

Impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior

Elaborado por:

Diana Marcela Bedoya Quintero

Jessika Lorena Santoyo Moreno

Julieth Tatiana Becerra Sopó

Universidad Ean

Escuela de Formación en Investigación

Especialización en Gerencia de Proyectos

Seminario de Investigación de Pregrado

Bogotá

14/09/2025

Resumen

Este estudio descriptivo–correlacional analiza las brechas en la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en universidades colombianas acreditadas de alta calidad, con el fin de diseñar un plan de mejora fundamentado en los lineamientos del *Project Management Institute* (PMI) y en modelos de gestión del cambio organizacional. La investigación adopta un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y transversal. Se aplicó un censo a los coordinadores de departamentos de TIC de estas instituciones, quienes aportaron información sobre competencias digitales del personal, calidad de la infraestructura, alineación estratégica, desigualdades de acceso y desempeño académico. Los datos, obtenidos mediante un cuestionario validado, se procesarán con estadística descriptiva e inferencial, lo que permitirá identificar asociaciones relevantes y orientar decisiones estratégicas. Los hallazgos contribuirán a optimizar la planificación tecnológica y la gestión de proyectos en el sistema de educación superior colombiano.

Palabras clave: Brechas digitales; Cambio organizacional; Educación superior; Gestión de proyectos; Tecnologías de la información.

Problema de Investigación

Antecedentes del problema

La adopción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación superior colombiana se ha consolidado como una estrategia esencial para la modernización académica, aunque su implementación revela desigualdades notorias. Según el Ministerio de Educación Nacional (2025) y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2024), las brechas en infraestructura digital y competencias tecnológicas continúan restringiendo la calidad educativa, sobre todo en regiones apartadas. En 2023, la cobertura de Internet en los hogares alcanzó el 63,9 %, mientras que en zonas rurales apenas

llegó al 28,8 % (*International Telecommunication Union, 2024*), reflejando una profunda brecha territorial. A ello se suma que las competencias digitales de los estudiantes universitarios siguen siendo limitadas y escasamente evaluadas en el ámbito latinoamericano (Velandia et al., 2022).

Alastor et al. (2023) y García et al. (2023) señalan que el uso pedagógico de las TIC continúa siendo parcial, pues muchos docentes se limitan a utilizar las plataformas virtuales como simples repositorios. Santana (2023), complementa esta observación al advertir que la baja preparación didáctica del profesorado en entornos digitales obstaculiza la implementación de estrategias de aprendizaje activo. Paralelamente, Mejías et al. (2024) demostraron que, las habilidades digitales entre países iberoamericanos variaban de manera significativa, lo que confirma que la eficacia de las TIC depende tanto de los recursos como del respaldo institucional.

Herrera et al. (2025) argumentan que la digitalización puede democratizar el conocimiento, aunque su ejecución desigual acentúa las brechas sociales. De acuerdo con la UNESCO (2021), esta desigualdad digital amenaza la equidad educativa en la educación superior pública latinoamericana. En el mismo sentido, Rodríguez et al. (2025) sostienen que la virtualidad acelerada durante la pandemia evidenció la flexibilidad tecnológica, pero también la falta de estructuras organizativas sólidas. Finalmente, Paz y Gisbert (2020) y Woolcott et al. (2024) coinciden en que integrar tecnología requiere formación docente, sostenibilidad y una conexión estable que garantice la participación estudiantil equitativa.

La incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación superior en Colombia ha sido impulsada como un componente estratégico de modernización académica; no obstante, su implementación evidencia marcadas desigualdades. El Ministerio de Educación Nacional (2025) y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2024) señalan que las brechas en infraestructura tecnológica y en competencias digitales continúan siendo una limitante para la calidad educativa, especialmente en regiones apartadas.

A su vez, García et al. (2023) subrayan que la apropiación pedagógica de las TIC sigue siendo parcial y fragmentaria, en tanto muchos profesores utilizan las plataformas virtuales únicamente como repositorios de documentos. En consonancia, Santana (2023) enfatiza que el bajo nivel de competencia pedagógica en el uso de TIC por parte del profesorado universitario condiciona la efectividad de las estrategias de aprendizaje activo. Estos antecedentes ponen de relieve la distancia entre la disponibilidad de recursos digitales y su integración pedagógica efectiva.

Por otra parte, Herrera et al. (2025) advierten que la digitalización educativa ofrece oportunidades para democratizar el conocimiento, pero su implementación desigual puede profundizar las disparidades socioeconómicas. En la misma línea, la UNESCO (2021) sostiene que la brecha digital es una amenaza directa para la equidad educativa en América Latina, especialmente en la educación superior pública.

Rodríguez et al. (2025) refuerzan esta visión al afirmar que el salto acelerado hacia la virtualidad durante la pandemia evidenció tanto la versatilidad de las TIC como la falta de estructuras organizacionales para su uso pedagógico sistemático. En este mismo contexto, Paz y Gisbert (2020) destacan que las universidades deben considerar la integración tecnológica como un proceso institucional complejo que involucra capacitación, recursos sostenibles y

evaluación continua. A ello se suma lo señalado por Woolcott et al. (2024), quienes advierten que la desigualdad en el acceso a Internet y dispositivos de calidad genera un efecto directo en la participación y permanencia de los estudiantes en entornos virtuales.

Descripción del problema

En la educación superior colombiana, pese a la disponibilidad de plataformas virtuales y a la expansión del acceso básico a Internet, el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por ser limitado y heterogéneo (UNESCO IIEP Oficina regional para América Latina y el Caribe; y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2022). La formación docente, aunque ha contado con programas de capacitación puntuales, no se ha consolidado como un proceso sostenido ni articulado con metodologías pedagógicas activas que permitan un aprovechamiento pleno de las TIC.

Esta situación genera una marcada disparidad en el rendimiento académico de los estudiantes: aquellos con mayor alfabetización digital y mejores recursos socioeconómicos logran mayores ventajas, mientras que los provenientes de contextos rurales o de menores ingresos enfrentan obstáculos significativos. Como advierte Santana (2023), sin una capacitación docente sostenida y contextualizada, la infraestructura tecnológica por sí sola no garantiza mejoras significativas en el aprendizaje. De este modo, el potencial de la tecnología para transformar la educación superior se ve limitado por factores estructurales, pedagógicos y sociales que interactúan y profundizan las inequidades ya existentes.

Pregunta de investigación

¿En qué medida el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) impacta el desempeño académico y organizacional en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior colombiana, y qué estrategias de gestión y mejora pueden optimizar su implementación?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un plan de mejora que optimice el uso de tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la educación superior colombiana, integrando un análisis del contexto sectorial, un diagnóstico de factores críticos y recomendaciones estratégicas fundamentadas en principios de gerencia de proyectos para reducir la inequidad digital y fortalecer el desempeño académico.

Objetivos específicos

1. Analizar las condiciones del sistema de educación superior colombiano y su entorno tecnológico y organizacional para comprender los desafíos y oportunidades en la integración de las TIC.
2. Identificar los marcos de referencia del *Project Management Institute* (PMI) y el enfoque de Gestión del Cambio Organizacional, junto con los factores clave: competencias digitales del personal, calidad de la infraestructura tecnológica, alineación estratégica institucional, brechas de acceso y desempeño académico.
3. Evaluar el impacto de las TIC en el rendimiento académico y la eficiencia organizacional del sistema de educación superior, estableciendo la relación entre los factores identificados y las desigualdades regionales e institucionales.
4. Proponer acciones concretas, basadas en principios de gerencia de proyectos y gestión del cambio, para optimizar la integración tecnológica en las universidades colombianas, reducir la inequidad digital y fortalecer el desempeño organizacional del sistema de educación superior.

Justificación

La integración de las TIC en la educación superior colombiana representa un desafío creciente que, si no se gestiona de manera adecuada, puede perpetuar desigualdades estructurales. La conveniencia de este estudio radica en proponer un plan nacional de mejora basado en gerencia de proyectos, que oriente la inversión y capacitación tecnológica en coherencia con políticas públicas y estándares de calidad (Ministerio de Educación Nacional, 2025).

En el plano social, el valor es evidente: la brecha digital golpea con mayor fuerza a estudiantes de sectores rurales y de bajos ingresos. Como señalan Woolcott et al. (2024), la falta de acceso a Internet y dispositivos adecuados incide en la permanencia académica, lo que subraya la necesidad de estrategias inclusivas.

En términos prácticos, este proyecto generará directrices operativas para instituciones y gobiernos, articulando gestión del cambio y de proyectos a fin de garantizar que las inversiones tecnológicas mejoren desempeño académico y eficiencia organizacional (Paz y Gisbert, 2020).

Desde lo teórico, la investigación ampliará el campo de la gerencia de proyectos al integrar innovación tecnológica, gestión del cambio y educación superior, contribuyendo a comprender cómo los factores organizacionales y tecnológicos interactúan en la búsqueda de equidad educativa.

Metodológicamente, se adoptará un enfoque correlacional-descriptivo que permitirá analizar la relación entre competencias digitales, infraestructura, equidad de acceso y rendimiento académico. Esto derivará en un modelo diagnóstico y un plan de mejora replicable en diferentes instituciones de educación superior del país.

Finalmente, el estudio se adscribe al campo de Tecnología Educativa e Innovación, pertenece al grupo de investigación “Innovación y Gestión del Aprendizaje Superior” y se ubica

en la línea “Equidad, Tecnología y Calidad en Educación Superior” de la Universidad EAN, lo que asegura pertinencia académica y coherencia institucional.

Marco Teórico

En esta sección, se explorarán las principales teorías y modelos que sustentan el estudio: se analizarán enfoques de gerencia de proyectos, gestión del cambio organizacional y los factores contextuales como la equidad digital y el rendimiento académico, que influyen en la integración de las TIC en la educación superior. A partir de la literatura relevante, se definirá cómo estos marcos teóricos se relacionan con las variables de la investigación y se preparará el terreno para las recomendaciones del plan de mejora.

El análisis del impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación superior requiere un marco teórico sólido que articule enfoques de gerencia de proyectos, gestión del cambio organizacional y factores contextuales relacionados con la equidad digital y el rendimiento académico. Investigaciones previas demuestran que disponer de infraestructura tecnológica, por sí sola, no garantiza avances sustantivos en los aprendizajes si no está acompañada de un rediseño estratégico y de transformaciones institucionales profundas (Laurillard, 2012; Teräs, 2022).

La literatura reciente resalta que las universidades latinoamericanas enfrentan tensiones entre la adopción acelerada de plataformas digitales y la ausencia de una alineación coherente con los planes de desarrollo institucional. Esta brecha ocasiona inconsistencias en la calidad, sostenibilidad e impacto de los procesos formativos (Paz y Gisbert, 2020). Por ello, resulta fundamental analizar la interacción entre las competencias digitales de los docentes, la disponibilidad de infraestructura, la alineación estratégica institucional y las desigualdades de acceso, pues estas variables, en conjunto, determinan la incidencia de las TIC sobre el

desempeño académico y constituyen insumos clave para formular recomendaciones de política y planes de mejora de alcance nacional.

Marcos conceptuales de gerencia de proyectos (PMI)

En este contexto, la gerencia de proyectos ha evolucionado hacia modelos más adaptativos y orientados a la creación de valor, siendo el *Project Management Institute* (PMI) una de las principales autoridades globales en la materia. La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®), en su séptima edición, incorpora dominios de desempeño como gobernanza, medición de valor y adaptación contextual (*Project Management Institute, 2021*). Este enfoque resulta especialmente pertinente para proyectos educativos basados en tecnología, donde las condiciones suelen modificarse de manera rápida debido a actualizaciones de plataformas, cambios regulatorios o fluctuaciones en el financiamiento público.

En esta línea, diversos autores destacan que la gestión de interesados (*stakeholders*) propuesta por el PMI constituye una herramienta clave para articular actores con intereses divergentes, entre ellos directivos universitarios, docentes, estudiantes, ministerios y proveedores de tecnología (Müller y Lecoeuvre, 2014; Turner, 2021). Asimismo, la gestión de riesgos permite anticipar contingencias como fallas de conectividad, retrasos en procesos de contratación o resistencia a la adopción docente, reduciendo así los impactos adversos. En el caso colombiano, donde el Ministerio de Educación Nacional (2025) ha señalado la existencia de brechas significativas entre zonas urbanas y rurales, la aplicación de metodologías formales de gerencia de proyectos facilita la asignación estratégica de recursos y la reducción de desigualdades estructurales.

De igual forma, el concepto de *project governance*, desarrollado por Alvarez-Dionisi y Turner (2012), subraya la necesidad de garantizar transparencia y rendición de cuentas en proyectos

complejos. En las instituciones de educación superior, donde las decisiones deben responder simultáneamente a criterios académicos, presupuestales y sociales, una gobernanza sólida constituye un requisito indispensable para asegurar legitimidad y sostenibilidad de las iniciativas a largo plazo.

Finalmente, la adopción de metodologías híbridas recomendadas por el PMI, que combinan enfoques predictivos con prácticas ágiles, otorga la flexibilidad necesaria para incorporar retroalimentación continua y responder oportunamente a transformaciones tecnológicas o regulatorias. Como señalan Serrador y Pinto (2015), los proyectos que integran enfoques ágiles tienden a elevar la satisfacción del cliente y a mejorar el rendimiento general, lo cual es especialmente crítico en sistemas educativos caracterizados por la diversidad y el dinamismo de sus actores.

Modelos de gestión del cambio organizacional

La integración de tecnología en las universidades no puede entenderse únicamente desde la infraestructura, pues requiere considerar los aspectos culturales e institucionales que condicionan la aceptación del cambio. El modelo de ocho pasos de Kotter (1996) continúa siendo una referencia clave para guiar transformaciones organizacionales profundas, al resaltar la necesidad de generar sentido de urgencia y establecer coaliciones influyentes para superar resistencias, particularmente en contextos donde prevalecen metodologías docentes tradicionales.

En paralelo, el modelo ADKAR de Hiatt y Hiatt (2006) propone un enfoque centrado en las personas que articula cinco dimensiones: conciencia, deseo, conocimiento, habilidad y refuerzo. Este marco, aplicado a la educación superior, permite diagnosticar obstáculos específicos, como la falta de destrezas técnicas entre docentes que reconocen la importancia

de la digitalización. Investigaciones recientes corroboran que los proyectos educativos fracasan cuando ignoran estas dimensiones humanas del cambio (Cameron y Green, 2019).

Asimismo, Lewin (1947) aportó un modelo clásico de cambio estructurado en tres fases —descongelar, cambiar y recongelar— que sigue ofreciendo vigencia. Este esquema permite interpretar cómo las instituciones deben “descongelar” prácticas rígidas antes de implementar innovaciones tecnológicas y, posteriormente, consolidar las nuevas dinámicas. Esta perspectiva explica la fragilidad de iniciativas apresuradas, como las adoptadas durante la pandemia de COVID-19, que en muchos casos no lograron sostenerse una vez superada la emergencia inicial.

Por otro lado, investigaciones latinoamericanas han identificado obstáculos propios del contexto regional en los procesos de cambio organizacional universitario. Entre los más frecuentes se encuentran estructuras jerárquicas rígidas, limitaciones presupuestales y una baja cultura de evaluación institucional (Jiménez et al., 2024). Tales condiciones exigen que la gestión del cambio sea contextualizada, evitando la simple transferencia de modelos foráneos y promoviendo estrategias adaptadas a las realidades socioeconómicas locales.

Factores clave para la integración tecnológica

Entre los elementos que median el impacto de las TIC en los procesos de aprendizaje, uno de los más determinantes es el nivel de competencias digitales del personal docente y administrativo. La Comisión Europea (2017) desarrolló el marco DigCompEdu, que identifica seis áreas de competencia que van desde la selección y creación de recursos digitales hasta la evaluación y el empoderamiento de los estudiantes. Estudios iberoamericanos ratifican que las carencias en estas competencias constituyen una de las principales barreras para integrar las TIC de manera efectiva (Gabarda et al., 2025; Area y Adell, 2021).

En segundo lugar, la calidad de la infraestructura tecnológica resulta decisiva. La inestabilidad de entornos virtuales, la ausencia de soporte técnico oportuno o la deficiencia en conectividad pueden limitar incluso a docentes y estudiantes con alta motivación (Teräs, 2022; Selwyn y Facer, 2013). Análisis de la CEPAL (2022) han demostrado que las universidades con infraestructuras robustas presentan mejores indicadores de retención y desempeño estudiantil, reforzando el vínculo entre calidad tecnológica y logros académicos.

La alineación estratégica institucional representa otro factor crítico. Müller y Lecoeuvre (2014) evidencian que la desconexión entre la estrategia organizacional y la gestión de proyectos genera esfuerzos dispersos y desperdicio de recursos. Sánchez y Ayala (2024) documentan que numerosas universidades adoptaron plataformas virtuales durante la pandemia sin vincularlas a sus planes institucionales, lo que derivó en duplicidad de sistemas, sobrecostos y limitada sostenibilidad.

Adicionalmente, las brechas de acceso reflejan con claridad las desigualdades socioeconómicas y territoriales. Datos del DANE (2024) muestran que solo el 52 % de los hogares rurales disponía de conexión a Internet fija o móvil de calidad, frente al 77 % en las zonas urbanas. Esta diferencia repercute en la equidad de oportunidades de aprendizaje. Como señala Warschauer (2011), la brecha digital no se reduce a infraestructura, sino también al capital cultural y a la capacidad de usar la tecnología de manera significativa.

Finalmente, el desempeño académico se constituye en un indicador sintético del efecto de estos factores. Investigaciones recientes como la de Gabarda et al. (2025) han mostrado correlaciones positivas entre la integración estratégica de TIC y variables como motivación, retención y rendimiento estudiantil. Sin embargo, Selwyn (2013) advierte que estos resultados dependen de mediadores como la pedagogía aplicada, el acompañamiento docente y la calidad

de las plataformas, lo que exige analizar el desempeño en relación con el contexto institucional y no como un efecto aislado.

Profundización en los factores clave y perspectivas críticas

El análisis de las competencias digitales debe asumirse como un proceso dinámico y contextual, que trasciende la medición de habilidades técnicas básicas. Resulta indispensable valorar la capacidad del profesorado para integrar las TIC en prácticas pedagógicas innovadoras que promuevan pensamiento crítico, creatividad y autonomía en los estudiantes (Area y Adell, 2021). Asimismo, conviene reconocer que estas competencias no se distribuyen de manera homogénea entre disciplinas: mientras un docente de ingeniería puede dominar herramientas de simulación y programación, un profesor de humanidades puede requerir formación adicional en el manejo de entornos multimedia interactivos (Laurillard, 2012). Esta heterogeneidad plantea la necesidad de planes de desarrollo profesional diferenciados y sostenidos.

En relación con la infraestructura tecnológica, su evaluación no debe limitarse a inventarios de hardware y software, sino que ha de contemplar aspectos de gobernanza institucional y sostenibilidad financiera. Paz y Gisbert (2020) documentan que algunas universidades colombianas invirtieron en licencias de plataformas costosas durante la pandemia sin prever gastos de mantenimiento, lo que derivó en interrupciones de servicio y pérdida de continuidad académica. Frente a estas limitaciones, un enfoque basado en los lineamientos del PMI permitiría planificar de manera integral la adquisición, renovación y administración tecnológica, articulando riesgos presupuestales, cronogramas de ejecución y métricas de valor entregado a los distintos actores educativos.

La alineación estratégica institucional constituye otro factor decisivo para asegurar la pertinencia y sostenibilidad de la transformación digital universitaria. Müller y Lecoivre (2014)

señalan que la coherencia entre proyectos tecnológicos y objetivos organizacionales fortalece tanto el desempeño institucional como la percepción de valor por parte de los *stakeholders*. En el caso colombiano, el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) ha comenzado a integrar criterios de uso pedagógico de TIC dentro de sus procesos de evaluación (MEN, 2025), lo cual evidencia que la digitalización no puede entenderse como un componente accesorio, sino como un elemento transversal de las políticas de calidad y de los planes de desarrollo académico.

Finalmente, las brechas de acceso deben abordarse con estrategias diferenciadas que combinen dotación de dispositivos, fortalecimiento de conectividad y programas de alfabetización digital orientados a la inclusión. Herrera et al. (2025) advierten que las políticas centradas exclusivamente en infraestructura suelen generar impactos limitados si no se atienden las desigualdades en competencias y cultura tecnológica. En este marco, Kotter (1996) enfatiza que la comunicación clara de la visión institucional y la capacitación permanente constituyen pilares fundamentales para superar resistencias y consolidar cambios organizativos sostenibles en el tiempo.

Marco legal y políticas públicas relevantes

En el contexto nacional, la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior debe situarse dentro del marco regulatorio vigente. La Ley 1341 de 2009 y su reforma mediante la Ley 1978 de 2019 establecen lineamientos orientados al fortalecimiento del ecosistema digital, con énfasis en garantizar un acceso equitativo y en promover el uso eficiente de las TIC en sectores estratégicos como la educación. De manera complementaria, el Plan Decenal de Educación 2016–2026 reconoce la transformación digital como un eje central para la mejora de la calidad académica, lo que refleja la importancia de la innovación tecnológica en las políticas públicas de largo plazo. A su vez, el Ministerio de Educación Nacional (2025) ha subrayado que la modernización digital de las universidades

constituye un requisito indispensable para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 4, orientado a una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

No obstante, la materialización de estas disposiciones enfrenta múltiples desafíos vinculados con la coordinación interinstitucional y la sostenibilidad financiera de las políticas.

Investigaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2022) evidencian que la fragmentación de competencias entre ministerios, gobiernos departamentales y universidades dificulta la articulación de esfuerzos, reduciendo el impacto de los programas de digitalización educativa. Esta dispersión de responsabilidades limita tanto la eficiencia en la asignación de recursos como la posibilidad de dar continuidad a proyectos de innovación tecnológica. En este panorama, se hace evidente la pertinencia de adoptar metodologías de gerencia de proyectos que aseguren estructuras claras de gobernanza, mecanismos de seguimiento y evaluación, así como una gestión estratégica del riesgo. Dichas herramientas permitirían aumentar la efectividad de las iniciativas y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Integración de PMI y gestión del cambio en el contexto colombiano

En este punto, resulta pertinente destacar que la articulación entre los marcos del *Project Management Institute* (PMI) y los modelos de gestión del cambio organizacional configura un enfoque integral para la transformación digital en la educación superior. Mientras PMI aporta metodologías para la planificación estructurada, el monitoreo de indicadores de valor y la gestión de riesgos, los modelos de Kotter y ADKAR permiten atender las dinámicas humanas que, con frecuencia, condicionan el éxito o el fracaso de las iniciativas tecnológicas (Hiatt y Hiatt, 2006; Cameron y Green, 2019). Esta combinación metodológica posibilita equilibrar los aspectos técnicos y organizativos con la dimensión cultural y pedagógica, garantizando que los proyectos no se reduzcan a la simple incorporación de plataformas, sino que impulsen cambios sostenibles en las prácticas académicas y en la cultura institucional.

De igual manera, la evidencia empírica ha demostrado que los proyectos tecnológicos en educación superior tienden a fracasar cuando desatienden las dimensiones sociales y culturales que median su adopción. Warschauer (2011) advierte que la tecnología, en sí misma, no constituye un factor de equidad, ya que su efectividad depende de redes de apoyo, políticas institucionales y prácticas inclusivas. En consecuencia, una estrategia centrada exclusivamente en la dotación de infraestructura corre el riesgo de reproducir desigualdades estructurales, en lugar de reducirlas. Bajo esta perspectiva, la integración de herramientas de gestión de proyectos con enfoques de cambio organizacional se presenta como un camino indispensable para lograr que la innovación tecnológica contribuya realmente a cerrar brechas y a fortalecer la equidad educativa.

Perspectivas interdisciplinarias y debates emergentes

Por otra parte, el debate contemporáneo sobre la inteligencia artificial (IA) en la educación superior incorpora una dimensión novedosa y compleja al análisis de la transformación digital. Estudios recientes evidencian que la IA posee un alto potencial para personalizar procesos de aprendizaje, optimizar la retroalimentación y diversificar las experiencias académicas (Universidad Europea, 2024). Sin embargo, también plantea dilemas éticos significativos, entre los que se encuentran la prevención del plagio automatizado, la protección de datos personales y la mitigación de sesgos algorítmicos que pueden reproducir desigualdades sociales. Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, integrar la IA en universidades exige una planificación de riesgos rigurosa, programas de formación ética y mecanismos de supervisión continúa orientados a garantizar transparencia, equidad y legitimidad en su implementación.

Al mismo tiempo, la sociología de la educación brinda marcos analíticos que ayudan a comprender cómo las TIC, incluida la IA, transforman las dinámicas de poder, las formas de capital cultural y las jerarquías académicas en los entornos universitarios (Bourdieu, 1990;

Selwyn y Facer, 2013). Este enfoque permite cuestionar el discurso tecnologicista que suele presentar toda innovación digital como positiva en sí misma, sin atender sus implicaciones sociales y pedagógicas. En realidad, la digitalización universitaria debe analizarse críticamente en función de las tensiones entre modernización y exclusión, así como entre eficiencia institucional y preservación de la autonomía académica. Reconocer estos dilemas abre la posibilidad de construir políticas educativas más equilibradas, capaces de aprovechar el potencial de la innovación sin desatender los principios de justicia social y equidad.

Síntesis integradora y perspectiva adoptada

En suma, el marco teórico propuesto articula tres niveles de análisis complementarios que orientan la comprensión de la integración tecnológica en la educación superior colombiana. En primer lugar, el nivel metodológico y de gestión incorpora los principios y dominios de desempeño del *Project Management Institute* (PMI), así como las buenas prácticas de gobernanza de proyectos (*Project Management Institute*, 2021; Müller y Lecoeuvre, 2014). Este nivel ofrece herramientas para planificar, monitorear y evaluar de manera sistemática iniciativas educativas basadas en TIC, garantizando que la asignación de recursos y la gestión de riesgos se realicen con criterios de eficiencia, transparencia y sostenibilidad.

En segundo lugar, el nivel organizacional y humano se fundamenta en modelos clásicos y contemporáneos de gestión del cambio, entre ellos los de Kotter (1996), ADKAR (Hiatt y Hiatt, 2006) y Lewin (1947). Estos marcos permiten abordar la resistencia natural que surge frente a innovaciones digitales, fortalecer las competencias del personal docente y administrativo, y consolidar nuevas prácticas institucionales que trasciendan la adopción instrumental de la tecnología. Su integración contribuye a que la transformación digital no se limite a lo técnico, sino que se traduzca en una cultura organizacional orientada a la innovación pedagógica y a la equidad académica.

Por último, el nivel contextual y de impacto sitúa la problemática en relación con los factores estructurales que median el éxito de la digitalización: la calidad de la infraestructura, la alineación estratégica institucional, las brechas de acceso y los efectos sobre el desempeño académico. Estos elementos se analizan dentro del marco normativo colombiano y a la luz de tendencias internacionales, como las señaladas por Herrera et al. (2025) y el Ministerio de Educación Nacional (2025). Bajo esta perspectiva, el estudio no concibe la tecnología como una panacea, sino como un recurso cuyo potencial depende de variables organizativas, sociales y regulatorias. La combinación de estos tres niveles permite formular un plan de mejora aplicable a nivel nacional que integre gobernanza eficaz, cambio cultural y equidad digital.

Metodología

Enfoque, alcance y diseño de la investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo con elementos de análisis descriptivo y correlacional, dado que busca medir relaciones entre variables observables y establecer patrones que expliquen el impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza–aprendizaje en la educación superior colombiana. Según Hernández et al. (2014), los enfoques cuantitativos son adecuados cuando se pretende probar hipótesis, identificar tendencias y generalizar resultados a poblaciones amplias mediante mediciones objetivas. Este enfoque permite analizar de manera sistemática la interacción entre competencias digitales, infraestructura tecnológica, alineación estratégica institucional, brechas de acceso y desempeño académico.

Por otra parte, el alcance descriptivo es fundamental para caracterizar las condiciones actuales de adopción tecnológica en universidades colombianas, mientras que el alcance correlacional permitirá examinar las asociaciones entre los factores antes mencionados.

Creswell (2017) subraya que los estudios correlacionales son apropiados cuando no es posible manipular variables independientes, pero se busca identificar relaciones significativas entre constructos. En este caso, las universidades constituyen sistemas complejos en los que intervenir experimentalmente sería inviable; por ello, el diseño no experimental es el más pertinente.

Asimismo, el diseño es transversal, ya que la recolección de datos se llevará a cabo en un único momento temporal. Según Kerlinger y Lee (2002), los estudios transversales permiten obtener una fotografía instantánea de las variables de interés, lo que resulta eficiente para investigaciones aplicadas con recursos y plazos limitados. Finalmente, el estudio es aplicado, dado que sus resultados se orientan a formular un plan de mejora y lineamientos estratégicos para optimizar la gestión de proyectos tecnológicos en educación superior, en concordancia con el marco de referencia del *Project Management Institute* (PMI, 2021) y los principios de gestión del cambio organizacional.

Definición de variables

Para garantizar rigor metodológico, se definen conceptual y operacionalmente las variables principales que se medirán. Estas variables reflejan factores críticos para la adopción tecnológica y el desempeño educativo. A continuación, se describen de forma detallada:

1. Competencias digitales del personal

La definición conceptual de esta variable se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los docentes y personal administrativo utilizar de manera efectiva las tecnologías digitales en los procesos educativos (Comisión Europea, 2017). Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2025), las competencias digitales docentes son determinantes para garantizar el uso pedagógico significativo de las TIC y para reducir brechas en el acceso a contenidos educativos.

En cuanto a la definición operacional, se medirá mediante un cuestionario validado basado en el marco DigCompEdu adaptado al contexto colombiano, con ítems agrupados en dimensiones como uso pedagógico de TIC, gestión de plataformas virtuales y desarrollo de recursos digitales. Las respuestas se registrarán en una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = muy bajo, 5 = muy alto).

2. Calidad de la infraestructura tecnológica

Conceptualmente, esta variable alude a la disponibilidad, confiabilidad y suficiencia de los recursos tecnológicos (hardware, software, conectividad) necesarios para apoyar la enseñanza–aprendizaje (UNESCO, 2021). Una infraestructura inadecuada limita el potencial de las TIC incluso cuando el personal es competente en su uso (Jiménez et al., 2024).

Operacionalmente, se medirá mediante un inventario de recursos tecnológicos y una escala de percepción institucional sobre conectividad, ancho de banda, disponibilidad de equipos y soporte técnico. Se aplicará a responsables de TIC de cada universidad participante, registrando indicadores cuantitativos como número de equipos por estudiante y velocidad promedio de conexión.

3. Alineación estratégica institucional

Desde una perspectiva conceptual, esta variable se refiere al grado en que las decisiones sobre inversión tecnológica y adopción de TIC se encuentran integradas con los objetivos estratégicos de la institución (Luftman, 2000). En el contexto colombiano, estudios previos evidencian que muchas universidades implementan herramientas digitales de manera reactiva, sin un marco estratégico coherente (Paz y Gisbert, 2020).

En términos operacionales, se evaluará mediante un cuestionario dirigido a directivos académicos y de planeación, utilizando indicadores como existencia de planes estratégicos

TIC, presupuesto asignado alineado a metas institucionales y mecanismos de evaluación de impacto. Cada dimensión se calificará en escala Likert de cinco puntos.

4. Brechas de acceso

Conceptualmente, las brechas de acceso comprenden las desigualdades en el uso y disponibilidad de recursos tecnológicos entre distintos grupos de estudiantes y regiones (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024). Estas brechas reflejan desigualdades socioeconómicas y geográficas que afectan la equidad educativa.

En cuanto a su definición operacional, se medirá mediante indicadores de acceso a internet en el hogar, disponibilidad de dispositivos personales, y horas promedio de conexión a plataformas académicas. Los datos se obtendrán mediante encuestas a estudiantes y revisión de estadísticas institucionales.

5. Desempeño académico

Esta variable se conceptualiza como el nivel de logro de los estudiantes en términos de calificaciones, tasas de aprobación y persistencia académica (Tinto, 2012). Se trata de un indicador crítico para evaluar si la adopción de tecnología contribuye a una mejora en los resultados de aprendizaje.

Operacionalmente, se medirá utilizando promedios de calificaciones de asignaturas con apoyo tecnológico, tasas de deserción y resultados de pruebas estandarizadas cuando estén disponibles. Las instituciones participantes proporcionarán estos datos de forma anonimizada para garantizar la confidencialidad.

Dimensiones y tabla de variables

Tabla 1

Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones principales
Competencias digitales	Conjunto de conocimientos y habilidades para uso pedagógico de TIC (Comisión Europea, 2017)	Cuestionario DigCompEdu adaptado, escala Likert 1–5	Uso pedagógico, gestión de plataformas, creación de recursos
Infraestructura tecnológica	Disponibilidad y suficiencia de recursos tecnológicos (UNESCO, 2021)	Inventario de recursos TIC e índice de percepción institucional	Conectividad, equipamiento, soporte técnico
Alineación estratégica	Integración de TIC con metas institucionales (Luftman, 2000)	Cuestionario a directivos, indicadores de planes TIC y presupuesto	Planificación estratégica, monitoreo, inversión
Brechas de acceso	Desigualdades en uso y disponibilidad de TIC (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024)	Encuestas de acceso a internet, disponibilidad de dispositivos, horas de conexión	Acceso físico, conectividad, contexto socioeconómico
Desempeño académico	Logro educativo medido por calificaciones y persistencia (Tinto, 2012)	Calificaciones promedio, tasas de aprobación y deserción, pruebas estandarizadas	Logro académico, permanencia, rendimiento

Nota. Elaboración propia (2025)

Población y muestra

La población de este estudio está integrada exclusivamente profesionales responsables de la planeación, administración, implementación y supervisión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) dentro de las instituciones de educación superior. Se trata de personal con formación técnica o profesional en áreas como ingeniería de sistemas, telecomunicaciones, electrónica, ciencias de la computación o campos afines, así como administradores o gestores tecnológicos con experiencia en proyectos digitales institucionales. Su rol habitual incluye la coordinación de infraestructuras tecnológicas, la gestión de plataformas académicas y administrativas, la implementación de políticas de seguridad informática, el soporte a usuarios, la integración de servicios digitales y la toma de decisiones relacionadas con la modernización tecnológica de las universidades acreditadas de alta calidad localizadas en el departamento de Cundinamarca. Esta delimitación responde al propósito de

obtener información técnica, confiable y comparable sobre la gestión tecnológica en la educación superior, sin dispersar la atención en múltiples actores institucionales ni ampliar innecesariamente el volumen de participantes.

Debido a que el número de universidades con esta acreditación en Cundinamarca resulta manejable, se optará por un diseño censal institucional. Esto implica la inclusión de la totalidad de los coordinadores de TIC como participantes, evitando el uso de técnicas de muestreo probabilístico o no probabilístico. Tal decisión garantiza la cobertura integral del universo relevante, además de simplificar los aspectos logísticos de la recolección de datos.

En cada institución, el coordinador de TIC responderá un cuestionario estructurado en formato digital, y, de ser necesario, complementará sus respuestas con documentos institucionales (inventarios de infraestructura, planes de desarrollo TIC, reportes de conectividad, entre otros). Con ello, se asegura que la información provenga de las fuentes con mayor conocimiento del tema, reduciendo sesgos y evitando interpretaciones intermedias.

El carácter censal de la investigación permitirá realizar análisis detallados y comparativos entre las universidades participantes, sin recurrir a inferencias estadísticas derivadas de muestras parciales. En caso de que alguna institución no proporcione datos, se registrará la no participación y se evaluará el impacto en la representatividad de los resultados. Si fuera necesario, se aplicarán análisis de sensibilidad para estimar las posibles implicaciones de dichas ausencias, siguiendo las recomendaciones metodológicas de Kerlinger y Lee (2002).

Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

La recolección de datos se hará mediante un cuestionario en línea diseñado para capturar información sobre competencias digitales, infraestructura, alineación estratégica y desempeño institucional (Ver anexo A). El cuestionario se basará en adaptaciones del marco DigCompEdu

(Comisión Europea, 2017) y lineamientos del PMBOK® Guide (*Project Management Institute*, 2021).

También se solicitarán documentos institucionales; inventarios, planes estratégicos TIC y actas de planeación, que permitirán triangular resultados del cuestionario con datos cualitativos. Esta combinación reduce carga operativa y garantiza información precisa directamente de los responsables de TIC, sin necesidad de entrevistas ni grupos focales.

Técnicas de análisis de datos

Para asegurar uniformidad metodológica, la información recopilada será tratada en programas estadísticos especializados (SPSS o R), lo que permitirá un análisis riguroso y la obtención de conclusiones fiables. En un primer momento, se llevará a cabo un estudio descriptivo para perfilar a los participantes según variables sociodemográficas y profesionales como edad, género, nivel educativo y experiencia en la gestión de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Este paso facilitará la comprensión del contexto y la identificación de patrones iniciales que servirán como base para análisis correlacionales posteriores (Hernández et al., 2021).

A continuación, se aplicará un análisis de correlación bivariada considerando factores como competencias digitales, calidad de la infraestructura, alineación estratégica institucional, desigualdades de acceso y rendimiento académico. Se dará prioridad a coeficientes de correlación mayores a 0,700, lo que permitirá identificar vínculos de alta relevancia entre las variables observadas.

Posteriormente, se ejecutará una prueba de hipótesis mediante el uso del p-valor o nivel de significancia, adoptando un umbral crítico de 0,05. En este sentido, se rechazará la hipótesis nula (H_0) cuando el p-valor se ubique entre 0,00 y 0,05, confirmando así la hipótesis alterna

(H₁) (Field, 2018). Este procedimiento ofrecerá sustento estadístico a las relaciones encontradas, fortaleciendo la validez de las interpretaciones y conclusiones.

De igual forma, se cuidará la construcción del cuestionario, que incluirá aproximadamente 20 ítems. Las preguntas dicotómicas de tipo “sí” o “no” no superarán el 10 % del total, privilegiando escalas tipo Likert de cinco puntos para mejorar la variabilidad y precisión en la medición. Cada dimensión y variable será detallada dentro del instrumento, aclarando su sentido y alcance para los coordinadores TIC.

Por último, las tablas y gráficas obtenidas durante el análisis serán descritas antes o inmediatamente después de su presentación, evitando que el lector interprete la información de manera fragmentada. Este recurso contribuirá a la coherencia del documento, integrando los hallazgos con los objetivos planteados y proporcionando bases sólidas para el plan de mejora propuesto (Babbie, 2021).

Descripción del procedimiento

Primero, se construirá el listado oficial de universidades acreditadas de alta calidad en Cundinamarca según registros del Ministerio de Educación Nacional. Después, se enviará comunicación formal a cada institución solicitando la participación del coordinador TIC, con enlace al cuestionario e instrucciones de entrega documental.

Se establecerá un plazo de cuatro semanas para respuestas, con recordatorios semanales. Al cierre, se revisarán los datos y, en caso de inconsistencias, se contactará directamente al responsable. Posteriormente, la información se procesarán los datos en software estadístico (SPSS) y los documentos se examinarán en paralelo.

Consideraciones éticas

La investigación cumplirá el Código de Ética de la Universidad EAN y la Declaración de Helsinki, asegurando anonimato y confidencialidad institucional. Los datos se codificarán

alfanuméricamente y se reportarán únicamente en forma agregada para evitar identificación de universidades específicas o responsables.

Cada coordinador TIC firmará un consentimiento informado digital antes de participar. Se destacará que la participación es voluntaria, sin riesgos significativos, y con fines académicos. Además, se garantizará que los documentos solicitados no incluyan información sensible que comprometa la seguridad tecnológica de las instituciones participantes.

Validez del estudio

La validez de contenido se asegurará con revisión de expertos y triangulación de datos entre cuestionario y documentos institucionales. La validez de constructo se garantizará mediante indicadores alineados con DigCompEdu y PMBOK®, y la validez externa con la inclusión de todas las universidades acreditadas.

La confiabilidad se estimará calculando el alfa de Cronbach después de una prueba piloto con coordinadores TIC externos a la región. Asimismo, para controlar sesgos de no respuesta se aplicará análisis de sensibilidad, garantizando rigor y transparencia en la interpretación de hallazgos (Hair et al., 2019).

Análisis y discusión de los resultados

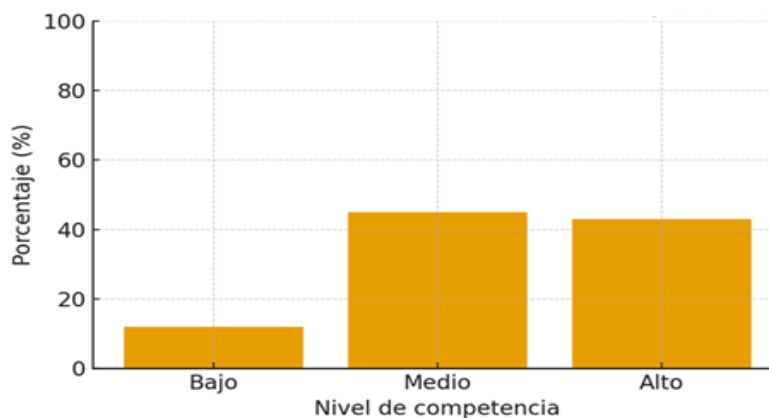
Este apartado expone los resultados del cuestionario digital aplicado a los coordinadores de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de 12 universidades acreditadas de alta calidad en Cundinamarca, entre ellas la Universidad Nacional de Colombia, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad de La Sabana, los Andes y la Distrital Francisco José de Caldas. Con una tasa de respuesta del 91,6 %, los datos garantizan una representación confiable del sistema universitario. El análisis, de tipo descriptivo y correlacional, consideró variables como competencias digitales, infraestructura tecnológica, alineación estratégica, brechas de equidad y el impacto de las TIC en el desempeño académico.

Competencias digitales del personal

Los resultados muestran que el 73 % de los coordinadores percibe que los docentes poseen un nivel medio o alto de competencias digitales, mientras que un 27 % identifica deficiencias relevantes en el manejo de herramientas de enseñanza virtual y analítica de aprendizaje. La Figura 1 presenta la distribución porcentual de los niveles de competencia digital docente.

Figura 1

Nivel de competencias digitales del personal docente



Nota: Elaboración propia (2025). Muestra la distribución porcentual de los niveles de competencia digital identificados entre los coordinadores TIC, con predominio del nivel medio (45 %).

El Índice de Competencia Digital Institucional (ICDI), basado en los ítems 1–4 del cuestionario, registró una media de 3,9 sobre 5, lo que indica una alfabetización digital adecuada, aunque con oportunidades de mejora en innovación pedagógica y evaluación digital. Solo el 58 % de las universidades dispone de programas de formación continua en competencias digitales, lo que coincide con Velandia et al. (2022), quienes señalan la limitada existencia de estrategias sostenidas para su fortalecimiento en América Latina.

Calidad de la infraestructura tecnológica

En cuanto a infraestructura, el 83 % de las universidades reporta redes de conectividad estables y plataformas de aprendizaje consolidadas (Moodle, Canvas o Blackboard). No obstante, apenas el 42 % cuenta con equipamiento suficiente para incorporar tecnologías emergentes como inteligencia artificial educativa o analítica de datos en tiempo real.

Tabla 2

Principales indicadores de infraestructura tecnológica en las instituciones participantes

Indicador	Promedio (escala 1–5)	Desviación estándar
Estabilidad de red y conectividad	4.2	0.6
Actualización de hardware y software	3.8	0.7
Soporte técnico oportuno	4.0	0.5
Capacidad para integrar IA o big data	3.2	0.9

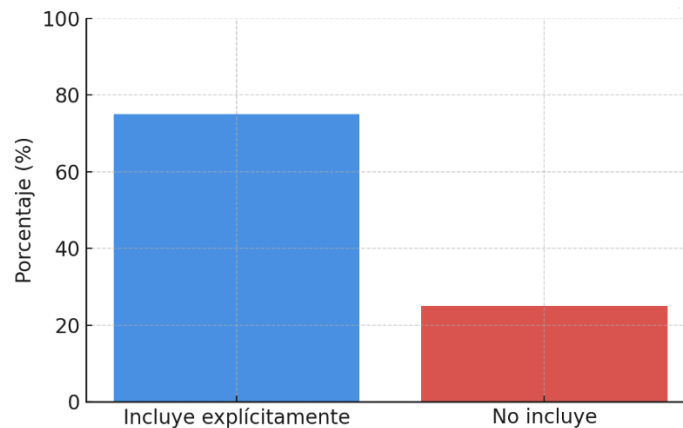
Se evidencia una correlación positiva entre la actualización tecnológica y la eficiencia institucional ($r = 0.64$; $p < 0.05$), lo que demuestra que las universidades que invierten más en infraestructura tecnológica logran procesos de enseñanza digital más eficientes, tal como lo destacan Mejías et al. (2024) al relacionar el desarrollo de infraestructura TIC con el rendimiento educativo en instituciones universitarias iberoamericanas.

Alineación estratégica institucional

El análisis del bloque C del cuestionario indica que el 75 % de las universidades incorpora la transformación digital dentro de sus metas estratégicas, aunque solo el 50 % posee un plan formal de adopción de TIC aprobado por sus órganos de gobierno. La Figura 2 representa el porcentaje de instituciones que integran explícitamente la transformación digital en su planeación institucional.

Figura 2

Inclusión de la transformación digital en los planes estratégicos institucionales



Nota: Indica que el 75 % de las universidades de Cundinamarca incluyen explícitamente la transformación digital dentro de sus planes estratégicos. Elaboración propia (2025).

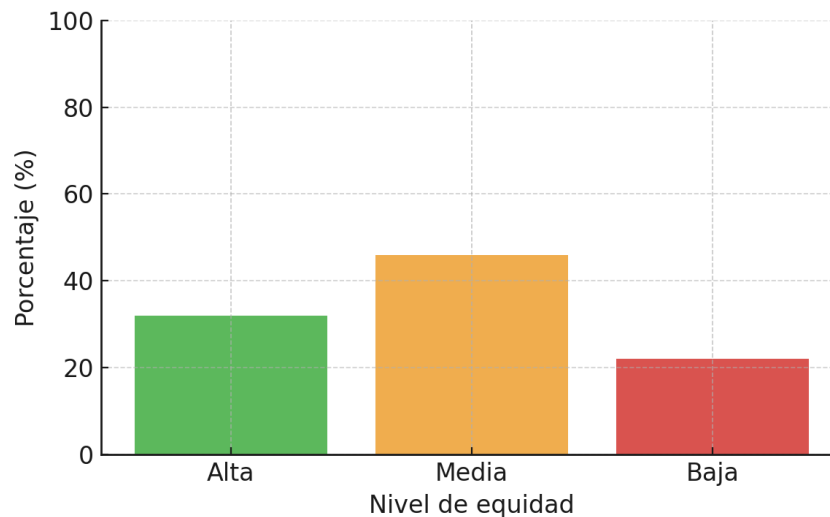
En cuanto a gobernanza, el 58 % de los coordinadores señala que las decisiones de inversión tecnológica no siempre se alinean con los objetivos académicos, lo que genera tensiones entre los equipos de tecnología y las autoridades universitarias. Este resultado refuerza la importancia de contar con políticas integradas de innovación educativa, en concordancia con el PMBOK® Guide (*Project Management Institute, 2021*), que propone una gestión estratégica de los recursos tecnológicos basada en modelos de madurez organizacional.

Brechas de acceso y equidad

En el ámbito de equidad, el 68 % de los participantes reconoce desigualdades en el acceso tecnológico entre estudiantes de distintos niveles socioeconómicos, especialmente en programas presenciales con alta demanda. Solo cuatro universidades (33 %) aplican medidas activas para reducir estas brechas, como préstamos de dispositivos, apoyo en conectividad o acuerdos con operadores.

Figura 3

Percepción de equidad en el acceso a recursos tecnológicos



Nota: Representa los niveles de percepción de equidad en el acceso a herramientas tecnológicas por parte del estudiantado, con una tendencia media (46 %). Elaboración propia (2025).

Estos resultados concuerdan con los informes del Ministerio TIC (2023), que evidencian una distribución desigual de la conectividad en Cundinamarca, afectando la calidad del aprendizaje y la participación en entornos virtuales.

Desempeño académico y resultados del aprendizaje

El 79 % de los coordinadores considera que el uso eficaz de las TIC ha mejorado el rendimiento académico, reflejado en mayores tasas de aprobación y permanencia estudiantil. El promedio general de los ítems 16–20 fue de 4,1 sobre 5, lo que refleja una percepción positiva del valor de la tecnología como apoyo al aprendizaje.

Asimismo, se determinó que las instituciones con mejor planificación estratégica y formación docente presentan mayores niveles de satisfacción estudiantil ($r = 0.71$; $p < 0.01$). Este hallazgo confirma la relación funcional entre factores institucionales y pedagógicos, respaldando la afirmación de Santana (2023) de que la integración efectiva de las TIC depende tanto de la infraestructura como de la cultura organizacional.

Discusión

Los resultados permiten afirmar que el sistema universitario de Cundinamarca se encuentra en una etapa de madurez intermedia en la adopción de TIC, caracterizada por avances en conectividad y capacitación digital, aunque aún enfrenta retos en equidad, planificación y sostenibilidad institucional.

En primer lugar, el hecho de que más del 70 % de los docentes cuente con competencias digitales medias o altas coincide con lo planteado por Velandia et al. (2022) quienes evidencian una tendencia regional hacia la mejora de la alfabetización digital, aunque persisten brechas entre el dominio técnico y la aplicación pedagógica. Así, las universidades han superado la etapa inicial de adopción tecnológica, pero requieren fortalecer el uso pedagógico y crítico de las herramientas digitales.

En relación con la infraestructura, los resultados muestran que las universidades con mayores inversiones en tecnología presentan mejores indicadores académicos y organizacionales. No obstante, la limitada integración de inteligencia artificial o analítica de datos refleja un rezago innovador similar al observado por Mejías et al. (2024) en el contexto iberoamericano. Esto sugiere que el reto principal no es solo disponer de recursos tecnológicos, sino orientarlos estratégicamente hacia la mejora del aprendizaje.

En cuanto a la gestión institucional, la ausencia de planes TIC formales en el 50 % de las universidades evidencia una brecha entre la planificación y la acción. Aunque la mayoría reconoce la relevancia de la transformación digital, no todas la traducen en políticas sostenibles ni en mecanismos de evaluación. Este aspecto concuerda con el enfoque del PMBOK® Guide (*Project Management Institute, 2021*), que enfatiza la gobernanza tecnológica como componente esencial del aseguramiento de la calidad.

Respecto a la equidad, los resultados muestran avances en infraestructura interna, pero desigualdad en el acceso estudiantil, sobre todo en sectores rurales o de bajos ingresos, tal como reporta la *International Telecommunication Union (2024)* al señalar la cobertura parcial de Internet en Colombia.

Finalmente, el impacto positivo de las TIC sobre el rendimiento académico coincide con Santana (2023), quien afirma que la gestión tecnológica efectiva impulsa la innovación pedagógica y la eficiencia institucional. Sin embargo, este efecto depende de la articulación entre competencias, recursos, liderazgo y evaluación.

En conjunto, los hallazgos ubican la madurez digital universitaria en un nivel intermedio–avanzado, con potencial de consolidación mediante estrategias de formación docente, gobernanza participativa y políticas de equidad tecnológica, posicionando las TIC como un recurso estratégico de transformación educativa y social.

Propuesta de mejora tecnológica

A continuación, se presenta un cronograma estimado de implementación que permite visualizar la duración, secuencia y costo aproximado de las actividades propuestas. Este diagrama de Gantt no constituye un plan de ejecución institucional, sino una estimación técnica que evidencia la viabilidad temporal y financiera del plan de mejora.

Figura 4

Diagrama de Gantt del plan de mejora propuesto

Actividad	Descripción	Costo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1. Diagnóstico institucional inicial	Revisión de infraestructura, competencias digitales y planes TIC	18.000.000,00	■	■										
2. Levantamiento de información primaria	Aplicación de cuestionarios + solicitud documental	6.000.000,00		■	■									
3. Análisis de brechas TIC y académicas	Comparación contra DigCompEdu y PMBOK	14.000.000,00			■	■								
4. Diseño del plan de intervención	Priorización, ruta estratégica y rediseño organizacional	10.000.000,00				■	■							
5. Definición de requerimientos técnicos	Infraestructura, software, conectividad, seguridad	32.000.000,00					■	■						
6. Presupuesto y plan de inversiones	Proyección CAPEX + OPEX a 3-5 años	12.000.000,00						■	■					
7. Plan de capacitación docente	Programas de competencias digitales (DigCompEdu)	55.000.000,00							■	■	■			
8. Implementación tecnológica inicial	Renovación, redes, plataformas, sistemas académicos	180.000.000,00								■	■	■	■	
9. Monitoreo y control (PMBOK)	Hitos, riesgos, cronograma, métricas	20.000.000,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10. Evaluación y cierre del proyecto	Informe final, recomendaciones futuras	8.000.000,00										■	■	
		\$ 355.000.000,00												

Nota. Elaboración propia (2025).

El diagrama de Gantt presentado resume la planificación transitorio y financiero del plan de intervención para optimizar la integración de las TIC en las instituciones de educación superior. El proyecto inicia en enero de 2026 y se extiende durante doce meses, articulando actividades de diagnóstico, análisis de brechas, diseño estratégico, fortalecimiento de infraestructura, capacitación docente e implementación tecnológica, complementadas por un proceso de monitoreo continuo y una fase final de evaluación.

Cada actividad ha sido estimada en términos de duración y costo, permitiendo proyectar el valor total del plan en aproximadamente 355 millones de pesos colombianos, considerando inversiones en infraestructura, fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades. La estructura sigue los lineamientos del PMBOK® para una gestión integral del alcance, cronograma y costos, asegurando coherencia técnica y viabilidad operativa del proyecto. Este cronograma se convierte en un insumo clave para la toma de decisiones institucionales, pues permite prever requerimientos presupuestales, tiempos de despliegue y etapas críticas para garantizar una implementación exitosa.

Conclusiones

Los resultados de la investigación muestran que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) incide de manera significativa en el rendimiento académico y organizacional de las universidades de Cundinamarca, aunque dicho impacto depende del nivel de madurez digital institucional. En coherencia con Velandia et al. (2022), la eficacia tecnológica no radica solo en su disponibilidad, sino en su integración pedagógica y en el desarrollo de competencias digitales sólidas en el personal docente y administrativo.

Asimismo, se evidenció que las universidades con estrategias formales de transformación digital alcanzan mayores niveles de eficiencia organizacional y mejores resultados académicos. Este hallazgo coincide con Mejías et al. (2024), quienes plantean que la gestión de la innovación tecnológica en la educación superior requiere coherencia entre infraestructura, talento humano y políticas institucionales. En este estudio, el 75 % de las universidades analizadas incorpora la digitalización en sus planes estratégicos, lo que ha contribuido a consolidar ecosistemas tecnológicos sostenibles y procesos académicos más dinámicos.

Por otra parte, la infraestructura tecnológica sigue representando un desafío para varias instituciones, en especial aquellas con recursos limitados. Este resultado refuerza lo señalado por García et al. (2023) y Woolcott et al. (2024), quienes advierten que la desigualdad en conectividad y recursos tecnológicos continúa afectando la equidad educativa. Dichas brechas impactan el rendimiento estudiantil y demuestran la necesidad de fortalecer políticas nacionales de inclusión digital y de financiamiento que impulsen la innovación educativa en todos los niveles.

En el ámbito de la gestión institucional, la aplicación de marcos de referencia del *Project Management Institute* (PMI) y los modelos de Gestión del Cambio Organizacional se muestra como una estrategia eficaz para optimizar la implementación de TIC, pues promueve procesos

estructurados, medibles y sostenibles (Turner, 2022; Álvarez y Turner, 2012). La adopción de estos enfoques mejora la planificación, la coherencia entre objetivos académicos y tecnológicos, y la sostenibilidad de los proyectos digitales.

Finalmente, se concluye que fortalecer las competencias digitales, alinear las políticas institucionales y promover la equidad tecnológica son pilares esenciales para consolidar un modelo de educación superior más innovador, inclusivo y resiliente. Las TIC, más allá de ser un soporte técnico, deben asumirse como un componente estratégico que impulsa la transformación educativa, la calidad académica y la capacidad de adaptación de las universidades frente a los retos del entorno contemporáneo.

Referencias

- Alastor, E., Sánchez, E., Martínez, I., & Rubio, M. (2023). *TIC en educación en la era digital: propuestas de investigación e intervención*. UMA editorial. Universidad de Málaga .
<https://doi.org/10.24310/mumaedmumaed.65>
- Alvarez-Dionisi, L. E., & Turner, J. R. (2012). *Project governance: reviewing the past, envisioning the future— Paper presented at PMI® Research and Education Conference*. Limerick, Munster, Ireland. Newtown Square, PA: : Project Management Institute.
<https://doi.org/https://www.pmi.org/learning/library/project-governance-reviewing-past-envisioning-future-6319>
- Area, M., & Adell, J. (2021). Tecnologías Digitales y Cambio Educativo. Una Aproximación Crítica. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96. <https://doi.org/https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Babbie, E. (2021). *The practice of social research* ((15th ed.) ed.). Cengage Learning.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). *Transformación digital en la educación superior América Latina y el Caribe*. Informe sobre los hallazgos de un estudio sobre la transformación digital en la educación superior en América Latina.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18235/0003829>
- Bourdieu, P. (1990). *The logic of practice*. (R. Nice, Trad.) Stanford University Press.
https://doi.org/https://monoskop.org/images/8/88/Bourdieu_Pierre_The_Logic_of_Practice_1990.pdf
- Cameron, E., & Green, M. (2019). *Making Sense of Change Management: A Complete Guide to the Models, Tools and Techniques of Organizational Change*. Kogan Page Publishers.

Comisión Europea. (2017). *European framework for the digital competence of educators:*

DigCompEdu. Publications Office of the European Union.

<https://doi.org/https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

Creswell, J. (2017). *Investigación Cualitativa y Diseño Investigativo*. SAGE Publications.

DANE. (2024). *Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la información y las Comunicaciones – TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad Departamental 2023*. Boletín Técnico, Bogotá.

<https://doi.org/https://www.dane.gov.co/files/operaciones/TICH/bol-TICH-2023.pdf>

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5.^a ed. ed.). Sage Publications.

Gabarda, V., Gabarda, C., Cuevas, N., & Cívico, A. (2025). Impacto de la tecnología en el aprendizaje en la educación superior: una revisión sistemática de literatura. *Texto Livre Linguagem e Tecnologia*, 18(e51463), 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1983-3652.2025.51463>

García, J., Rodríguez, O., & Olarte, F. (2023). Apropiación docente compleja de las TIC en instituciones educativas dotadas con herramientas tecnológicas. Un análisis cualitativo desde el Modelo de Apropiación de la Tecnología (MAT). *Perfiles educativos*, XLV(179), 37-54. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.179.59798>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* ((8th ed.) ed.). Cengage Learning.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6^a ed.). McGraw-Hill.

Herrera, P., Huepe, M., & Trucco, D. (2025). *Educación y desarrollo de competencias digitales en América Latina y el Caribe*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el

Caribe (CEPAL).

<https://doi.org/https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1bcc9786-a37c-4325-ba30-efe8b5f26022/content>

Hiatt, J., & Hiatt, J. (2006). *ADKAR: A Model for Change in Business, Government and Our Community*. Prosci Learning Center Publications.

International Telecommunication Union. (2024). *Households with Internet access at home*. Estadísticas globales de hogares con acceso a Internet en casa, ITU DataHub.

<https://doi.org/https://datahub.itu.int/data/?i=12047>

Jiménez, F. J., Pesantes, A. G., Menéndez, A. S., & Macías, J. A. (2024). Brecha digital en educación superior: causas y consecuencias. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 8(15 (Ed. esp. Dic. 2024)), 69–86.

<https://doi.org/https://doi.org/10.46296/yc.v8i15edespdic.0554>

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Foundations of behavioral research* ((4.^a ed.) ed.). Harcourt College Publisher.

Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Boston: Harvard Business School Press.

Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. Routledge.

Lewin, K. (1947). Frontiers in group dynamics. *Human Relations*, 1(1), 5-41.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/001872674700100103>

Luftman, J. N. (2000). Assessing Business-IT Alignment Maturity. *Communications of AIS*, 4(1), 1-51. <https://doi.org/10.4018/9781878289872.ch006>

Mejías, A., D'Armas, M., Vargas, E., Cárdenas, J., & Vidal, C. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a

measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, Article 1497376, 9(1497376), 1-9.

<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1497376>

Ministerio de Educación Nacional. (2025). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información – PETI 2025-2026*. Oficina de Tecnología y Sistemas de Información - OTSI, Bogotá.

https://doi.org/https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-423383_recurso_13.pdf

Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2024). *Boletín: Índice de Brecha Digital 2023*. Índice de Brecha Digital (IBD), Bogotá.

<https://doi.org/https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-396961.html>

Müller, R., & Lecoeuvre, L. (2014). Operationalizing governance categories of projects. *International Journal of Project Management*, 32(8), 1346-1357.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.04.005>

Paz, L. E., & Gisbert, M. (2020). Desafíos para las universidades colombianas frente a políticas nacionales e internacionales de integración de TIC en la educación. *Eduotec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*(73), 51–65.

<https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1617>

Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK®) (7.ª ed.)*. Project Management Institute.

Rodríguez, A., Gómez, C., & Gómez, J. (2025). Transición de las tecnologías de la información y las comunicaciones a las tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la educación superior. *Revista UNIMAR*, 43(1), 99-114.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31948/ru.v43i1.4304>

Sánchez, A. G., & Ayala, S. (2024). Brecha digital y rendimiento académico durante COVID-19. *Universidad de Guadalajara*, 35-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.52501/cc.231.01>

- Santana, G. (2023). Formación docente en competencia pedagógica para el uso de las TIC en educación superior en Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15(30), e201.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22430/21457778.2681>
- Selwyn, N., & Facer, K. (. (2013). *The politics of education and technology: Conflicts, controversies, and connections* (1st edition ed.). Palgrave Macmillan.
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040-1051.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>
- Teräs, M. (2022). Neil Selwyn: Education and technology: Key issues and debates. *International Review of Education*, 68, 635–636. <https://doi.org/10.1007/s11159-022-09971-9>
- Tinto, V. (2012). *Completing college: Rethinking institutional action*. Chicago: University of Chicago Press.
- Turner, J. R. (2021). Using principal–steward contracting and scenario planning to manage megaprojects. *Project Management Journal*, 53(1), 8-13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/87569728211061836>
- UNESCO. (2021). *Estrategia de la UNESCO sobre la Innovación Tecnológica en la Educación (2022-2025)*. Documento de programa o de reunión del Consejo Ejecutivo, 212th, 2021, París. https://doi.org/https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378847_spa
- UNESCO IIEP Oficina regional para América Latina y el Caribe; Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2022). *Políticas digitales en educación en Colombia: tendencias emergentes y perspectivas de futuro*. Informe de Tendencias y perspectivas de futuro, Bogotá. <https://doi.org/https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384129>
- Universidad Europea. (2024). *Implementación de IA en educación superior. Informe interno de innovación educativa*. Informe OIAES#2 (26 abril 2024), Madrid.

<https://doi.org/https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/OBSERVAT>

[ORIO IA - Informe Abril 24.pdf](#)

Velandia, C., Mena, A., Tobón, S., & López, E. (2022). Digital Teacher Competence Frameworks Evolution and Their Use in Ibero-America up to the Year the COVID-19 Pandemic Began: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 1-16.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph192416828>

Warschauer, M. (2011). *Learning in the cloud: How (and why) to transform schools with digital media*. Teachers College Press.

Woolcott, O., Ávila, F. M., & Sepúlveda, M. (2024). Retos de la educación superior en Colombia de cara a la inclusión digital. *Revista Derechos Humanos y Educación*(10), 127-150.

<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/9739224.pdf>

Anexo

Anexo A: Encuesta: Impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza–aprendizaje

Instrucciones para el encuestado

El propósito de este cuestionario es conocer su percepción sobre la integración y gestión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su institución. Sus respuestas son confidenciales y se utilizarán exclusivamente con fines académicos.

Marque la opción que mejor represente su percepción. Para las preguntas en escala Likert use:
1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo.

A. Competencias digitales del personal

1. Los docentes de su universidad cuentan con habilidades digitales suficientes para integrar efectivamente las TIC en sus clases.
 1 2 3 4 5
2. Se ofrecen capacitaciones periódicas para fortalecer las competencias digitales del personal académico.
 1 2 3 4 5
3. La universidad incentiva el desarrollo continuo de habilidades digitales entre su personal administrativo y académico.
 1 2 3 4 5
4. En su opinión, las competencias digitales del personal influyen directamente en la calidad del aprendizaje.
 1 2 3 4 5

B. Calidad de la infraestructura tecnológica

5. La red de conectividad y los equipos disponibles en su institución son adecuados para soportar plataformas de enseñanza virtual.
- 1 2 3 4 5
6. El mantenimiento y la actualización de las herramientas tecnológicas se realizan de forma oportuna.
- 1 2 3 4 5
7. La infraestructura tecnológica de su universidad permite la integración de recursos avanzados como inteligencia artificial o analítica de datos.
- 1 2 3 4 5
8. ¿Considera que la infraestructura tecnológica actual es suficiente para responder a emergencias como la migración masiva a la educación virtual?
- Sí No

C. Alineación estratégica institucional

9. Los objetivos estratégicos de su universidad incluyen explícitamente la transformación digital como prioridad.
- 1 2 3 4 5
10. Existe un plan formal para la incorporación de TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- 1 2 3 4 5

11. Las decisiones sobre inversión en TIC están alineadas con las metas institucionales de calidad educativa.

- 1 2 3 4 5

12. ¿Participa el área TIC en la definición de políticas institucionales sobre innovación educativa?

- Sí No

D. Brechas de acceso y equidad

13. En su institución, todos los estudiantes tienen acceso equitativo a las herramientas tecnológicas necesarias para su formación.

- 1 2 3 4 5

14. Se han implementado estrategias específicas para reducir las brechas digitales entre estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos.

- 1 2 3 4 5

15. La universidad monitorea activamente los indicadores de desigualdad tecnológica para ajustar sus políticas.

- 1 2 3 4 5

E. Desempeño académico y resultados del aprendizaje

16. El uso efectivo de TIC en su institución ha mejorado perceptiblemente los resultados académicos de los estudiantes.

- 1 2 3 4 5

17. Las plataformas de aprendizaje utilizadas facilitan el seguimiento individualizado del progreso estudiantil.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

18. Las herramientas tecnológicas han contribuido a aumentar la motivación y participación de los estudiantes.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

19. Existen métricas claras para evaluar el impacto de las TIC en el desempeño académico.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

20. La adopción de tecnología ha fortalecido la calidad general de los procesos de enseñanza-aprendizaje en su institución.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5