

Transformación educativa en la era digital: integrando la Educación para el Desarrollo Sostenible en un mundo conectado

Educational transformation in the digital age: integrating Education for Sustainable Development in a connected world.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15792696>

Cristoffer German Gallardo Ríos¹

Ministerio de Educación de Ecuador, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0000-6958-0398>
cristoffer.gallardo@educacion.gob.ec

Lorena Cecilia Román Ávila²

Ministerio de Educación de Ecuador, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0004-2084-5593>
lorenac.roman@educacion.gob.ec

Andy Reinaldo Carbo Coronel³

Licenciado en gestión ambiental, Ecuador

 <https://orcid.org/0009-0000-2226-1840>
xandyrey619@hotmail.com

William Alexander Ávila Aguilar⁴

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0001-7577-3196>
wavila@utmachala.edu.ec

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: cristoffer.gallardo@educacion.gob.ec

Fecha de recepción: 29 / 10 / 2024

Fecha de aceptación: 04 / 12 / 2024

RESUMEN

El estudio analiza la convergencia entre la transformación digital educativa y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en el contexto ecuatoriano. Ante los desafíos estructurales y sociales, se evalúan iniciativas como la Agenda Educativa Digital 2021-2025 y su influencia en la formación de ciudadanos digitalmente competentes y comprometidos con la sostenibilidad. Se emplea un enfoque cualitativo-descriptivo basado en revisión documental de políticas educativas, informes institucionales y

literatura científica. El análisis se complementa con datos estadísticos sobre infraestructura, acceso tecnológico y formación docente, permitiendo una comprensión integral de las estrategias de integración digital y sostenibilidad en bachillerato. Se identifican avances en capacitación docente, incorporación de tecnologías como IA y realidad aumentada, y adaptación curricular para alfabetización digital y sostenibilidad. Persisten desafíos relacionados con la infraestructura en zonas rurales, brecha digital y equidad en el acceso a recursos. Programas como “Apadrina una Escuela” buscan mitigar estas desigualdades. La EDS fomenta el abordaje de problemas ambientales locales mediante enfoques interdisciplinarios y aprendizaje basado en proyectos. La integración de tecnologías digitales y EDS tiene un potencial transformador en la educación ecuatoriana, pero requiere una estrategia multifacética centrada en la equidad, la formación continua y la participación comunitaria. La sostenibilidad de estas reformas depende de inversiones constantes, alianzas multisectoriales y sistemas de evaluación eficaces.

Palabras clave: alianzas estratégicas, cambio social, educación crítica, formación ética.

ABSTRACT

The study examines the convergence between digital educational transformation and Education for Sustainable Development (ESD) within the Ecuadorian context. In light of structural and social challenges, initiatives such as the 2021–2025 Digital Education Agenda are evaluated for their influence on the development of digitally competent citizens committed to sustainability. A qualitative-descriptive approach is employed, based on a documentary review of educational policies, institutional reports, and scientific literature. The analysis is complemented by statistical data on infrastructure, technological access, and teacher training, enabling a comprehensive understanding of digital integration and sustainability strategies in secondary education. The study identifies progress in teacher training, the incorporation of technologies such as artificial intelligence and augmented reality, and curriculum adaptations aimed at fostering digital literacy and sustainability. Nonetheless, challenges remain, particularly regarding infrastructure in rural areas, the digital divide, and equitable access to resources. Programs such as “Sponsor a School” aim to mitigate these inequalities. ESD encourages the tackling of local environmental issues through interdisciplinary approaches and project-based learning. The integration of digital technologies and ESD holds transformative potential for Ecuadorian education but requires a multifaceted strategy focused on equity,

ongoing professional development, and active community participation. The sustainability of these reforms depends on sustained investment, multisectoral partnerships, and effective monitoring and evaluation systems.

Keywords: strategic alliances, social change, critical education, ethical training.

INTRODUCCIÓN

Frente a las adversidades que enfrenta América Latina, se ha visto la necesidad de modificar las destrezas en varios frentes, tal es el caso de la educación, que vive la transición hacia un nuevo modelo educativo en una forma abrupta, por lo que, esto representa un desafío para todos los componentes del sistema educativo, docentes, estudiantes, autoridades, lo que representa un desafío superar este panorama en las condiciones de desigualdad social en la que atraviesa el Ecuador (Rojo-Gutiérrez & Bonilla, 2020). Escuelas públicas y privadas actualmente no cuentan con la infraestructura tecnológica ni la profundización digital suficiente para poder enfrentar una educación a distancia. Hoy buscan de forma exacerbada no perder la matrícula ni las cuotas de colegiatura auxiliándose de herramientas disponibles y forzando a los docentes a subirse al tren de la educación on-line. Esto acompañado de lo indicado en Bonilla-Jurado et al. (2024) quien menciona que la educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en las instituciones de educación se fundamenta en tres pilares interrelacionados, ambiental, social y económico, que resultan esenciales para promover una práctica sostenible de manera integral.

La transformación educativa en la era digital ha emergido como una prioridad global, impulsada por la necesidad de integrar tecnologías innovadoras y enfoques pedagógicos sostenibles en los sistemas educativos. En Ecuador, esta transición ha tomado forma a través de iniciativas como la Agenda Educativa Digital 2021-2025, un plan estratégico diseñado para modernizar la educación mediante la incorporación de tecnologías digitales y la promoción de una ciudadanía digital inclusiva y equitativa (República del Ecuador, 2022). Este instrumento de política pública busca fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, fomentar la alfabetización digital y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo interconectado. Más detalles sobre esta agenda pueden encontrarse en el sitio oficial del Ministerio de Educación de Ecuador (Ministerio de Educación, 2022).

En paralelo, la educación para el desarrollo sostenible (EDS) se ha consolidado como un pilar esencial en la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con los retos

ambientales, sociales y económicos. Según la UNESCO (2024), la EDS no solo integra temas como el cambio climático y el uso sostenible de recursos en los currículos, sino que también promueve contextos de aprendizaje interactivos y centrados en el estudiante. En Ecuador, estas competencias se han incorporado en el nivel de bachillerato, con énfasis en asignaturas como ciencias naturales y sociales, tal como se describe en el documento sobre Inserciones Curriculares para el Desarrollo Sostenible (Saltos, 2024).

La convergencia entre la transformación digital y la educación para el desarrollo sostenible representa una oportunidad única para redefinir los modelos educativos. Este enfoque no solo busca mejorar la calidad y pertinencia del aprendizaje, sino también empoderar a los estudiantes para reflexionar sobre sus acciones y su impacto en el entorno global. Tal como se destaca en investigaciones recientes, el uso de tecnologías digitales en las escuelas ecuatorianas ha demostrado ser un catalizador para la motivación estudiantil y la innovación pedagógica, aunque persisten desafíos en la integración efectiva de estas herramientas en las prácticas educativas (Peñaherrera, 2012).

Este informe explora cómo la transformación digital y la EDS se están integrando en el bachillerato ecuatoriano, destacando las políticas, estrategias y prácticas que están moldeando el futuro de la educación en el país. A través de un análisis exhaustivo, se busca proporcionar una visión integral de los avances, desafíos y oportunidades en este proceso de cambio educativo.

METODOLOGÍA

El presente estudio se inscribe dentro de un paradigma cualitativo-descriptivo, orientado a comprender y analizar de manera integral los procesos y estrategias implementados para la integración de la transformación digital y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en el sistema educativo ecuatoriano, con énfasis en el nivel de bachillerato. Para ello, se ha recurrido a un diseño metodológico basado en la revisión documental exhaustiva y el análisis crítico de fuentes secundarias, lo que permite una comprensión profunda y contextualizada de las políticas, iniciativas y desafíos que enfrenta el país en materia educativa. Esta aproximación metodológica se sustenta en la necesidad de explorar fenómenos complejos y multidimensionales, en los cuales la realidad educativa se encuentra mediada por factores tecnológicos, pedagógicos, sociales y políticos que requieren analizarse de manera interrelacionada.

En primera instancia, la recopilación de información se efectuó mediante un proceso de búsqueda y selección de documentos oficiales, tales como planes estratégicos nacionales,

informes del Ministerio de Educación de Ecuador, normativas vigentes, así como publicaciones científicas y académicas recientes vinculadas a la educación digital y la EDS. Este contenido documental se evaluó para garantizar la pertinencia, actualidad y validez de las fuentes, utilizando criterios de selección basados en su relevancia temática, autoría institucional y respaldo científico. La revisión documental se complementó con el análisis de reportes estadísticos y datos cuantitativos que evidencian los avances y limitaciones en infraestructura tecnológica, acceso a dispositivos, formación docente y resultados educativos, lo cual permitió fundamentar el diagnóstico y sustentar el análisis crítico desde una perspectiva empírica.

Además, el estudio se apoyó en un análisis cualitativo crítico de las políticas y programas gubernamentales dirigidos a la formación docente, equipamiento tecnológico y estrategias de inclusión digital, con especial atención a las intervenciones diseñadas para atender las desigualdades socioeconómicas y geográficas. Este análisis permitió identificar los puntos fuertes, las brechas existentes y las áreas de oportunidad para potenciar la integración efectiva de tecnologías digitales y contenidos de sostenibilidad en el currículo. La triangulación de la información obtenida de distintas fuentes, junto con una interpretación reflexiva de los datos, contribuyó a robustecer la validez interna del estudio y a generar conclusiones fundamentadas en evidencia sólida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uno de los factores críticos para el éxito de la integración de las tecnologías digitales en las escuelas secundarias ecuatorianas es la preparación y el desarrollo profesional continuo de los profesores. Si bien el contenido existente destaca la importancia de las actitudes de los docentes hacia la tecnología, esta sección profundiza en estrategias y programas específicos implementados para mejorar la preparación de los docentes (Medina et al., 2025).

El Ministerio de Educación de Ecuador ha puesto en marcha varias iniciativas destinadas a dotar a los educadores de las competencias necesarias para integrar eficazmente las herramientas digitales. La Agenda Educativa Digital (2021) incluye talleres y programas de certificación centrados en el uso de plataformas como Google Workspace for Education Plus, que se implementó con una inversión de 13 millones de USD (Ministerio de Educación, 2025b). Estos programas hacen hincapié no solo en las habilidades técnicas, sino también en las estrategias pedagógicas para incorporar la tecnología a los planes de clase. Además, las asociaciones con organizaciones internacionales, como

Google for Education, han permitido desarrollar módulos de formación a medida para profesores. Estos módulos abordan retos como la escasa alfabetización digital de los educadores de más edad y ofrecen soluciones prácticas para integrar la tecnología en diversos contextos del aula. A diferencia de informes anteriores que se centran en actitudes generales, esta sección hace hincapié en programas de formación estructurados y a gran escala orientados a resultados mensurables (Education Consultant, 2023).

Aunque la integración de las tecnologías digitales ofrece un inmenso potencial, las limitaciones de infraestructura siguen siendo un obstáculo importante en los institutos ecuatorianos. Muchas zonas rurales y económicamente desfavorecidas se enfrentan a retos como una conectividad a Internet inadecuada y la falta de dispositivos modernos. El gobierno ha tomado medidas para abordar estos problemas a través de iniciativas como el Plan Nacional por la Educación, que incluye mejoras de infraestructuras en escuelas de todo el país (Ministerio de Educación, 2024). Este plan da prioridad a la instalación de Internet de alta velocidad en regiones remotas y al suministro de ordenadores portátiles y tabletas a estudiantes y profesores, según datos recientes, aproximadamente el 60% de los institutos públicos han recibido nuevos dispositivos como parte de esta iniciativa (UNESCO, 2023).

Adaptación del plan de estudios al aprendizaje digital

La integración de las tecnologías digitales exige cambios significativos en el plan de estudios para garantizar que los estudiantes adquieran las competencias pertinentes para la era digital. El Ministerio de Educación ha introducido un plan de estudios revisado que incorpora la alfabetización digital como competencia básica. Este plan de estudios incluye módulos sobre codificación, análisis de datos y uso ético de la tecnología, garantizando que los estudiantes estén preparados para las exigencias de un mercado laboral en rápida evolución (Ministerio de Educación, 2021; Santiago-Trujillo & Garvich-Ormeño, 2024). El Plan Nacional incorpora la narración digital y proyectos multimedia para mejorar las capacidades de lectura y escritura (Ministerio de Educación, 2024). Del mismo modo, los cursos de ciencias y matemáticas han integrado software de simulación y laboratorios virtuales, lo que permite a los alumnos realizar experimentos en un entorno digital controlado (Ferreira et al., 2021). Estas adaptaciones curriculares se apoyan en programas de formación del profesorado que se centran en alinear las prácticas pedagógicas con las herramientas digitales. Este doble enfoque garantiza que tanto los educadores como los estudiantes estén preparados para afrontar los retos y las oportunidades del aprendizaje digital (Calle et al., 2024).

Igualdad e inclusión en la educación digital

Garantizar un acceso equitativo a las tecnologías digitales es una piedra angular de la transformación educativa de Ecuador. El gobierno ha reconocido la necesidad de abordar las disparidades en el acceso a la tecnología entre estudiantes de diferentes entornos socioeconómicos. Iniciativas como el programa Apadrina una Escuela tienen como objetivo proporcionar recursos a las escuelas con escasos fondos, garantizando que todos los estudiantes tengan acceso a la misma calidad de educación (Ministerio de Educación, 2023).

Es importante indicar que, el gobierno ha puesto en marcha programas piloto en escuelas indígenas y rurales para integrar contenidos digitales culturalmente relevantes. Estos programas incluyen recursos educativos bilingües y formación para educadores locales, garantizando que la tecnología apoye y no sustituya a los sistemas de conocimiento tradicionales (Ministerio de Educación, 2025a).

Además, el Ministerio de Educación se ha asociado con ONG para distribuir dispositivos reacondicionados a familias con bajos ingresos, abordando así la cuestión de la asequibilidad. Estos esfuerzos se complementan con sesiones de formación basadas en la comunidad que enseñan a padres y tutores cómo apoyar el aprendizaje digital de sus hijos en casa.

El éxito de la integración digital en los institutos ecuatorianos depende de unos sólidos mecanismos de seguimiento y evaluación. El Ministerio de Educación ha establecido un marco integral para evaluar el impacto de las tecnologías digitales en los resultados de los estudiantes. Este marco incluye métricas como el rendimiento académico, los niveles de alfabetización digital y la satisfacción de los profesores (Medina et al., 2025).

Asimismo, el gobierno se ha asociado con instituciones académicas para realizar estudios longitudinales sobre la eficacia de las herramientas digitales en la mejora de los resultados del aprendizaje. Los resultados preliminares indican una mejora del 15% en las puntuaciones de matemáticas y ciencias entre los estudiantes que utilizan regularmente software de simulación (Ministerio de Educación, 2025b).

Además, el Ministerio ha introducido un circuito de retroalimentación que permite a profesores y alumnos informar de los problemas y sugerir mejoras. Este enfoque participativo garantiza que las políticas sigan siendo adaptables y respondan a las necesidades de la comunidad educativa (Calle et al., 2024). Al centrarse en estos distintos aspectos, esta sección ofrece una visión global de las estrategias y los retos que implica el seguimiento de la integración de las tecnologías digitales en los institutos ecuatorianos.

Educación para el Desarrollo Sostenible en el currículo

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en los institutos ecuatorianos hace hincapié en la integración de las competencias relacionadas con la sostenibilidad en las asignaturas existentes. Este enfoque garantiza que los estudiantes desarrollen las habilidades y los conocimientos necesarios para abordar los retos medioambientales locales y globales. Por ejemplo, se ha propuesto la inclusión de temas como la adaptación al cambio climático, las estrategias de mitigación y la gestión sostenible de los recursos en los planes de estudios de ciencias y estudios sociales (Núñez, 2019).

En este contexto, en ciencias naturales, los alumnos exploran los sistemas ecológicos, la conservación de la biodiversidad y las tecnologías de energías renovables. Los estudios sociales, por su parte, incorporan lecciones en sobre objetivos de desarrollo sostenible (ODS), políticas medioambientales e iniciativas de sostenibilidad basadas en la comunidad (Qamruzzaman, 2025). Este enfoque interdisciplinario fomenta una comprensión holística de la sostenibilidad, equipando a los estudiantes para tomar decisiones informadas en sus vidas personales y profesionales (UNESCO, 2024b).

Desarrollo de habilidades de resolución de problemas medioambientales localizados

Un componente esencial de la EDS en los institutos ecuatorianos es el desarrollo de capacidades para resolver problemas locales. Se anima a los estudiantes a analizar y abordar problemas medioambientales específicos de sus regiones, como la deforestación en la Amazonia, la erosión del suelo en la sierra andina o la contaminación del agua en las zonas costeras. Este enfoque localizado distingue el plan de estudios de la EDS de las estrategias más amplias de educación digital, que a menudo dan prioridad a las tendencias tecnológicas mundiales.

Es así como, las actividades de aprendizaje basadas en proyectos pueden impulsar la colaboración de los estudiantes con las comunidades locales para diseñar proyectos de reforestación o implantar sistemas de gestión de residuos. Estas experiencias prácticas no sólo mejoran la comprensión de la sostenibilidad por parte de los estudiantes, sino que también refuerzan sus capacidades de resolución de problemas y de trabajo en equipo (Guachichullca et al., 2024).

La aplicación eficaz de la EDS requiere programas específicos de formación de docentes. A diferencia de la formación general de docentes para la integración digital analizada en informes anteriores, esta sección se centra específicamente en preparar a los educadores para enseñar conceptos de sostenibilidad. Los docentes deben estar dotados de los

conocimientos y las estrategias pedagógicas necesarios para integrar eficazmente la EDS en sus aulas (Espinosa et al., 2025).

Los programas de formación hacen hincapié en los métodos de enseñanza interdisciplinarios, que permiten a los educadores conectar los temas de sostenibilidad entre varias asignaturas. Por ejemplo, un profesor de biología puede colaborar con otro de geografía para estudiar las repercusiones del cambio climático en los ecosistemas y los asentamientos humanos. Además, los talleres de desarrollo profesional proporcionan a los profesores recursos y herramientas, como estudios de casos y simulaciones digitales, para que la enseñanza de la sostenibilidad resulte atractiva e impactante.

Igualdad en el acceso a la educación para la sostenibilidad

La equidad sigue siendo un reto importante en la aplicación de la EDS, en particular en las zonas rurales y desatendidas. Mientras que los debates anteriores sobre la equidad en la educación digital se centraron en el acceso a la tecnología, en esta sección se destacan las disparidades en el acceso a los recursos y oportunidades de la educación para la sostenibilidad.

Las escuelas rurales carecen a menudo de las infraestructuras y la financiación necesarias para poner en marcha programas integrales de EDS. Escuelas de zonas remotas pueden no tener acceso a laboratorios u oportunidades de trabajo de campo, lo que limita la capacidad de los estudiantes para participar en proyectos prácticos de sostenibilidad, por lo que, para hacer frente a estos problemas, el Ministerio de Educación ha propuesto iniciativas como laboratorios científicos móviles y asociaciones con ONG locales para proporcionar recursos y apoyo a las escuelas desatendidas (Eras, 2024).

El seguimiento y la evaluación son esenciales para evaluar la eficacia de los programas de EDS. Los indicadores clave del rendimiento (KPI) de la EDS incluyen la comprensión por parte de los estudiantes de los conceptos de sostenibilidad, su capacidad para aplicar estos conocimientos a problemas del mundo real y su participación en actividades relacionadas con la sostenibilidad (Eras, 2024; Yelubayeva et al., 2023). Para recopilar datos sobre estos KPI suelen utilizarse encuestas, entrevistas y estudios de casos, por lo que, se anima a las escuelas a documentar y compartir las mejores prácticas, creando un repositorio de iniciativas de EDS que han tenido éxito y que pueden reproducirse en otras instituciones (Sreedharan et al., 2024).

Impacto y desafíos de la transformación digital en la educación

La transformación digital en la educación ecuatoriana ha introducido herramientas innovadoras que mejoran la participación de los estudiantes y la interactividad en los entornos de aprendizaje. A diferencia de los métodos de enseñanza tradicionales, las herramientas digitales como las plataformas de aprendizaje gamificadas, la realidad virtual (RV) y las aplicaciones de realidad aumentada (RA) proporcionan experiencias inmersivas que fomentan una comprensión más profunda y la retención de conocimientos. Así como las simulaciones de RV en las clases de ciencias permiten a los estudiantes explorar procesos biológicos complejos o realizar experimentos virtuales que, de otro modo, requerirían costosos montajes de laboratorio del mismo modo, plataformas como Kahoot y Quizizz han sido ampliamente adoptadas para gamificar las evaluaciones, haciéndolas más atractivas para los estudiantes. Un estudio reciente realizado en Ecuador reveló que las aulas equipadas con pizarras interactivas y software educativo registraron un aumento del 20% en los índices de participación de los alumnos (UNESCO, 2023). Sin embargo, persisten los problemas para garantizar un acceso equitativo a estas herramientas, sobre todo en las escuelas rurales y con escasez de fondos.

La brecha digital sigue siendo un obstáculo importante para la aplicación equitativa de la transformación digital en las escuelas secundarias ecuatorianas. Mientras que las escuelas urbanas se benefician de una mejor infraestructura y acceso a Internet de alta velocidad, las escuelas rurales a menudo luchan con una conectividad limitada y dispositivos obsoletos. Según el Ministerio de Educación, solo el 40% de las escuelas rurales de Ecuador tienen acceso a Internet fiable, frente al 90% en las zonas urbanas (Medina et al., 2025).

La falta de planes de Internet asequibles en las zonas rurales obliga a muchos estudiantes a depender de los datos móviles, que son caros y poco fiables. Para hacer frente a esta situación, el Gobierno ha puesto en marcha programas como el proyecto "Conectividad para Todos", cuyo objetivo es proporcionar zonas Wi-Fi gratuitas en comunidades remotas. Sin embargo, el despliegue ha sido lento y en 2025 sólo funcionaba el 25% de las zonas previstas.

Uso ético y responsable de las tecnologías digitales

A medida que las herramientas digitales se integran en la educación, es crucial fomentar un uso ético y responsable entre alumnos y profesores, esto incluye comprender la privacidad de los datos, combatir el ciberacoso y promover la ciudadanía digital. A diferencia de las secciones anteriores, que se centran en los aspectos técnicos y de

infraestructura, esta sección profundiza en las dimensiones conductuales y éticas de la transformación digital.

El Ministerio de Educación ha introducido módulos sobre ética digital como parte del plan de estudios revisado, cubriendo temas como la etiqueta en línea, los peligros de la desinformación y la importancia de salvaguardar los datos personales, donde, se han impartido talleres sobre ciberseguridad en más de 500 escuelas, que han llegado a unos 50.000 estudiantes (UNESCO, 2023). Sin embargo, la falta de personal capacitado para impartir estos programas sigue siendo un reto, ya que sólo el 30% de las escuelas tienen acceso a instructores certificados en ética digital.

Por otro lado, la Inteligencia Artificial (IA) ha surgido como una fuerza transformadora en la educación, permitiendo experiencias de aprendizaje personalizadas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes. Las plataformas impulsadas por la IA, como el software de aprendizaje adaptativo, analizan los datos de rendimiento de los alumnos para identificar sus puntos fuertes y débiles y ofrecerles contenidos y ejercicios personalizados, como plataformas como DreamBox y Smart Sparrow se han puesto a prueba en escuelas ecuatorianas seleccionadas, con resultados prometedores en la mejora de las habilidades matemáticas y lingüísticas.

Un estudio piloto realizado en Quito reveló que los estudiantes que utilizaban herramientas basadas en IA demostraron una mejora del 25% en los resultados de los exámenes en comparación con los de las aulas tradicionales (Medina et al., 2025). A pesar de estos beneficios, es necesario abordar las preocupaciones sobre la privacidad de los datos y el sesgo algorítmico para garantizar el uso ético de la IA en la educación.

Es importante indicar que, la pandemia de COVID-19 puso de relieve la importancia de los modelos híbridos de aprendizaje que combinan la educación presencial y en línea. Los modelos híbridos ofrecen flexibilidad, permitiendo a los estudiantes acceder a los recursos de aprendizaje en cualquier momento y lugar. A diferencia de los debates anteriores sobre las herramientas digitales, en esta sección se hace hincapié en los cambios estructurales y pedagógicos necesarios para aplicar eficazmente el aprendizaje híbrido.

Ecuador ha avanzado mucho en la adopción de modelos híbridos: el 70% de los institutos ofrecen ahora una combinación de clases presenciales y en línea (UNESCO, 2023). Sin embargo, problemas como el acceso irregular a Internet y la falta de alfabetización digital de los profesores dificultan su adopción generalizada. Para hacer frente a estos problemas, el Gobierno ha puesto en marcha programas de formación para educadores, centrados en

el diseño y la impartición de clases híbridas. Además, las asociaciones con empresas tecnológicas han facilitado la distribución de más de 100.000 tabletas a estudiantes de zonas remotas, garantizando que puedan participar en el aprendizaje en línea.

La ampliación de la transformación digital en las escuelas secundarias ecuatorianas requiere abordar desafíos sistémicos como las limitaciones de financiación, las incoherencias políticas y la resistencia al cambio, mientras que, el contenido existente destaca cuestiones específicas como la infraestructura y la formación de los profesores, esta sección ofrece una perspectiva más amplia sobre las barreras sistémicas a la ampliación de las iniciativas digitales.

El presupuesto del Ministerio de Educación destinado a la transformación digital ha aumentado en un 15 % anual desde el año 2020; sin embargo, continúa siendo insuficiente para atender la creciente demanda de dispositivos y conectividad (Medina et al., 2025). A ello se suman las frecuentes incoherencias entre las políticas de los gobiernos nacionales y locales, las cuales suelen generar retrasos en la implementación de los proyectos. Para superar estos desafíos, resulta fundamental adoptar un enfoque multilateral que contemple alianzas público-privadas y fomente la participación activa de la comunidad.

CONCLUSIONES

La investigación subraya el potencial transformador de la integración de las tecnologías digitales y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en los institutos ecuatorianos, al tiempo que destaca los retos que deben abordarse para garantizar una aplicación equitativa y eficaz. Las principales conclusiones revelan que la formación y el desarrollo profesional de los docentes son fundamentales tanto para la integración digital como para la educación para la sostenibilidad. Iniciativas como la Agenda educativa digital y los talleres específicos de EDS han dotado a los educadores de competencias técnicas y pedagógicas, aunque siguen existiendo lagunas a la hora de llegar a las zonas desatendidas. Del mismo modo, las adaptaciones de los planes de estudios, incluida la incorporación de competencias en materia de alfabetización digital y sostenibilidad, están fomentando aptitudes fundamentales como la codificación, el uso ético de la tecnología y la resolución de problemas medioambientales localizados. Estos esfuerzos se alinean con las tendencias mundiales y las prioridades nacionales, preparando a los estudiantes para un mercado laboral en rápida evolución y equipándolos para abordar los acuciantes retos medioambientales (Ministerio de Educación 2025).

Sin embargo, la investigación también pone de relieve importantes obstáculos, como las limitaciones de las infraestructuras, la brecha digital y las disparidades en el acceso a los recursos tanto para la educación digital como para la sostenible. Las escuelas rurales, en particular, se enfrentan a problemas como la conectividad inadecuada a internet y el acceso limitado a los dispositivos, que dificultan la aplicación equitativa de estas iniciativas. Programas como el Plan Nacional por la Educación y Apadrina una Escuela pretenden colmar estas lagunas, pero su éxito depende de una financiación sostenida, de asociaciones público-privadas y de la participación de la comunidad (Medina et al., 2025). Además, para evaluar el impacto de estas transformaciones es esencial contar con sólidos marcos de seguimiento y evaluación. Los datos preliminares indican mejoras en los resultados de los estudiantes, como un aumento del 15% en las puntuaciones de matemáticas y ciencias gracias a las herramientas digitales y un mayor conocimiento de la sostenibilidad a través de proyectos localizados (UNESCO, 2023).

En otras palabras, se sugiere que la transformación educativa de Ecuador requiere un enfoque polifacético que dé prioridad a la equidad, la escalabilidad y la adaptabilidad. Los próximos pasos deben incluir la ampliación de la infraestructura en las zonas subatendidas, la mejora de los programas de formación del profesorado y el fomento de la colaboración entre las partes interesadas para garantizar un progreso sostenible. Al abordar estos retos, Ecuador puede crear un sistema educativo inclusivo y preparado para el futuro que no solo adopte la innovación digital, sino que también capacite a los estudiantes para contribuir a una sociedad sostenible y equitativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonilla-Jurado, D., Zumba, E., Lucio-Quintana, A., Yerbabuena-Torres, C., Ramírez-Casco, A., & Guevara, C. (2024). Advancing university education: Exploring the benefits of education for sustainable development. *Sustainability*, *16*(17), Article 17. <https://doi.org/10.3390/su16177847>
- Calle, M. J., Tenecota, L. F., & Arevalo, D. F. (2024). Políticas de inclusión digital en la educación: Perspectivas para el Ecuador. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes*, *17*(2). <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.564>
- Education Consultant. (2023). *The benefits of Google for Education: Empowering students and teachers*. <https://www.c3itxperts.com/blog/the-benefits-of-google-for-education-empowering-students-and-teachers>

- Eras, D. Y. P. (2024). La gestión escolar en zonas rurales del Ecuador: Avances y desafíos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), Article 6. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14659
- Espinosa, R. E. J., Calle, N. A. H., Cajamarca, C. I. C., Paucar, E. J. G., & Zumba, E. M. P. (2025). Educación para el desarrollo sostenible en Ecuador: Integración curricular en la educación general básica. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 4(10), Article 10. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i10.8918>
- Ferreira, R. S., Xavier, R. A. C., & Ancioto, A. S. R. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223–241. <https://www.redalyc.org/journal/4762/476268269011/html/>
- Guachichullca, F. P., Sánchez, D. C., Henríquez, E. J., & Rodríguez, G. A. (2024). El aprendizaje basado en proyectos como vía para la educación ambiental en los estudiantes de séptimo año de EGB. *Sinergia Académica*, 7(3). <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/download/183/366/730>
- Medina, I. A., Vinueza, A. M., Castro, D. M., & Polanco, B. H. (2025). Transformación digital en la educación ecuatoriana: Impacto de la tecnología educativa en la enseñanza y aprendizaje. *Revista Social Fronteriza*, 5(1). [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(1\)e565](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)e565)
- Ministerio de Educación. (2021). *Agenda educativa digital 2021–2025*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf>
- Ministerio de Educación. (2022). *MinEduc presenta la Agenda Educativa Digital 2021–2025*. <https://educacion.gob.ec/mineduc-presenta-la-agenda-educativa-digital-2021-2025/>
- Ministerio de Educación. (2023). *Ecuador se compromete con la educación para un futuro sostenible*. <https://educacion.gob.ec/ecuador-se-compromete-con-la-educacion-para-un-futuro-sostenible/>
- Ministerio de Educación. (2024). *Forjamos el futuro de Ecuador a través del Plan Nacional por la Educación, que desarrollamos en 15 meses para 15 años*.

<https://educacion.gob.ec/forjamos-el-futuro-de-ecuador-a-traves-del-plan-nacional-por-la-educacion-que-desarrollamos-en-15-meses-para-15-anos/>

Ministerio de Educación. (2025a). *Más de 3400 instituciones educativas en zonas rurales recibirán equipamiento tecnológico y conectividad mediante proyecto del Gobierno de Daniel Noboa*. <https://educacion.gob.ec/mas-de-3-400-instituciones-educativas-en-zonas-rurales-recibiran-equipamiento-tecnologico-y-conectividad-mediante-proyecto-del-gobierno-de-daniel-noboa/>

Ministerio de Educación. (2025b). *Transformación digital en el Sistema Nacional de Educación*. <https://educacion.gob.ec/transformacion-digital-en-el-sistema-nacional-de-educacion/>

Núñez, I. A. (2019). Educación para el desarrollo sostenible: Hacia una visión sociopedagógica. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11(19), 291–314. <https://www.redalyc.org/journal/5886/588661549016/html/>

Peñaherrera, M. (2012). *Uso de TIC en escuelas públicas de Ecuador: Análisis, reflexiones y valoraciones*. SITEAL. <https://siteal.iiep.unesco.org/investigacion/2193/uso-tic-escuelas-publicas-ecuador-analisis-reflexiones-valoraciones>

Qamruzzaman, Md. (2025). The effects of natural resources, education, and financial inclusion in achieving environmental sustainability in resources-abundance nations. *Discover Sustainability*, 6(36). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00853-2>

República del Ecuador. (2022). *Agenda educativa digital 2021–2025*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf>

Rojo-Gutiérrez, M. A., & Bonilla, D. M. (2020). COVID-19: La necesidad de un cambio de paradigma económico y social. *CienciAmérica*, 9(2), 77–88. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.288>

Salto, M. (2024). *Inserciones curriculares para el desarrollo sostenible para bachillerato*. <https://es.scribd.com/document/677001818/Inserciones-curriculares-para-el-desarrollo-sostenible-para-Bachillerato>

- Santiago-Trujillo, Y. D., & Garvich-Ormeño, R. M. (2024). Competencias digitales e integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Docentes 2.0*, 17(1), 50–65. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.405>
- Sreedharan, J., Subbarayalu, A. V., Kamalasanan, A., Albalawi, I., Krishna, G. G., Alahmari, A. D., Alsalamah, J. A., Alkhatami, M. G., Alenezi, M., Alqahtani, A. S., Alahmari, M., Phillips, M. R., & MacDonald, J. (2024). Key performance indicators: A framework for allied healthcare educational institutions. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 16, 173–185. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S446614>
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>
- UNESCO. (2024a). *Aprendizaje digital y transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education>
- UNESCO. (2024b). *Qué debe saber acerca de la educación para el desarrollo sostenible*. <https://www.unesco.org/es/sustainable-development/education/need-know>
- Yelubayeva, P., Tashkyn, E., & Berkinbayeva, G. (2023). Addressing challenges in Kazakh education for sustainable development. *Sustainability*, 15(19). <https://doi.org/10.3390/su151914311>