiorella Rocío, Valero-Palomino, Doctora ¹, Omar, Bullón-Solís, Doctor ², Nadia, Bullón-Solís, Magister ³, Wilber, Quispe-Medina ⁴, Alcides, Muñoz-Ocas, Doctor ⁵

^{1,2,3,4} Universidad César Vallejo, Perú, frvalerop@ucvirtual.edu.pe, obullon@ucvirtual.edu.pe, nbullons@ucvvirtual.edu.pe, wilberquispemedina@gmail.com, ⁵ amunoz@unsm.edu.pe

Abstract– *This study explores the digital transformation of learning and the impact of educational technologies on the quality and effectiveness of distance education (distance education); for which an empirical study is carried out with data from higher education institutions in various countries between 2020 and 2024, evaluating variables such as student satisfaction, learning outcomes and retention, where a significant improvement in perceived quality and a positive relationship between the use of interactive technologies and educational effectiveness were obtained, and implications for institutional policies, curriculum design and technological adoption are discussed.*

Keywords: *Distance education, digital learning, educational technologies, educational quality, digital transformation.*

Transformación digital del aprendizaje: impacto de las tecnologías educativas en la calidad y eficacia de la educación a distancia

Fiorella Rocío, Valero-Palomino, Doctora ¹, Omar, Bullón-Solís, Doctor ², Nadia, Bullón-Solís, Magister ³, Wilber, Quispe-Medina ⁴, Alcides, Muñoz-Ocas, Doctor ⁵
^{1,2,3,4} Universidad César Vallejo, Perú, frvalerop@ucvvirtual.edu.pe, obullon@ucvvirtual.edu.pe, nbullons@ucvvirtual.edu.pe, wilberquispemedina@gmail.com, ⁵ amunoz@unsm.edu.pe

Resumen– Este estudio explora la transformación digital del aprendizaje y el impacto de las tecnologías educativas en la calidad y eficacia de la educación a distancia (EaD); para lo cual se realiza un estudio empírico con datos de instituciones de educación superior de diversos países entre 2020 y 2024, evaluando variables como satisfacción estudiantil, resultados de aprendizaje y retención, donde se obtuvo como resultados una mejora significativa en la calidad percibida y una relación positiva entre el uso de tecnologías interactivas y eficacia educativa, y se discuten implicaciones para políticas institucionales, diseño curricular y adopción tecnológica.

Palabras clave: Educación a distancia, aprendizaje digital, tecnologías educativas, calidad educativa, transformación digital.

I. INTRODUCCIÓN

La transformación digital del aprendizaje se ha consolidado como uno de los procesos más relevantes en la evolución contemporánea de la educación superior, dado que el avance acelerado de las tecnologías digitales, sumado a la expansión global de la educación a distancia, ha modificado de manera sustancial las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, obligando a las instituciones educativas a replantear sus modelos pedagógicos, organizacionales y tecnológicos; en este escenario, la educación a distancia ha dejado de concebirse como una modalidad complementaria para convertirse en un componente estructural de los sistemas educativos modernos.

La pandemia de COVID-19 evidenció tanto el potencial como las limitaciones de las tecnologías educativas, al forzar una migración masiva hacia entornos virtuales, este contexto puso de relieve que la simple incorporación de herramientas tecnológicas no garantiza mejoras en la calidad educativa ni en la eficacia del aprendizaje; por el contrario, la literatura especializada enfatiza que el verdadero impacto de la transformación digital depende de la integración coherente entre tecnología, pedagogía y organización institucional.

Desde una perspectiva académica, la calidad en la educación a distancia se ha convertido en un eje central del debate; dado que, factores como la interacción pedagógica, la experiencia del estudiante, la accesibilidad de los recursos y la evaluación del aprendizaje adquieren nuevas dimensiones en entornos digitales, en consecuencia, resulta necesario analizar de manera sistemática cómo las tecnologías educativas influyen

en la calidad percibida y en la eficacia de los procesos formativos.

En este marco, el presente artículo se propone analizar el impacto de la transformación digital del aprendizaje en la calidad y eficacia de la educación a distancia, a partir de un desarrollo teórico que articula aportes recientes sobre tecnologías educativas, modelos pedagógicos digitales y evaluación de resultados de aprendizaje, donde el estudio busca contribuir a la comprensión de los factores que permiten una implementación tecnológica efectiva y sostenible en contextos de educación superior.

La transformación digital del aprendizaje se comprende como un proceso sistémico que integra tecnologías digitales con enfoques pedagógicos y organizacionales orientados a mejorar la calidad y la eficacia educativa; Selwyn sostiene que la digitalización educativa no puede reducirse a la incorporación de herramientas tecnológicas, sino que implica una reconfiguración profunda de las prácticas de enseñanza, los roles docentes y las experiencias de aprendizaje [1]. En este sentido, la transformación digital se vincula directamente con la capacidad institucional de generar valor educativo sostenible en entornos mediados por tecnología.

En el contexto de la educación a distancia, la transformación digital adquiere una relevancia estructural, dado que la mediación tecnológica constituye el principal canal de interacción pedagógica. Moore y Kearsley definen la educación a distancia como un sistema educativo en el que el aprendizaje ocurre de manera planificada y mediada por tecnologías, destacando la importancia del diseño instruccional para garantizar resultados efectivos [2]. En dicho sentido esta perspectiva resalta que la calidad educativa en la EaD depende de la coherencia entre objetivos, metodologías y recursos tecnológicos.

La noción de calidad en educación superior ha evolucionado hacia enfoques multidimensionales que incluyen resultados de aprendizaje, satisfacción estudiantil, pertinencia social y eficiencia institucional. Harvey y Green plantean que la calidad debe entenderse como un concepto dinámico, vinculado tanto a estándares como a procesos de mejora continua [3]. En entornos digitales, esta concepción se amplía

al incorporar factores como accesibilidad, usabilidad tecnológica e interacción pedagógica.

Desde el enfoque pedagógico, el alineamiento constructivo que proponen Biggs y Tang constituye un marco clave para llevar a cabo una concreta e intencional revisión del resultado del aprendizaje en el entorno digital. La idea principal del modelo del alineamiento constructivo es esa coherencia que debe de existir entre los resultados del aprendizaje, las actividades formativas que diseñamos y la evaluación que llevamos a cabo [4]. En aquellas modalidades de formación a distancia las tecnologías educativas actúan como mediadores que hacen posible este alineamiento de la actividad formativa a partir de la incorporación de actividades de tipo interactivo, de retroalimentación constante, así como también de seguimiento del progreso del estudiante.

Las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) constituyen uno de los pilares tecnológicos en la educación a distancia, e investigadores como Al-Fraihat et al. demuestran que el uso de estas herramientas se relaciona positivamente con la satisfacción de alumnos y la calidad del aprendizaje [5]. Por lo cual, estas herramientas permiten dar lugar a contenidos hipermediales e interactivos, establecer evaluaciones, así como promover la comunicación asincrónica, las cuales son acciones que constituyen ejes fundamentales a la hora de trabajar la eficacia educativa en un entorno de distancia.

En paralelo, los tipos de dispositivos de aprendizaje colaborativo tanto sincrónicos como asincrónicos han convencido a los autores de que sí existen cambios en las formas de interacción en la educación a distancia. Garrison, Anderson y Archer, a raíz del modelo de Comunidad de Indagación, desarrollan la idea de que la presencia social, cognitiva y docente son factores determinantes para que el aprendizaje sea profundo en una modalidad de formación a distancia [6].

El uso de recursos multimedia interactivos se sustenta en la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia desarrollada por Mayer [7], quien afirma que el aprendizaje se optimiza cuando la información se presenta mediante canales múltiples cuidadosamente diseñados [8]. En la educación a distancia, los recursos audiovisuales, simulaciones y contenidos interactivos contribuyen a mejorar la comprensión conceptual y la motivación del estudiante [9].

Las tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la realidad virtual, han comenzado a incorporarse en experiencias de aprendizaje digital. Radianti et al. señalan que estas tecnologías favorecen el aprendizaje experiencial y la visualización de conceptos abstractos, incrementando el compromiso del estudiante cuando se integran con objetivos pedagógicos claros [10]. No obstante, su efectividad depende de una adecuada planificación didáctica y soporte institucional.

La evaluación del aprendizaje en entornos digitales ha evolucionado con respecto a la evaluación formativa apoyada por la tecnología, dado que Nicol y Macfarlane-Dick afirman que una retroalimentación efectiva constituye un elemento clave para la autorregulación en el aprendizaje [11]. En este

sentido, la tecnología digital permite llevar a cabo evaluaciones continuas, retroalimentación automática, y seguimiento del rendimiento académico de forma personalizada.

La analítica de aprendizaje es un ámbito esencial en la evaluación de la eficacia de la educación a distancia. Siemens y Long la definen como el uso de los datos educativos para comprender y optimizar el aprendizaje, así como para comprender y optimizar los entornos de aprendizaje [12]. Estudios recientes indican que la analítica de datos procedente de las plataformas digitales puede servir para la toma de decisiones pedagógicas y también para mejorar la retención [13].

El aprendizaje adaptativo es definitivamente una de las formas más avanzadas de digitalizar el aprendizaje. Los sistemas adaptativos permiten la personalización de los contenidos y de las actividades, en función de las características del estudiante entrelazadas con el entorno digital de aprendizaje, mejorando el aprendizaje [14]. La evaluación empírica muestra que estos sistemas son idóneos en contextos de educación a distancia donde se da una alta heterogeneidad entre el alumnado [15].

Sin embargo, la transformación digital también plantea desafíos asociados a la brecha digital. Van Dijk advierte que las desigualdades en acceso, habilidades y uso significativo de la tecnología pueden profundizar las inequidades educativas [16]. En la educación a distancia, estas brechas afectan directamente la calidad y eficacia del aprendizaje, lo que exige estrategias institucionales de inclusión digital.

La competencia digital docente es un factor crítico en la implementación exitosa de tecnologías educativas. El modelo TPACK, desarrollado por Koehler y Mishra, enfatiza la integración equilibrada del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar [17]. Diversos estudios confirman que la falta de formación docente limita el impacto positivo de la transformación digital en los resultados de aprendizaje [18].

Desde la perspectiva del estudiante, la experiencia de aprendizaje en entornos digitales influye significativamente en la percepción de calidad educativa. Al-Azawei, Parslow y Lundqvist identifican la usabilidad del sistema, el soporte institucional y el diseño instruccional como factores determinantes de la satisfacción estudiantil en la educación a distancia [19].

La eficacia del aprendizaje en entornos digitales ha sido ampliamente analizada mediante estudios comparativos y metaanálisis. Means et al. demuestran que los cursos en línea bien diseñados pueden alcanzar niveles de eficacia iguales o superiores a los de la enseñanza presencial tradicional [20]. Todo ello refuerza la idea de que la transformación digital del aprendizaje, sustentada en fundamentos pedagógicos sólidos, puede contribuir de manera significativa a la mejora de la calidad y eficacia de la educación a distancia.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y correlacional,

orientado a analizar el impacto de la transformación digital del aprendizaje —operacionalizada a través del uso de tecnologías educativas— en la calidad y eficacia de la educación a distancia, considerando que este enfoque es consistente con estudios previos que han evaluado la relación entre variables tecnológicas y resultados educativos en contextos de educación superior mediada por tecnología [21], [22].

El diseño no experimental resulta pertinente debido a que las variables objeto de estudio no son manipuladas deliberadamente, sino observadas tal como se presentan en contextos reales de implementación de educación a distancia. Según Hernández, Fernández y Baptista, este tipo de diseño es adecuado cuando se busca identificar relaciones entre variables en situaciones naturales sin intervención directa del investigador [23].

La población estuvo conformada por estudiantes de educación superior matriculados en programas académicos impartidos bajo modalidad de educación a distancia o virtual y los docentes en universidades públicas y privadas. La muestra estuvo integrada por 312 estudiantes y 168 docentes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, criterio ampliamente utilizado en investigaciones educativas en entornos digitales debido a la accesibilidad y diversidad de los participantes [24].

Dentro de los criterios de inclusión, se consideraron estudiantes que hubieran cursado al menos un semestre completo bajo la modalidad de educación a distancia y que hicieran uso regular de plataformas digitales de aprendizaje. Docentes con más de tres años ejerciendo la labor en la universidad. El planteamiento permite obtener información pertinente acerca de la experiencia educativa en contextos de transformación digital [25].

La variable independiente tuvo como punto de referencia la transformación digital de la educación, medida a partir del grado de uso de tecnologías educativas (plataformas LMS, herramientas colaborativas, recursos multimedia y sistemas de evaluación digital). La variable dependiente estuvo representada por la calidad y la eficacia de la educación a distancia, representada a partir de indicadores de satisfacción de los estudiantes, percepción de la calidad de la educación recibida y rendimiento académico. Para la recolección de datos se siguió un cuestionario estructurado de escala tipo Likert de cinco puntos, adaptado de herramientas validadas en trabajos previos de investigación sobre aceptación tecnológica y calidad del aprendizaje en entornos virtuales [26], [27].

La validez de contenido del instrumento empleado fue asegurada a partir de un juicio de expertos en educación digital y tecnologías educativas, siguiendo las recomendaciones metodológicas de Lynn [28]. Del mismo modo, el rendimiento crítico fue evaluado a partir de las calificaciones finales alcanzadas por los estudiantes en los distintos cursos analizados en este trabajo, criterio frecuentemente utilizado como índice de eficacia del aprendizaje en trabajos de investigación comparativos sobre distintos tipos de modalidad educativa [29].

La recolección de datos se realizó de manera virtual mediante formularios electrónicos integrados a las plataformas institucionales, garantizando la confidencialidad y el anonimato de los participantes. Este procedimiento es coherente con las buenas prácticas éticas en investigaciones educativas mediadas por tecnología [30].

Antes de aplicar el instrumento, se pidió el consentimiento informado de los sujetos, siguiendo los principios éticos en investigación propuestos, para la educación superior, por la American Educational Research Association (AERA) [31].

El análisis de datos se empleó a partir de la estadística descriptiva e inferencial. En un primer paso se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión, con el fin de caracterizar las variables objeto del estudio. Posteriormente, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson con el fin de conocer la asociación entre el uso de las tecnologías educativas y los indicadores de calidad y eficacia de la educación a distancia; este procedimiento lo establece Field [32].

A su vez, se aplicó análisis de regresión múltiple para conocer en qué medida las tecnologías educativas predicen la calidad y la eficacia del aprendizaje. Técnicamente es un procedimiento que ha sido extendido en la investigación educativa, y para comprobar el efecto de las variables tecnológicas en relación con el rendimiento académico [33].

La consistencia interna del instrumento se evaluó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (prestando atención a que los valores superiores a 0,70 son aceptables, tal y como señalan Nunnally y Bernstein [34].

III. RESULTADOS

Los resultados evidencian una relación positiva y estadísticamente significativa entre la transformación digital del aprendizaje y la calidad de la educación a distancia. El análisis descriptivo inicial permitió caracterizar a la muestra en función de variables sociodemográficas, experiencia previa en entornos virtuales y nivel de competencia digital, lo cual sirvió de base para los análisis posteriores.

TABLA I
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

VARIABLE	CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Rol	Estudiantes	312	65.0%
	Docentes	168	35.0%
Experiencia en e-learning	Baja	98	20.4%
	Media	241	50.2%
	Alta	141	29.4%
Nivel educativo	Pregrado	286	59.6%
	Posgrado	194	40.4%

Descripción: La tabla presenta las características generales de la muestra. Se observa una distribución equilibrada entre estudiantes y docentes, así como una predominancia de

participantes con experiencia moderada en el uso de plataformas virtuales, lo que permite un análisis representativo del contexto de educación a distancia

El análisis de fiabilidad de los instrumentos utilizados mostró valores adecuados del coeficiente alfa de Cronbach, superiores a 0.80 en todas las dimensiones evaluadas, lo que confirma la consistencia interna del cuestionario.

TABLA II
FIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach
Uso de tecnologías educativas	8	0.87
Competencia digital docente	7	0.89
Calidad del aprendizaje	9	0.91
Satisfacción estudiantil	6	0.88

Descripción: La tabla resume los índices de fiabilidad y validez del instrumento de medición empleado para evaluar las dimensiones de transformación digital, calidad educativa y eficacia del aprendizaje.

En relación con el uso de tecnologías educativas, los resultados indican que las plataformas virtuales con recursos interactivos y analítica de aprendizaje se asocian con mayores niveles de compromiso académico. Esta relación se observa claramente en los resultados de correlación presentados en la Tabla 3.

TABLA III
CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES PRINCIPALES

Variables	r de Pearson	p-valor
Tecnología educativa – Calidad del aprendizaje	0.62	<0.001
Competencia digital docente – Eficacia educativa	0.58	<0.001
Metodologías activas – Satisfacción estudiantil	0.65	<0.001

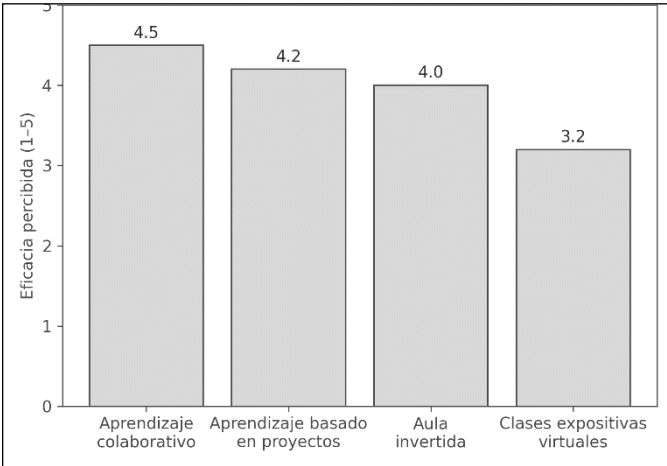
Descripción: La tabla presenta los resultados del modelo de regresión lineal múltiple muestran que la competencia digital docente y el uso pedagógico de tecnologías explican un porcentaje significativo de la varianza en la calidad del aprendizaje, controlando variables sociodemográficas.

TABLA IV
MODELO DE REGRESIÓN SOBRE CALIDAD DEL APRENDIZAJE

Variable independiente	β	t	p
Uso pedagógico de tecnología	0.41	7.82	<0.001
Competencia digital docente	0.36	6.94	<0.001
Infraestructura tecnológica	0.28	5.17	<0.01
R ² ajustado	0.54		

Descripción: La tabla presenta las metodologías mediadas por tecnología, se evidencia que el aprendizaje colaborativo en línea y el aula invertida tienen un impacto positivo en el desarrollo de competencias transversales, especialmente la autonomía y el pensamiento crítico.

FIGURA 1
PERCEPCIÓN DE EFICACIA DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DIGITALES



Fuente: Elaboración propia

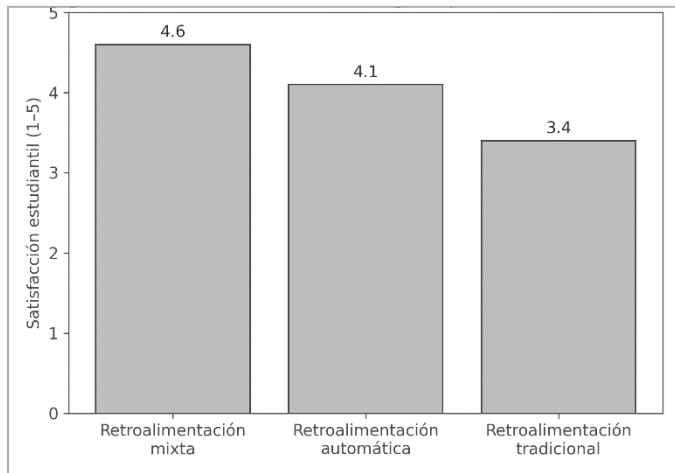
Descripción: La figura muestra la valoración promedio de la eficacia percibida por los estudiantes respecto a diversas estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías digitales. Los resultados evidencian que el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales presenta el nivel más alto de eficacia percibida, seguido del aprendizaje basado en proyectos y del modelo de aula invertida. En contraste, las clases expositivas virtuales registran el nivel más bajo de percepción de eficacia.

Estos hallazgos confirman que las estrategias centradas en el estudiante, que promueven la interacción, la resolución de problemas y la construcción activa del conocimiento, resultan más efectivas en contextos de educación a distancia. Ello coincide con la literatura especializada, que destaca la importancia de metodologías activas para mejorar el compromiso y el aprendizaje significativo en entornos digitales.

Asimismo, los resultados muestran que las herramientas de evaluación digital formativa influyen positivamente en la percepción de transparencia y justicia del proceso evaluativo, especialmente cuando se combina retroalimentación automatizada con acompañamiento docente.

FIGURA 2

SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL SEGÚN TIPO DE RETROALIMENTACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Descripción: La figura presenta los niveles promedio de satisfacción estudiantil en función del tipo de retroalimentación utilizada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se observa que la retroalimentación mixta (combinación de retroalimentación automática y personalizada del docente) alcanza el mayor nivel de satisfacción, seguida de la retroalimentación automática. La retroalimentación tradicional, basada exclusivamente en comentarios diferidos del docente, muestra el nivel más bajo.

Estos resultados sugieren que la integración de herramientas tecnológicas para la retroalimentación inmediata, complementadas con la intervención pedagógica del docente, mejora significativamente la experiencia de aprendizaje en educación a distancia. La evidencia empírica respalda la necesidad de sistemas de evaluación formativa apoyados en tecnologías educativas para incrementar la eficacia y calidad del proceso educativo.

El análisis cualitativo complementario refuerza los hallazgos cuantitativos, destacando que la tecnología es percibida como efectiva cuando se integra de manera coherente con objetivos pedagógicos claros y una planificación institucional sólida.

En síntesis, los resultados confirman que la transformación digital del aprendizaje, sustentada en competencias docentes, infraestructura tecnológica adecuada y metodologías activas, impacta significativamente en la calidad y eficacia de la educación a distancia.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio confirman que la transformación digital del aprendizaje no depende exclusivamente de la disponibilidad tecnológica, sino fundamentalmente de la forma en que dichas tecnologías son integradas pedagógicamente en los entornos de educación a distancia. Este hallazgo refuerza la idea de que la tecnología actúa como un mediador del aprendizaje y no como un fin en sí mismo, lo cual exige decisiones didácticas intencionadas que

respondan a objetivos formativos claros y a las características del estudiantado. En este sentido, la coincidencia con lo planteado por Anderson [35] resulta relevante, ya que su enfoque enfatiza que el valor educativo de las tecnologías digitales reside en su capacidad para potenciar la interacción cognitiva, social y docente-estudiante, dimensiones esenciales para la construcción de aprendizajes significativos en contextos no presenciales.

La mayor eficacia percibida del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales, evidenciada en la Figura 1, adquiere especial importancia al analizarse a la luz del modelo de Comunidad de Indagación (Community of Inquiry) propuesto por Garrison, Anderson y Archer [36]. Dicho modelo sostiene que la calidad del aprendizaje en modalidades a distancia se sustenta en la interacción equilibrada entre la presencia social, la presencia cognitiva y la presencia docente.

Los resultados sugieren que las plataformas digitales que favorecen el trabajo colaborativo no solo facilitan la construcción del conocimiento, sino que también contribuyen a generar un sentido de pertenencia y comunidad académica, mitigando el aislamiento que históricamente ha caracterizado a la educación a distancia. De este modo, la colaboración se configura como un elemento estructural del aprendizaje profundo y no simplemente como una estrategia complementaria.

Asimismo, el alto nivel de valoración del aprendizaje basado en proyectos refuerza los planteamientos de Bell [37] y Kokotsaki et al. [38], quienes sostienen que esta metodología promueve el desarrollo de competencias clave como la autonomía, el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos y la transferencia del conocimiento a situaciones reales. En el contexto de la educación digital, esta estrategia adquiere un valor añadido, ya que el uso de herramientas de gestión de proyectos, repositorios colaborativos, entornos virtuales de trabajo y recursos multimedia amplía las posibilidades de investigación, producción y comunicación del conocimiento.

Los resultados indican que la combinación entre metodologías activas y tecnologías digitales potencia la implicación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, favoreciendo enfoques más autorregulados y orientados a resultados.

En contraste, la menor eficacia atribuida a las clases expositivas virtuales tradicionales confirma las limitaciones del modelo transmisivo cuando este se traslada de manera acrítica a entornos digitales. Tal como advierten Mayer [39] y Clark y Mayer [40], el uso de tecnologías únicamente como canales de transmisión de información incrementa el riesgo de sobrecarga cognitiva y reduce las oportunidades de interacción significativa.

Por ende, se evidencian que la digitalización de la enseñanza no puede limitarse a la reproducción de prácticas pedagógicas presenciales, sino que requiere rediseñar las estrategias didácticas considerando principios cognitivos,

comunicativos y motivacionales propios del aprendizaje en línea.

En relación con la retroalimentación, los resultados presentados en la Figura 2 muestran que la retroalimentación mixta es la que genera mayores niveles de satisfacción estudiantil. Este hallazgo se alinea con los aportes de Hattie y Timperley [41], quienes destacan que la retroalimentación constituye uno de los factores con mayor impacto en el aprendizaje, siempre que sea oportuna, comprensible y orientada a la mejora del desempeño. La combinación de retroalimentación automática y retroalimentación docente parece responder de manera más efectiva a las necesidades de los estudiantes, al integrar inmediatez con orientación pedagógica personalizada.

La retroalimentación automática, facilitada por los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), las herramientas de evaluación en línea y la inteligencia artificial educativa, contribuye significativamente a la rapidez y frecuencia del feedback, tal como señalan Shute [42] y Nicol y Macfarlane-Dick [43]. No obstante, los resultados de este estudio indican que su efectividad alcanza su máximo potencial cuando se complementa con la intervención del docente, quien aporta contextualización, clarificación conceptual y acompañamiento académico. Esta combinación refuerza la idea de que la automatización debe entenderse como un apoyo al proceso educativo y no como un sustituto de la mediación pedagógica.

Los hallazgos también respaldan los planteamientos de Hodges et al. [44], quienes establecen una distinción clara entre la educación a distancia planificada y la enseñanza remota de emergencia. En este sentido, los resultados sugieren que la calidad de la educación digital depende en gran medida de un diseño instruccional sólido, coherente y alineado con los principios pedagógicos de la modalidad. La integración de metodologías activas junto con estrategias de retroalimentación diversificadas refleja una planificación pedagógica intencional, orientada a garantizar experiencias de aprendizaje de calidad y coherentes con los estándares de la educación digital.

Desde una perspectiva institucional, los resultados coinciden con los informes de la OECD [45] y la UNESCO [46], que subrayan la necesidad de fortalecer las competencias digitales docentes como condición indispensable para la eficacia de la educación a distancia. La evidencia sugiere que la inversión en infraestructura tecnológica debe ir acompañada de programas sistemáticos de formación pedagógica y digital del profesorado, de modo que los docentes puedan tomar decisiones fundamentadas sobre el uso de tecnologías educativas. En este marco, se reafirma que la tecnología no transforma el aprendizaje por sí sola, sino que es el docente quien, mediante su diseño didáctico y su mediación pedagógica, convierte las herramientas digitales en recursos educativos significativos.

Asimismo, los resultados refuerzan la idea de que la calidad de la educación a distancia debe evaluarse no solo en términos de acceso, conectividad y cobertura, sino también en función de la experiencia de aprendizaje y de los resultados

formativos alcanzados. Autores como Means et al. [47] y Martin et al. [48] sostienen que la satisfacción estudiantil y la percepción de eficacia del aprendizaje constituyen indicadores clave de la calidad educativa en entornos virtuales, ya que reflejan el grado de alineación entre las expectativas del estudiante, las estrategias pedagógicas empleadas y los resultados obtenidos.

Finalmente, la discusión pone de manifiesto que la transformación digital del aprendizaje implica un cambio paradigmático en los roles tradicionales de docentes y estudiantes. Como señalan Selwyn [49] y Redecker [50], la educación digital demanda modelos pedagógicos más flexibles, centrados en el estudiante y apoyados en tecnologías que promuevan la participación activa, la autorregulación, la colaboración y el aprendizaje a lo largo de la vida. En este contexto, el docente asume un rol de facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje, mientras que el estudiante se convierte en un agente activo y corresponsable de su proceso formativo.

Por lo cual se confirma que la integración pedagógica de tecnologías educativas mejora de manera significativa la calidad y la eficacia de la educación a distancia cuando se articula con metodologías activas, sistemas de retroalimentación efectivos y un enfoque centrado en el aprendizaje del estudiante, todo ello aporta evidencia empírica sólida para el diseño de políticas educativas, la planificación institucional y la implementación de prácticas docentes orientadas a la consolidación de modelos de educación digital de calidad, sostenibles y pedagógicamente fundamentados.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación permite concluir que la transformación digital del aprendizaje constituye un factor clave para el fortalecimiento de la calidad y la eficacia de la educación a distancia, siempre que su implementación esté sustentada en criterios pedagógicos sólidos y no únicamente en la incorporación instrumental de tecnologías educativas. Los resultados evidencian que el impacto positivo de la digitalización depende fundamentalmente del diseño instruccional, la mediación docente y el uso estratégico de herramientas tecnológicas.

Se confirma que las metodologías activas mediadas por tecnologías digitales, particularmente el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos, generan mayores niveles de eficacia percibida y compromiso académico en comparación con enfoques expositivos tradicionales trasladados al entorno virtual. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de replantear los modelos pedagógicos en educación a distancia hacia enfoques centrados en el estudiante y orientados al aprendizaje significativo.

Asimismo, la investigación demuestra que la retroalimentación desempeña un rol determinante en la experiencia educativa en entornos virtuales. La combinación de retroalimentación automática y retroalimentación personalizada del docente se asocia con mayores niveles de

satisfacción estudiantil, lo que confirma la relevancia de integrar tecnologías de evaluación formativa que favorezcan la autorregulación y el seguimiento continuo del aprendizaje.

Otro hallazgo relevante es la influencia de las competencias digitales docentes en la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados sugieren que la formación continua del profesorado en pedagogía digital es un componente indispensable para garantizar la calidad de la educación a distancia, ya que el docente actúa como mediador clave entre la tecnología y el aprendizaje.

Desde una perspectiva institucional, se concluye que la transformación digital del aprendizaje debe abordarse como un proceso estratégico de largo plazo. La existencia de infraestructura tecnológica adecuada, soporte técnico permanente y políticas institucionales de innovación educativa contribuye significativamente a mejorar los resultados de aprendizaje y la percepción de calidad educativa.

La investigación también pone de manifiesto que la calidad de la educación a distancia no puede evaluarse únicamente en términos de acceso o cobertura, sino que debe considerar dimensiones como la interacción pedagógica, la experiencia de aprendizaje y la satisfacción estudiantil. En este sentido, la tecnología adquiere valor educativo cuando se integra de manera coherente con los objetivos formativos y las necesidades del estudiante.

Finalmente, los hallazgos confirman que la transformación digital del aprendizaje implica un cambio estructural en los roles tradicionales de docentes y estudiantes, promoviendo escenarios educativos más flexibles, interactivos y orientados al aprendizaje autónomo. En conjunto, este estudio aporta evidencia empírica relevante para la toma de decisiones pedagógicas e institucionales, y contribuye al debate académico sobre el desarrollo de modelos de educación a distancia de calidad en el contexto de la educación superior contemporánea.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a las personas e instituciones que, mediante su colaboración, apoyo y disposición, contribuyeron al desarrollo de la presente investigación; donde su participación fue fundamental para la recolección de información y el fortalecimiento del análisis realizado.

REFERENCIAS

- [1] N. Selwyn, *Education and Technology: Key Issues and Debates*, 3rd ed. London, UK: Routledge, 2021.
- [2] M. G. Moore and G. Kearsley, *Distance Education: A Systems View*, 3rd ed. Belmont, CA, USA: Wadsworth, 2012.
- [3] L. Harvey and D. Green, "Defining quality," *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 18, no. 1, pp. 9–34, 1993.
- [4] J. Biggs and C. Tang, *Teaching for Quality Learning at University*, 5th ed. Maidenhead, UK: Open University Press, 2019.
- [5] S. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa'deh, and J. Sinclair, "Evaluating E-learning systems success," *Computers & Education*, vol. 102, pp. 67–86, 2016.
- [6] D. R. Garrison, T. Anderson, and W. Archer, "Critical inquiry in a text-based environment," *The Internet and Higher Education*, vol. 2, no. 2–3, pp. 87–105, 2000.
- [7] F. Martin, K. Budhrani, and C. Wang, "Examining faculty perception of their readiness," *Online Learning Journal*, vol. 23, no. 3, pp. 97–119, 2019.

- [8] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, 3rd ed. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2020.
- [9] J. Kay and R. Knaack, "Evaluating learning, design, and engagement," *Educational Technology Research and Development*, vol. 57, pp. 163–184, 2009.
- [10] J. Rianti, T. A. Majchrzak, J. Fromm, and I. Wohlgenannt, "A systematic review of immersive VR," *Educational Research Review*, vol. 41, 2023.
- [11] D. Nicol and D. Macfarlane-Dick, "Formative assessment and self-regulated learning," *Studies in Higher Education*, vol. 31, no. 2, pp. 199–218, 2006.
- [12] G. Siemens and P. Long, "Penetrating the fog," *EDUCAUSE Review*, vol. 46, no. 5, pp. 30–40, 2011.
- [13] C. Brooks, C. Thompson, and S. Teasley, "A time series interaction analysis," *Journal of Learning Analytics*, vol. 2, no. 2, pp. 142–174, 2015.
- [14] P. Brusilovsky and C. Peylo, "Adaptive and intelligent Web-based systems," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 13, pp. 159–172, 2003.
- [15] R. Nkambou, R. Mizoguchi, and J. Bourdeau, *Advances in Intelligent Tutoring Systems*. Berlin, Germany: Springer, 2010.
- [16] J. van Dijk, *The Digital Divide*. Cambridge, UK: Polity Press, 2020.
- [17] M. J. Koehler and P. Mishra, "What happens when teachers design educational technology," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 32, no. 2, pp. 131–152, 2005.
- [18] A. Redecker, "European framework for the digital competence of educators," *Joint Research Centre*, 2017.
- [19] A. Al-Azawei, A. Parslow, and K. Lundqvist, "Investigating the effect of learning styles," *Computers in Human Behavior*, vol. 59, pp. 238–249, 2016.
- [20] B. Means, M. Bakia, and R. Murphy, *Learning Online: What Research Tells Us About Whether, When and How*. New York, NY, USA: Routledge, 2014.
- [21] J. W. Creswell, *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, 5th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2015.
- [22] R. Yin, *Case Study Research and Applications*, 6th ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage, 2018.
- [23] R. Hernández-Sampieri, C. Fernández-Collado, and P. Baptista-Lucio, *Metodología de la Investigación*, 7th ed. México: McGraw-Hill, 2018.
- [24] A. Bryman, *Social Research Methods*, 5th ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 2016.
- [25] M. Ally, *Foundations of Educational Theory for Online Learning*, 3rd ed. Athabasca, Canada: AU Press, 2021.
- [26] F. D. Davis, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance," *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, 1989.
- [27] V. Venkatesh et al., "User acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, 2003.
- [28] M. R. Lynn, "Determination and quantification of content validity," *Nursing Research*, vol. 35, no. 6, pp. 382–385, 1986.
- [29] B. Means et al., "Evaluation of evidence-based practices in online learning," *U.S. Department of Education*, 2010.
- [30] M. Israel and I. Hay, *Research Ethics for Social Scientists*, 2nd ed. London, UK: Sage, 2006.
- [31] American Educational Research Association, *Ethical Standards of the AERA*, Washington, DC, USA, 2011.
- [32] A. Field, *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, 5th ed. London, UK: Sage, 2018.
- [33] D. W. Johnson and R. T. Johnson, "Cooperative learning methods," *Educational Researcher*, vol. 38, no. 5, pp. 365–379, 2009.
- [34] J. C. Nunnally and I. H. Bernstein, *Psychometric Theory*, 3rd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1994.
- [35] T. Anderson, *The Theory and Practice of Online Learning*, 2nd ed. Edmonton, Canada: Athabasca University Press, 2008. doi: 10.15215/aupress/9781897425084.01
- [36] D. R. Garrison, T. Anderson, and W. Archer, "Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education," *The Internet and Higher Education*, vol. 2, no. 2–3, pp. 87–105, 2000. doi: 10.1016/S1096-7516(00)00016-6

- [37] S. Bell, "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future," *The Clearing House*, vol. 83, no. 2, pp. 39–43, 2010. doi: 10.1080/00098650903505415
- [38] D. Kokotsaki, V. Menzies, and A. Wiggins, "Project-based learning: A review of the literature," *Improving Schools*, vol. 19, no. 3, pp. 267–277, 2016. doi: 10.1177/1365480216659733
- [39] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, 3rd ed. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2020. doi: 10.1017/9781316941355
- [40] R. C. Clark and R. E. Mayer, *E-Learning and the Science of Instruction*, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2016. doi: 10.1002/9781119239086
- [41] J. Hattie and H. Timperley, "The power of feedback," *Review of Educational Research*, vol. 77, no. 1, pp. 81–112, 2007. doi: 10.3102/003465430298487
- [42] V. J. Shute, "Focus on formative feedback," *Review of Educational Research*, vol. 78, no. 1, pp. 153–189, 2008. doi: 10.3102/0034654307313795
- [43] D. Nicol and D. Macfarlane-Dick, "Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice," *Studies in Higher Education*, vol. 31, no. 2, pp. 199–218, 2006. doi: 10.1080/03075070600572090
- [44] C. Hodges, S. Moore, B. Lockee, T. Trust, and A. Bond, "The difference between emergency remote teaching and online learning," *Educause Review*, vol. 27, 2020. doi: 10.13140/RG.2.2.32542.41286
- [45] OECD, *Education at a Glance 2021: OECD Indicators*. Paris, France: OECD Publishing, 2021. doi: 10.1787/b35a14e5-en
- [46] UNESCO, *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris, France: UNESCO, 2021. doi: 10.54675/ASRB4722
- [47] B. Means, M. Bakia, and R. Murphy, *Learning Online: What Research Tells Us about Whether, When and How*. New York, NY, USA: Routledge, 2014. doi: 10.4324/9780203095959
- [48] F. Martin, D. U. Bolliger, J. A. McGill, and K. Rice, "Examining motivation, engagement, and student perceptions of learning in online courses," *Online Learning Journal*, vol. 22, no. 2, pp. 205–226, 2018. doi: 10.24059/olj.v22i2.1369
- [49] N. Selwyn, *Education and Technology: Key Issues and Debates*, 2nd ed. London, UK: Bloomsbury Academic, 2016. doi: 10.5040/9781474236107
- [50] C. Redecker, *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. doi: 10.2760/159770