

REVISIÓN DE ALCANCE

Recursos digitales interactivos para fortalecer los aprendizajes en Educación General Básica Media

Interactive Digital Resources to Strengthen Learning in Middle Basic General Education

Darwin Alberto Salazar-Rivera¹ · Janeth América Inguillay-Naranjo² · Ana Karen Barzola-Andrade³

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Ecuador · ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5138-2635> | ² Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador · ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9279-3465>

³ UNEMI, Ecuador · ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5774-312X>

Autora de correspondencia: Janeth América Inguillay-Naranjo · Correo: janeth.inguillay@educacion.gob.ec · Correo de coautor: darwina.salazar@educacion.gob.ec · Correo de coautora: anita.barzola.a@gmail.com

DOI	Sección	Recibido	Aceptado / publicado
10.64747/xg9xak90	Educación y gobernanza	30/04/2026	15/05/2026 20/06/2026

Resumen

La expansión de plataformas, simulaciones, juegos y materiales multimedia en la educación básica no garantiza por sí misma mejores aprendizajes. Este estudio examinó qué funciones pedagógicas de los recursos digitales interactivos cuentan con respaldo empírico y qué condiciones de gobernanza permiten implementarlas responsablemente en la Educación General Básica Media del Ecuador. Se realizó una revisión de alcance conforme a PRISMA-ScR, complementada con análisis documental de normativa, currículo, política digital y estadísticas oficiales disponibles hasta el 1 de agosto de 2026. Se recuperaron 1.200 registros de OpenAlex y Crossref; después de eliminar 67 duplicados, se cribaron 1.133 registros y se incluyeron 32 publicaciones científicas, junto con ocho documentos oficiales. La evidencia mostró efectos generalmente favorables, pero heterogéneos, cuando la interactividad ofrecía retroalimentación oportuna, representaciones vinculadas al contenido, práctica adaptativa y mediación docente. El dispositivo, la novedad o la conectividad aislada no constituyeron mecanismos suficientes. Persistieron riesgos de sobrecarga cognitiva, lectura superficial, desigualdad doméstica, dependencia de proveedores y tratamiento opaco de datos infantiles. Se propone un marco de seis decisiones institucionales: propósito, acceso, diseño, mediación, protección y evaluación. La adopción responsable requiere alternativas sin conexión, participación estudiantil y familiar, formación docente situada, minimización de datos y seguimiento de aprendizaje, equidad, costo y sostenibilidad.

Palabras clave: tecnología educativa; recursos educativos digitales; educación básica; gobernanza educativa; brecha digital

Abstract

The expansion of platforms, simulations, games, and multimedia materials in basic education does not by itself guarantee better learning. This study examined which pedagogical functions of interactive digital resources are empirically supported and which governance conditions enable their responsible implementation in Ecuadorian Middle Basic Education. A scoping review following PRISMA-ScR was complemented by documentary analysis of regulations, curriculum, digital policy, and official statistics available up to 1 August 2026. A total of 1,200 records were retrieved from OpenAlex and Crossref; after removing 67 duplicates, 1,133 records were screened, and 32 scientific publications and eight official documents were included. Evidence indicated generally favourable but heterogeneous effects when interactivity provided timely feedback, content-linked representations, adaptive practice, and teacher mediation. Devices, novelty, or connectivity alone were not sufficient mechanisms. Risks remained concerning cognitive overload, superficial reading, household inequality, provider dependence, and opaque processing of children's data. A six-decision institutional framework is proposed: purpose, access, design, mediation, protection, and evaluation. Responsible adoption requires offline alternatives, student and family participation, situated teacher development, data minimisation, and monitoring of learning, equity, cost, and sustainability.

Keywords: educational technology; digital educational resources; basic education; educational governance; digital divide

1. Introducción

Los recursos digitales interactivos ocupan un lugar creciente en las decisiones curriculares, presupuestarias y pedagógicas de los sistemas educativos. La expresión comprende objetos diversos: simulaciones, juegos, libros multimedia, plataformas adaptativas, cuestionarios con retroalimentación, entornos colaborativos y recursos educativos digitales abiertos. Todos permiten alguna respuesta del usuario y una modificación posterior de la experiencia; sin embargo, esa propiedad técnica no define su valor educativo. Una animación puede ilustrar sin exigir razonamiento, una plataforma puede registrar respuestas sin producir retroalimentación formativa y un juego puede aumentar la permanencia en pantalla sin fortalecer el aprendizaje. Por ello, la pregunta relevante para la política pública no es cuánta tecnología existe, sino qué actividad cognitiva y social organiza, para quién es accesible y bajo qué responsabilidades se adopta.

En Ecuador, la pertinencia del problema es simultáneamente curricular y distributiva. El currículo de EGB Media promueve resolución de problemas, comunicación, indagación, colaboración y uso pertinente de tecnologías, mientras la Agenda Educativa Digital 2021–2025 articuló aprendizaje digital, alfabetización y ciudadanía digital, comunicación y fomento de la innovación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, 2021). Los lineamientos para recursos educativos digitales abiertos añadieron criterios de accesibilidad, pertinencia, licenciamiento y reutilización (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024). Esta arquitectura pública ofrece una dirección, pero no elimina las diferencias territoriales, institucionales y familiares que condicionan el uso real.

La Encuesta Nacional Multipropósito TIC de julio de 2024 estimó acceso a internet en 66,0 % de los hogares y uso de internet en 77,2 % de las personas de cinco años y más (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024). Son indicadores poblacionales, no medidas de disponibilidad escolar ni de acceso continuo por estudiante. Tampoco informan calidad de conexión, número de usuarios por dispositivo, costo, habilidades de acompañamiento o posibilidad de trabajar sincrónicamente. Convertirlos en evidencia de igualdad educativa sería metodológicamente incorrecto. La participación digital de las familias puede sostener rutinas y comunicación, pero también reproducir desigualdades cuando las tareas trasladan tiempo, equipamiento y conocimientos pedagógicos al hogar (Gu, 2021; Hou et al., 2024).

La literatura internacional tampoco respalda una respuesta tecnocéntrica. Las síntesis recientes registran efectos positivos promedio de las tecnologías digitales en educación inicial y primaria, aunque con variación por área, duración, diseño y condiciones de implementación (Ruijia et al., 2025). Las herramientas digitales pueden favorecer matemáticas y ciencias cuando representan conceptos difíciles, permiten manipulación y se integran con estrategias didácticas coherentes (Hillmayr et al., 2020). Simulaciones, juegos y multimedia han producido mejoras en contextos específicos (Adeyele, 2024; Diab et al., 2024; Wang et al., 2022), pero la comparación entre pantalla y papel advierte que la digitalización puede perjudicar la comprensión si sustituye prácticas de lectura profunda sin compensaciones de diseño y mediación (Salmerón et al., 2021). La evidencia sobre evaluación formativa señala, además, que la automatización es útil cuando mejora la información disponible para estudiantes y docentes, no cuando se limita a puntuar (See et al., 2022).

La decisión tecnológica es también una decisión de gobernanza. Las plataformas asignan roles, definen qué datos se producen, condicionan contenidos y establecen dependencias contractuales. Los estudios sobre datos escolares muestran fragmentación regulatoria y asimetrías entre instituciones educativas y proveedores (Day et al., 2024; Fernandes, 2025; Livingstone et al., 2024). En Ecuador, la Ley Orgánica de

Protección de Datos Personales reconoce derechos y obligaciones aplicables al tratamiento de datos, con particular relevancia cuando participan niñas, niños y adolescentes (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). El cumplimiento no puede reducirse a obtener una aceptación genérica: requiere finalidad determinada, minimización, seguridad, información comprensible, control de accesos y una alternativa educativa para quien no deba depender de una cuenta comercial.

La EGB Media —quinto, sexto y séptimo grados— constituye un tramo decisivo. Los estudiantes amplían autonomía, enfrentan contenidos más abstractos y desarrollan prácticas de búsqueda, creación y colaboración. A la vez, continúan necesitando andamiaje para regular la atención, interpretar retroalimentación, evaluar fuentes y proteger su información. La institución debe evitar dos extremos: excluir herramientas que amplían representación y participación o incorporarlas por presión de modernización sin examinar propósito, evidencia, accesibilidad y costo total.

Esta revisión tuvo como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre recursos digitales interactivos para estudiantes en edades equivalentes a EGB Media y formular criterios de gobernanza compatibles con el sistema educativo ecuatoriano. Se plantearon tres objetivos específicos: caracterizar tipos de recursos, áreas y resultados; identificar mecanismos, condiciones y riesgos de implementación; y contrastar los hallazgos con currículo, política digital, calidad, formación docente, conectividad y protección de datos. La pregunta fue: ¿qué funciones pedagógicas y condiciones institucionales permiten que los recursos digitales interactivos fortalezcan aprendizajes en la EGB Media ecuatoriana sin profundizar desigualdades ni debilitar derechos? Se asumió como proposición analítica que los resultados serían más consistentes cuando la interactividad estuviera alineada con una destreza, produjera retroalimentación interpretable y se integrara a mediación docente, acceso equitativo y protección de datos.

2. Materiales y métodos

2.1 Enfoque y diseño

Se desarrolló una revisión de alcance con síntesis temática y análisis documental de política educativa. La elección respondió a la amplitud del constructo —recursos, áreas, resultados y diseños heterogéneos— y a la necesidad de mapear mecanismos y vacíos, no de estimar un único efecto combinado. Se siguió PRISMA-ScR (Tricco et al., 2018). El protocolo fue fijado antes de la síntesis y conservó consultas, metadatos, criterios y decisiones en el expediente.

2.2 Criterios de elegibilidad

La población comprendió estudiantes de aproximadamente 9 a 12 años o de primaria/EGB con resultados transferibles a EGB Media. Se incluyeron estudios empíricos, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados hasta el 1 de agosto de 2026 que examinaran un recurso digital con respuesta del usuario: retroalimentación, adaptación, elección, manipulación, simulación, juego, colaboración o navegación significativa. Se aceptaron resultados cognitivos, autorregulatorios, motivacionales, participativos, de accesibilidad, implementación, equidad o gobernanza de datos. Los documentos oficiales debían proceder de autoridades identificables y aportar reglas o contexto ecuatoriano. Se excluyeron textos sobre mera disponibilidad tecnológica, educación superior, intervenciones clínicas sin componente educativo transferible, opinión sin método y registros sin información suficiente.

2.3 Fuentes y búsqueda

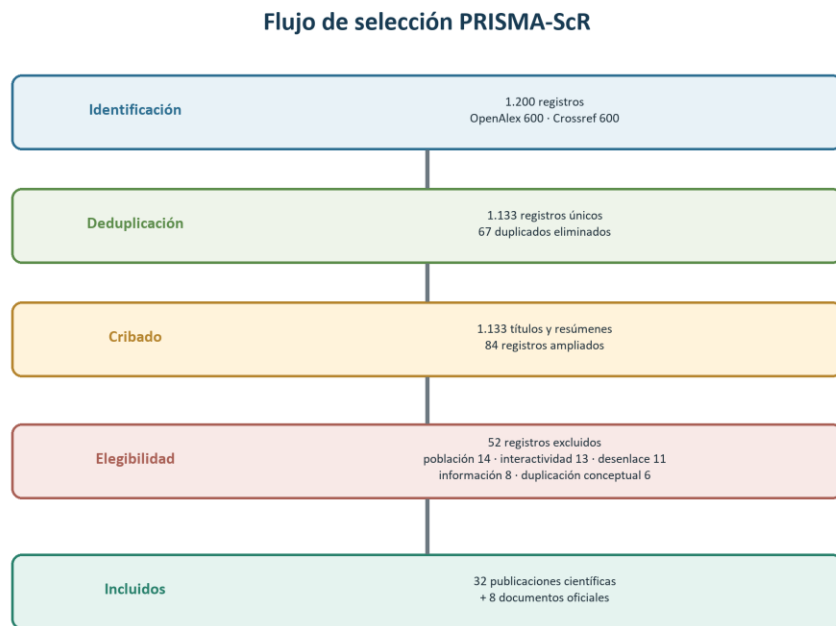
Se ejecutaron seis consultas temáticas en OpenAlex y Crossref: recursos interactivos y primaria; herramientas digitales y resultados; plataformas adaptativas y retroalimentación; simulaciones, juegos y multimedia; brecha digital y participación familiar en América Latina; y gobernanza tecnológica y privacidad infantil. La búsqueda se complementó con rastreo de referencias y verificación de DOI. El corpus oficial incluyó currículo de EGB Media, Agenda Educativa Digital, lineamientos REDA, estándares de calidad, formación docente, Reglamento General a la LOEI, Ley de Protección de Datos y nota técnica TIC 2024.

2.4 Selección, extracción y análisis

Se recuperaron 1.200 registros; 67 duplicados fueron eliminados y 1.133 registros únicos pasaron a cribado. Una persona revisora evaluó títulos y resúmenes, amplió 84 registros y seleccionó 32 publicaciones científicas. La extracción registró población, área, recurso, función interactiva, comparador, desenlace, dirección, mediación, acceso, datos, duración y limitaciones. Las revisiones no se contabilizaron como estudios primarios independientes. Se aplicó una matriz de confianza basada en correspondencia poblacional, claridad del mecanismo, pertinencia del desenlace y transparencia metodológica. No se calculó un efecto agregado por heterogeneidad sustantiva. El análisis documental utilizó categorías deductivas — propósito, acceso, diseño, mediación, protección y evaluación— y contraste de congruencia entre evidencia y política. Los porcentajes oficiales se trataron como contexto, no como efectos educativos.

2.5 Integridad y limitaciones

No se recopilaron datos personales ni se intervino con estudiantes. Dos limitaciones fueron previstas: cobertura abierta sin acceso autenticado a todas las bases y selección por una sola persona, lo que aumenta riesgo de omisión y clasificación. La búsqueda reproducible, la deduplicación, la verificación de DOI y las matrices preservadas reducen, pero no eliminan, esos riesgos. La escasez de estudios ecuatorianos impide afirmar efectos nacionales y orienta las conclusiones hacia criterios de implementación y una agenda de evaluación local.

Figura 1. Flujo de identificación y selección de fuentes


Fuente: elaboración propia conforme a Tricco et al. (2018).

3. Resultados

3.1 Configuración del corpus

Las 32 publicaciones abarcaron ensayos, estudios cuasiexperimentales, métodos mixtos, estudios de implementación, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Predominaron matemáticas y ciencias, seguidas por alfabetización digital, educación ambiental y aprendizaje general. Las funciones más frecuentes fueron retroalimentación adaptativa, manipulación de representaciones, simulación, juego con reglas, multimedia navegable y seguimiento del progreso. La evidencia latinoamericana y ecuatoriana fue minoritaria, y pocas investigaciones informaron costo total, mantenimiento, accesibilidad o tratamiento de datos.

Tabla 1. Funciones interactivas, mecanismos y cautelas

Función	Mecanismo pedagógico plausible	Evidencia sintetizada	Cautela de gobernanza
Retroalimentación inmediata o adaptativa	Hace visible el error, ajusta la siguiente tarea y apoya autorregulación	Resultados favorables cuando la retroalimentación es específica y accionable	Evitar perfiles opacos y conservar juicio docente
Simulación y manipulación	Permite explorar relaciones no observables o costosas	Ventajas en ciencias y matemáticas cuando existe guía	La exploración libre puede aumentar carga o producir conclusiones erróneas
Juego digital	Integra práctica, metas, decisión y repetición	Efectos positivos promedio, heterogéneos por diseño y contenido	La recompensa no debe sustituir comprensión ni inducir exposición pública
Multimedia y libro interactivo	Coordina texto, imagen, audio y navegación	Puede apoyar comprensión y actitudes si los elementos son pertinentes	Decoración, multitarea y navegación excesiva distraen
Plataforma adaptativa	Secuencia tareas con base en desempeño	Potencial para diferenciación y monitoreo	Sesgos, dependencia de proveedor, explicabilidad y protección de datos
Colaboración digital	Hace posible producción conjunta, comentario y participación	Beneficia cuando existen roles, propósito y normas	Riesgo de participación desigual, vigilancia y carga doméstica

Fuente: elaboración propia con base en Adeyele (2024), Colliot et al. (2024), Liu (2022), Setti et al. (2025), Wang et al. (2022) y Zhang et al. (2020).

3.2 Qué produce valor pedagógico

La síntesis identificó cuatro mecanismos convergentes. Primero, la representación dinámica ayuda cuando el estudiante debe predecir, manipular y explicar, no solo observar. Las simulaciones mostraron utilidad para fenómenos científicos, aunque su ventaja dependió de preguntas orientadoras y articulación con experiencias concretas (Diab et al., 2024; Krüger et al., 2022). Segundo, la retroalimentación en tiempo real fortaleció el aprendizaje cuando comunicó qué revisar y permitió otra acción; una señal binaria o una puntuación tuvo valor formativo limitado (Colliot et al., 2024; Mejeh et al., 2024; See et al., 2022). Tercero, los juegos digitales contribuyeron cuando las acciones necesarias para progresar exigieron el conocimiento objetivo, con resultados favorables en fracciones y STEM (Wang et al., 2022; Zhang et al., 2020). Cuarto, la mediación docente conectó actividad, discusión y transferencia.

La evidencia no mostró superioridad universal de lo digital. En lectura, estudiantes de primaria superior presentaron una desventaja de pantalla bajo ciertas condiciones, recordando que el soporte modifica estrategias y atención (Salmerón et al., 2021). En aprendizaje en línea, el compromiso osciló según diseño, relaciones y autorregulación (Bergdahl, 2022). La carga cognitiva aumentó con señales redundantes, navegación innecesaria y múltiples demandas simultáneas (Skulmowski & Xu, 2022). En consecuencia, “interactivo” describió una posibilidad, no una garantía.

Tabla 2. Condiciones que fortalecen o debilitan el aprendizaje

Dimensión	Condición fortalecedora	Señal de alerta	Evidencia institucional esperada
Alineación	Acción digital inseparable de la destreza	Actividad atractiva sin objetivo observable	Mapa destreza–tarea–evidencia
Retroalimentación	Específica, oportuna y permite reintento	Puntos, insignias o correcto/incorrecto sin explicación	Muestras de respuesta y decisiones docentes
Carga cognitiva	Interfaz simple y medios complementarios	Elementos decorativos, ventanas y navegación excesiva	Prueba con estudiantes y registro de dificultades
Mediación	Antes, durante y después; diálogo sobre estrategias	Uso como relleno o sustituto permanente del docente	Plan de clase, observación y retroalimentación
Acceso	Modalidad sin conexión y tiempo escolar suficiente	Tarea obligatoria dependiente de equipo familiar	Auditoría de dispositivos, conectividad y apoyos
Protección	Datos mínimos, finalidad clara y control de acceso	Cuenta comercial obligatoria o analítica opaca	Inventario de datos, contrato, retención y respuesta a incidentes

Fuente: elaboración propia a partir de la síntesis.

3.3 Acceso, familias y participación

La disponibilidad del recurso no aseguró oportunidad de uso. El acceso estuvo mediado por conexión, dispositivo compartido, tiempo, espacio, habilidades y apoyo familiar. Gu (2021) mostró cómo las condiciones familiares intervienen en la accesibilidad de la educación en línea; Hou et al. (2024) advirtieron que la participación digital de los padres puede enfrentar la brecha sin desactivar mecanismos de reproducción. Las percepciones docentes también revelaron que la brecha incluye comprensión y capacidad pedagógica, no solo infraestructura (Giavrimis, 2023). En el contexto ecuatoriano, el 66,0 % de hogares con internet en 2024 describe un avance y, simultáneamente, la imposibilidad de suponer acceso universal (INEC, 2024).

La participación apareció como condición de legitimidad y ajuste. Estudiantes pueden valorar claridad, accesibilidad, presión, colaboración y pertinencia cultural; docentes conocen secuencia curricular y viabilidad; familias informan costos, tiempo y condiciones domésticas. Ningún actor debe trasladar por sí solo la responsabilidad del servicio. La tarea obligatoria debe poder completarse en tiempo escolar o mediante alternativa equivalente sin conexión.

3.4 Protección de datos y dependencia tecnológica

La literatura de gobernanza documentó tensiones entre beneficio pedagógico y extracción de datos. El uso de suites educativas puede normalizar ecosistemas de proveedor y dificultar que escuelas, familias y estudiantes comprendan qué información se procesa y durante cuánto tiempo (Fernandes, 2025; Livingstone et al., 2024). Day et al. (2024) identificaron regímenes de responsabilidad fragmentados incluso en sistemas con experiencia regulatoria. En Ecuador, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales obliga a justificar el tratamiento y proteger derechos; la condición de menores aumenta el deber de diligencia (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

La revisión encontró escasa información sobre portabilidad, borrado, perfilamiento, publicidad, localización de servidores o cierre contractual. Esta ausencia es un resultado: las publicaciones de eficacia suelen dejar fuera decisiones que condicionan sostenibilidad y derechos. Una institución no puede inferir seguridad de la popularidad de una plataforma ni delegar íntegramente la responsabilidad al proveedor.

Figura 2. De la interactividad técnica al valor educativo



Un recurso fortalece el aprendizaje cuando la respuesta digital alimenta una decisión pedagógica comprensible.

Sin propósito, acceso, mediación y protección, la interactividad puede añadir carga o exclusión.

Fuente: elaboración propia.

3.5 Concordancia con la política ecuatoriana

El currículo favorece un uso funcional de tecnologías para investigar, representar, comunicar y resolver problemas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). La Agenda Educativa Digital amplió esta orientación hacia ciudadanía e innovación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021), y los lineamientos REDA aportaron apertura, accesibilidad y reutilización (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024). Los estándares de calidad y el plan de formación docente permiten ubicar la selección y evaluación de recursos dentro del

liderazgo pedagógico y el desarrollo profesional, no como compra aislada (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017, 2023b).

Tabla 3. Matriz de concordancia para la EGB Media ecuatoriana

Fuente pública	Mandato o dirección	Traducción para recursos interactivos	Indicador verificable
Currículo de EGB Media	Destrezas, resolución, indagación y comunicación	Seleccionar por destreza y evidencia, no por marca	Tarea digital vinculada a indicador curricular
Agenda Educativa Digital	Aprendizaje, alfabetización, ciudadanía e innovación	Integrar competencias y uso crítico	Secuencia didáctica y reflexión sobre uso
Lineamientos REDA	Accesibilidad, apertura, pertinencia y reutilización	Priorizar recursos adaptables y licencias claras	Ficha de accesibilidad, licencia y formato
Estándares de calidad	Gestión, enseñanza, seguimiento y mejora	Asignar responsables y revisar resultados	Acta de decisión, observación e informe
Formación docente	Desarrollo profesional contextualizado	Acompañar diseño y análisis de evidencia	Ciclo de práctica, coobservación y ajuste
LOPDP	Finalidad, derechos y seguridad	Minimizar datos y controlar proveedores	Inventario, evaluación de riesgo y protocolo
Estadística TIC	Medir acceso y uso sin confundir niveles	Desagregar acceso escolar y doméstico	Datos por territorio, discapacidad y modalidad

Fuente: elaboración propia con base en Asamblea Nacional del Ecuador (2021), INEC (2024) y Ministerio de Educación del Ecuador (2016, 2017, 2021, 2023b, 2024).

Tabla 4. Marco de decisión y rendición pedagógica

Decisión	Pregunta institucional	Participantes	Criterio para continuar
Propósito	¿Qué aprendizaje observable mejora y por qué la interactividad es necesaria?	Docentes, coordinación, estudiantes	Teoría de cambio breve y alineación curricular
Acceso	¿Quién puede usarlo en condiciones equivalentes?	Estudiantes, familias, inclusión, TIC	Alternativa equivalente y apoyos presupuestados
Diseño	¿La interfaz reduce carga y hace visible el pensamiento?	Docentes, estudiantes, especialistas	Prueba de usabilidad y accesibilidad superada
Mediación	¿Cómo intervendrá el docente antes, durante y después?	Docentes y liderazgo pedagógico	Secuencia y formación implementadas
Protección	¿Qué datos son indispensables y quién responde?	Dirección, responsable de datos, proveedor	Riesgo aceptable, contrato y minimización
Evaluación	¿Qué aprendizaje, equidad, costo y efectos no deseados se observarán?	Comunidad educativa	Evidencia suficiente para mantener, adaptar o retirar

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Marco de seis decisiones para la gobernanza tecnológica

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

El principal hallazgo es que el valor de un recurso digital interactivo reside en la calidad de las decisiones que hace posible, no en su presencia tecnológica. La evidencia converge en beneficios cuando el estudiante manipula una representación, recibe retroalimentación interpretable, ajusta una estrategia y discute lo realizado. Esto explica por qué simulaciones, juegos, plataformas y multimedia producen resultados distintos incluso bajo una misma etiqueta. Una compra institucional que contabiliza licencias o dispositivos sin especificar actividad, mediación y evidencia confunde insumo con resultado.

Este resultado coincide con metaanálisis que registran efectos favorables pero moderados por diseño, área y contexto (Ruijia et al., 2025; Wang et al., 2022). También explica los límites descritos en matemáticas de primaria: la tecnología puede ampliar visualización y práctica, pero no corrige por sí sola una secuencia débil ni garantiza transferencia (Christopoulos et al., 2020). En Ecuador, la alineación debe partir de la destreza curricular. El recurso será pertinente si ayuda a producir evidencia que el docente pueda interpretar —una explicación, un modelo, una estrategia, una revisión— y no únicamente un indicador de actividad.

La retroalimentación constituye el mecanismo más transversal, pero requiere precisión conceptual. Colliot et al. (2024) y Mejeh et al. (2024) muestran potencial de sistemas adaptativos; See et al. (2022) advierten que la evidencia sobre evaluación formativa tecnológica no justifica asumir eficacia automática. La retroalimentación debe ser comprensible, permitir un siguiente paso y mantenerse bajo supervisión profesional. Cuando el sistema decide una ruta opaca, el docente puede recibir más datos y menos comprensión. La gobernanza pedagógica exige saber qué regla genera la recomendación y cuándo contradecirla.

La mediación docente no es un complemento prescindible. Las experiencias de enseñanza en línea de primaria destacaron estructura, comunicación y apoyo (Liao et al., 2021), mientras la desvinculación aparece cuando faltan relaciones, propósito o autorregulación (Bergdahl, 2022). En EGB Media, una secuencia

responsable puede comenzar con una pregunta o predicción, continuar con exploración guiada y cerrar con explicación, contraste y transferencia sin pantalla. Esta arquitectura evita que el recurso monopolice el tiempo y convierte los registros digitales en insumos para una decisión pedagógica.

Los resultados sobre pantalla y carga cognitiva obligan a abandonar la equivalencia entre digitalizar y mejorar. La desventaja observada en comprensión de lectura en estudiantes de primaria superior (Salmerón et al., 2021) no prohíbe la lectura digital; exige seleccionar el soporte según tarea y enseñar estrategias. De forma semejante, audio, texto, imagen y animación solo son multimodales en sentido educativo cuando distribuyen información complementaria. La redundancia y la decoración aumentan carga extrínseca (Skulmowski & Xu, 2022). Una política de calidad debe incluir pruebas con estudiantes reales antes de escalar.

La equidad modifica el significado de participación. El acceso doméstico no es binario: depende de calidad, continuidad, número de usuarios, datos móviles, horarios y alfabetización de apoyo. El indicador ecuatoriano de hogares conectados no permite convertir tareas en línea en requisito universal (INEC, 2024). La alternativa sin conexión no debe ser una versión empobrecida ni una sanción. Asimismo, pedir acompañamiento familiar puede fortalecer comunicación, pero se vuelve regresivo cuando la escuela externaliza tutoría, impresión o adquisición de equipos. La participación familiar adecuada informa condiciones, recibe orientaciones claras y puede reportar dificultades sin asumir responsabilidades profesionales.

La protección de datos amplía la agenda de calidad. Los estudios de Day et al. (2024), Fernandes (2025) y Livingstone et al. (2024) muestran que la adopción de plataformas reorganiza poder y dependencia. La escuela no solo elige una interfaz; acepta reglas sobre identidad, analítica, almacenamiento, interoperabilidad y salida. La LOPDP ofrece un marco nacional, pero su traducción educativa requiere inventarios, roles, evaluación de riesgo, plazos de conservación y canales comprensibles. La minimización debe preceder al consentimiento: si una función puede operar sin nombre completo, localización o historial indefinido, esos datos no deberían solicitarse.

El marco de seis decisiones propuesto articula eficacia, derechos y sostenibilidad. “Propósito” impide adopciones por novedad; “acceso” anticipa exclusión; “diseño” examina carga, accesibilidad y pertinencia; “mediación” protege el juicio docente; “protección” asigna responsabilidad sobre datos y proveedores; “evaluación” convierte la innovación en una hipótesis revisable. El orden no es rígido, pero ninguna dimensión es sustituible por otra. Un recurso eficaz en promedio puede ser institucionalmente improcedente si excluye a una parte del alumnado o exige tratamiento desproporcionado de datos.

Para la gestión pública, esto implica pasar de indicadores de provisión a un tablero equilibrado. Además de conectividad y dispositivos, deben observarse oportunidad de uso, alineación curricular, accesibilidad, aprendizaje desagregado, participación, carga docente, incidentes, costo total y capacidad de salida. La decisión de retirar una herramienta que no aporta valor es una forma de innovación responsable. Los recursos abiertos pueden reducir dependencia y facilitar adaptación, aunque también necesitan mantenimiento, soporte y control de calidad; la licencia abierta no garantiza accesibilidad ni eficacia.

La revisión tiene limitaciones. Una sola persona realizó selección y extracción; las fuentes abiertas no equivalen a búsqueda autenticada en ERIC, Scopus o Web of Science; la heterogeneidad impidió estimar un efecto común; y la evidencia directamente ecuatoriana fue escasa. Los resultados de otros países fundamentan mecanismos y riesgos, no magnitudes transferibles. La literatura de eficacia informó poco sobre costos, discapacidad, territorio, género, protección de datos y permanencia. Estas limitaciones no invalidan el marco, pero exigen validarlo mediante estudios ecuatorianos pragmáticos.

Una agenda de investigación nacional debería comparar recursos contra alternativas pedagógicas plausibles, no contra ausencia de actividad; medir aprendizaje inmediato y transferencia; documentar tiempo docente, soporte, costo y fallas; y desagregar acceso y resultados. Los diseños por fases permitirían probar usabilidad y protección antes de ampliar. La participación estudiantil y familiar puede integrarse mediante entrevistas, pruebas de tarea y comités de seguimiento. Así, la transformación digital dejaría de medirse por adopción y se evaluaría por valor público educativo.

5. Conclusiones

Los recursos digitales interactivos pueden fortalecer aprendizajes en la EGB Media ecuatoriana, pero el efecto no procede del dispositivo, la conectividad ni la novedad. La evidencia disponible respalda funciones concretas: representar relaciones de manera manipulable, ofrecer retroalimentación que permita revisar, graduar la práctica, simular fenómenos, organizar decisiones con propósito y facilitar colaboración. Esas funciones producen resultados más consistentes cuando están alineadas con una destreza curricular, se integran a mediación docente y culminan en explicación, reflexión o transferencia. La interactividad superficial, la recompensa desconectada del contenido y la acumulación de medios pueden aumentar carga, dispersión o dependencia sin mejorar la comprensión.

En el contexto ecuatoriano, la adopción debe reconocer que las estadísticas de acceso poblacional no demuestran igualdad de oportunidad educativa. Ninguna tarea obligatoria debería depender exclusivamente de equipo, conectividad o acompañamiento familiar no garantizados. La institución debe asegurar tiempo escolar, alternativas equivalentes sin conexión, accesibilidad y apoyos diferenciados. La participación de estudiantes y familias es valiosa para identificar barreras, pertinencia y efectos no previstos, pero no debe transferirles costos ni responsabilidades profesionales.

La protección de datos forma parte de la calidad educativa. Antes de activar una cuenta o servicio, la institución necesita establecer finalidad, datos indispensables, accesos, conservación, seguridad, responsabilidades contractuales y procedimiento de salida. La popularidad de un proveedor no sustituye esta evaluación. En niñas, niños y adolescentes, la diligencia debe ser mayor y la información comprensible. Un recurso que aprende del estudiante también produce una representación del estudiante; esa representación requiere límites y rendición de cuentas.

El marco de propósito, acceso, diseño, mediación, protección y evaluación ofrece una ruta operativa para gobiernos escolares y autoridades. Su aplicación desplaza la pregunta “¿qué plataforma comprar?” hacia “¿qué problema educativo resolver, con qué evidencia y bajo qué garantías?”. Cada adopción debería comenzar como una hipótesis delimitada, con indicadores de aprendizaje, equidad, participación, costo, carga y seguridad; posteriormente debe mantenerse, adaptarse o retirarse según resultados. Los lineamientos curriculares, la Agenda Educativa Digital, los REDA, los estándares de calidad, la formación docente y la LOPDP proporcionan bases complementarias para esa decisión.

No es posible estimar con la evidencia disponible una magnitud específica del efecto para el Ecuador. Por ello, la prioridad científica es desarrollar evaluaciones pragmáticas en escuelas urbanas y rurales, con seguimiento, comparadores pertinentes y resultados desagregados. La transformación digital será sostenible cuando amplíe capacidades públicas y profesionales, preserve alternativas, reduzca dependencias evitables y permita a la comunidad educativa comprender y revisar las decisiones. La meta no es una escuela con más pantallas, sino una institución capaz de gobernar la tecnología para que cada interacción contribuya a aprender con mayor profundidad, equidad y autonomía.

Declaración ética

El estudio utilizó publicaciones y documentos públicos; no involucró seres humanos, datos personales ni intervención educativa. Se preservaron consultas, criterios, decisiones y metadatos. Las fuentes administrativas se interpretaron como contexto y no como evidencia causal.

Conflicto de intereses

Las personas autoras declaran no tener conflictos de intereses.

Financiamiento

La investigación no recibió financiamiento externo.

Contribución de autores

Darwin Alberto Salazar-Rivera y Janeth América Inguillay-Naranjo participaron en todas las funciones CRediT aplicables: conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, recursos, curación de datos, escritura del borrador original, revisión y edición, visualización, supervisión, administración del proyecto y adquisición de fondos.

Uso de inteligencia artificial generativa. Se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa únicamente para apoyar la revisión del lenguaje y mejorar la claridad de la redacción. La concepción del estudio, la metodología, el análisis, la interpretación de los resultados y la redacción científica corresponden exclusivamente a las personas autoras.

Disponibilidad de datos

Las consultas, matrices de selección y extracción, metadatos, manifiesto de fuentes, decisiones y controles de calidad se conservan en el Expediente Científico. No se generaron datos personales.

Referencias

Adeyele, V. O. (2024). Relative effectiveness of simulation games, blended learning, and interactive multimedia in basic science achievement of varying ability pupils. *Education and Information Technologies*, 29(11), 14451–14470. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12414-z>

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Registro Oficial, Quinto Suplemento No. 459.

Benavides-Varela, S., Callegher, C. Z., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers & Education*, 157, 103953. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>

Bergdahl, N. (2022). Engagement and disengagement in online learning. *Computers & Education*, 188, 104561. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104561>

Chen, C. C., Chai, M. H., & Lin, P. H. (2025). Exploring the impact of interactive multimedia e-books on environmental learning among primary school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(4). <https://doi.org/10.1111/jcal.70087>

- Christopoulos, A., Kajasilta, H., Salakoski, T., & Laakso, M. J. (2020). Limits and virtues of educational technology in elementary school mathematics. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 59–81. <https://doi.org/10.1177/0047239520908838>
- Colliot, T., Krichen, O., Girard, N., Anquetil, É., & Jamet, É. (2024). What makes tablet-based learning effective? A study of the role of real-time adaptive feedback. *British Journal of Educational Technology*, 55(5), 2278–2295. <https://doi.org/10.1111/bjet.13439>
- Day, E., Pothong, K., Atabey, A., & Livingstone, S. (2024). Who controls children’s education data? A socio-legal analysis of governance regimes for schools and EdTech. *Learning, Media and Technology*, 49(3), 356–370. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2152838>
- Diab, H., Daher, W., Rayan, B., Issa, N., & Rayan, A. (2024). Transforming science education in elementary schools: The power of PhET simulations. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(11), 105. <https://doi.org/10.3390/mti8110105>
- Dorris, C., Winter, K., O’Hare, L., & Lwoga, E. T. (2024). Mobile device use in the primary school classroom and impact on pupil literacy and numeracy attainment: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 20(2). <https://doi.org/10.1002/cl2.1417>
- Fernandes, E. (2025). Children’s data protection in education: A case study of Google Workspace for Education in the European Economic Area. *International Journal of Educational Development*, 114, 103237. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2025.103237>
- Giavrimis, P. (2023). The digital divide: Greek primary teachers’ conceptualizations. *Journal of Digital Educational Technology*, 3(2), ep2308. <https://doi.org/10.30935/jdet/13350>
- Gu, J. (2021). Family conditions and the accessibility of online education: The digital divide and mediating factors. *Sustainability*, 13(15), 8590. <https://doi.org/10.3390/su13158590>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hou, Y., Chen, S., & Lin, X. (2024). Parental digital involvement in online learning: Addressing the digital divide, not redressing digital reproduction. *European Journal of Education*, 59(2). <https://doi.org/10.1111/ejed.12635>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). Tecnologías de la información y comunicación: Encuesta Nacional Multipropósito, julio 2024. INEC.
- Krüger, J. T., Höffler, T. N., Wahl, M., Knickmeier, K., & Parchmann, I. (2022). Two comparative studies of computer simulations and experiments as learning tools. *Instructional Science*, 50(2), 169–197. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09566-1>
- Liao, Y. C., Ottenbreit-Leftwich, A., Zhu, M., Jantaraweragul, K., Christie, L., Krothe, K., & Sparks, K. (2021). How can we support online learning for elementary students? *TechTrends*, 65(6), 939–951. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00663-z>
- Liu, T. C. (2022). A case study of the adaptive learning platform in a Taiwanese elementary school. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6295–6316. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10851-2>

Livingstone, S., Pothong, K., Atabey, A., Hooper, L., & Day, E. (2024). The Googlization of the classroom: Is the UK effective in protecting children's data and rights? *Computers and Education Open*, 7, 100195. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100195>

Loizou, M. (2022). Digital tools and the flipped classroom approach in primary education. *Frontiers in Education*, 7, 793450. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.793450>

Mejeh, M., Sarbach, L., & Hascher, T. (2024). Effects of adaptive feedback through a digital tool: A mixed-methods study on self-regulated learning. *Education and Information Technologies*, 29(14), 1–43. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12510-8>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria: Educación General Básica Media.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). Manual para la implementación y evaluación de los estándares de calidad educativa.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Agenda Educativa Digital 2021–2025.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023a). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023b). Plan Nacional de Formación Permanente.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). Lineamientos para la generación de recursos educativos digitales abiertos.

Ricoy, M. C., & Sánchez-Martínez, C. (2022). Raising ecological awareness and digital literacy in primary school children through gamification. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1149. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031149>

Ruijia, Z., Wenling, L., & Xuemei, Z. (2025). The impact of information and communication technology on learning outcomes in early childhood and primary education: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1540169. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1540169>

Salmerón, L., Delgado, P., Vargas, C., & Gil, L. (2021). Tablets for all? Testing the screen inferiority effect with upper primary school students. *Learning and Individual Differences*, 86, 101975. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.101975>

See, B. H., Gorard, S., Lu, B., Dong, L., & Siddiqui, N. (2022). Is technology always helpful? A critical review of education technology supporting formative assessment. *Research Papers in Education*, 37(6), 1064–1096. <https://doi.org/10.1080/02671522.2021.1907778>

Setti, W., Tarello, R., Volta, E., Ferlino, L., Gori, M., & Volpe, G. (2025). DUDA: A digital didactic learning unit based on educational escape rooms and multisensory activities. *Educational Technology Research and Development*, 73(1), 331–351. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10407-4>

Skulmowski, A., & Xu, K. M. (2022). Understanding cognitive load in digital and online learning. *Educational Psychology Review*, 34(1), 171–196. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7>

Topping, K. J., Douglas, W., Robertson, D., & Ferguson, N. (2022). Effectiveness of online and blended learning from schools: A systematic review. *Review of Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1002/rev3.3353>

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., et al. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>

Wang, L. H., Chen, B., Hwang, G. J., Guan, J. Q., & Wang, Y. Q. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: A meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>

Zhang, L., Shang, J., Pelton, T., & Pelton, L. F. (2020). Supporting primary students' learning of fraction conceptual knowledge through digital games. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(4), 540–548. <https://doi.org/10.1111/jcal.12422>

Zheng, Y., Zhang, J., Li, Y., Wu, X., Ding, R., Luo, X., Liu, P., & Huang, J. (2024). Effects of digital game-based learning on digital etiquette literacy, motivation, and engagement. *Heliyon*, 10(1), e23490. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23490>

© 2026 Darwin Alberto Salazar-Rivera, Janeth América Inguillay-Naranjo y Ana Karen Barzola-Andrade. Publicado por la RLPCG bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Cómo citar: Salazar-Rivera, D. A., Inguillay-Naranjo, J. A., & Barzola-Andrade, A. K. (2026). Recursos digitales interactivos para fortalecer los aprendizajes en Educación General Básica Media. *Revista Latinoamericana de Participación Ciudadana y Gobernanza*, 2(1), 86–100. <https://rlpcg.org/index.php/rlpcg/article/view/recursos-digitales-interactivos-aprendizajes-egb-media>