

Impacto del uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de Matemática en estudiantes de Educación Básica**Impact of Digital Tools Use on Mathematics Academic Performance in Basic Education Students**

MSc. Tandazo Lopez Denia Narcisa, MSc. Teran Portelles Alexandra, Lic. Bedoya Reasco Rut Alexa, MSc. Delgado Villavicencio Genny Johana.

**CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD**

Julio - diciembre, V°7-N°2; 2026

Recibido: 30 -07-2026

Aceptado:04 -08-2026

Publicado:31- 12-2026

PAIS

- Esmeraldas - Ecuador
- Imbabura - Ecuador
- Esmeraldas - Ecuador
- Esmeraldas - Ecuador

INSTITUCION

- Unidad Educativa Dr. Franklin Tello Mercado
- Unidad Educativa Presidente Velasco Ibarra.
- Unidad Educativa Dr.Franklin Tello Mercado
- Unidad Educativa Ramón Bedoya Navia

CORREO:

- ✉ denia.tandazo@educacion.gob.ec
- ✉ alexandra.teran@docentes.educacion.edu.ec
- ✉ rut.bedoya@docentes.educacion.edu.ec
- ✉ genny.villavicencio@docentes.educacion.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0002-8767-1642>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0005-8951-0916>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0007-9320-5484>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0008-4765-5676>

FORMATO DE

Tandazo, D. Teran, A., Bdoya, R. & Delgado, G. (2026). Impacto del uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de Matemática en estudiantes de Educación Básica. Revista G-ner@ndo, V°7 (N°2), p. 2771 – 2783.

Resumen

La incorporación de herramientas digitales en los procesos educativos constituye una estrategia innovadora orientada a fortalecer la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. El presente estudio tuvo como objetivo analizar el impacto del uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica, considerando su influencia en la comprensión de contenidos, motivación, participación y resolución de problemas matemáticos. La investigación se desarrolló mediante un enfoque mixto con diseño descriptivo-correlacional, integrando métodos cuantitativos y cualitativos. La muestra estuvo conformada por estudiantes y docentes de una institución educativa de Educación Básica. Para la recopilación de información se aplicó un cuestionario sobre frecuencia y percepción del uso de herramientas digitales, análisis de resultados académicos, observación de clases y entrevistas docentes. Los resultados evidenciaron una relación positiva entre el uso frecuente de recursos digitales y el desempeño académico en Matemática, especialmente en estudiantes que utilizaron plataformas interactivas, simuladores, aplicaciones educativas y recursos audiovisuales. Asimismo, se identificó que las herramientas digitales favorecen la motivación, la autonomía del aprendizaje y la retroalimentación inmediata; sin embargo, su efectividad depende de la planificación docente, disponibilidad tecnológica y competencias digitales del profesorado. Se concluye que las herramientas digitales representan un recurso pedagógico significativo para mejorar el aprendizaje matemático cuando son integradas mediante estrategias didácticas adecuadas.

Palabras clave: herramientas digitales, rendimiento académico, Matemática, educación básica, tecnología educativa, aprendizaje digital.

Abstract

The incorporation of digital tools into educational processes represents an innovative strategy aimed at strengthening Mathematics teaching and learning. This study aimed to analyze the impact of digital tools use on academic performance in Mathematics among Basic Education students, considering their influence on content comprehension, motivation, participation, and mathematical problem-solving skills. The research was conducted using a mixed-methods approach with a descriptive-correlational design, integrating quantitative and qualitative methods. The sample consisted of students and teachers from a Basic Education institution. Data collection was carried out through a digital tools usage questionnaire, academic performance analysis, classroom observations, and teacher interviews. The results showed a positive relationship between frequent use of digital resources and Mathematics academic achievement, particularly among students who used interactive platforms, educational applications, simulations, and audiovisual resources. Additionally, digital tools were found to enhance motivation, autonomous learning, and immediate feedback processes; however, their effectiveness depends on teacher planning, technological availability, and educators' digital competencies. It is concluded that digital tools represent a significant educational resource for improving mathematical learning when integrated through appropriate pedagogical strategies.

Keywords: digital tools, academic performance, Mathematics, basic education, educational technology, digital learning.

Introducción

La transformación digital de la sociedad ha generado cambios significativos en los sistemas educativos, impulsando la incorporación de tecnologías digitales como recursos complementarios para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, las herramientas digitales educativas han adquirido relevancia debido a su capacidad para proporcionar ambientes interactivos, favorecer la participación estudiantil y facilitar nuevas formas de construcción del conocimiento (UNESCO, 2021).

La enseñanza de la Matemática representa uno de los principales desafíos dentro de la Educación Básica debido a que requiere desarrollar habilidades cognitivas complejas relacionadas con el razonamiento lógico, resolución de problemas, análisis y pensamiento crítico. Tradicionalmente, los estudiantes han presentado dificultades en la comprensión de conceptos abstractos, lo que ha motivado la búsqueda de metodologías innovadoras que permitan representar los contenidos matemáticos mediante experiencias más dinámicas y significativas (Kilpatrick et al., 2020).

Las herramientas digitales ofrecen posibilidades para transformar la enseñanza matemática mediante recursos como plataformas educativas, aplicaciones interactivas, softwares matemáticos, videos explicativos, simuladores y ambientes virtuales de aprendizaje. Según Mishra y Koehler (2020), la integración efectiva de tecnología educativa requiere una articulación entre conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico, evitando que la tecnología sea utilizada únicamente como un recurso superficial.

Desde la perspectiva constructivista, el aprendizaje ocurre cuando el estudiante participa activamente en la construcción del conocimiento mediante experiencias significativas. En este sentido, las tecnologías digitales permiten generar ambientes donde los estudiantes pueden explorar conceptos matemáticos, recibir retroalimentación inmediata y desarrollar estrategias propias de resolución de problemas (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978).

Diversas investigaciones han demostrado que el uso adecuado de herramientas digitales puede generar mejoras en el rendimiento académico. Sánchez et al. (2022) señalan que los recursos tecnológicos favorecen la motivación y compromiso del estudiante, especialmente cuando incluyen actividades interactivas que permiten experimentar y visualizar contenidos abstractos.

No obstante, la incorporación tecnológica en educación también presenta desafíos relacionados con la infraestructura institucional, acceso equitativo a dispositivos, conectividad y formación docente. De acuerdo con Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021), la competencia digital docente constituye un elemento fundamental para garantizar que la

tecnología contribuya realmente al aprendizaje y no se convierta únicamente en un elemento complementario sin impacto pedagógico.

En el área de Matemática, las herramientas digitales pueden facilitar la comprensión de conceptos mediante representaciones gráficas, simulaciones y actividades adaptativas. Estas características permiten atender diferentes ritmos de aprendizaje y promover procesos educativos más personalizados (Redecker, 2020).

La educación actual demanda docentes capaces de integrar recursos tecnológicos desde una perspectiva metodológica, considerando que la tecnología por sí sola no garantiza mejores resultados académicos. El impacto educativo depende de cómo los recursos digitales son incorporados dentro de una planificación pedagógica orientada al desarrollo de competencias matemáticas.

Por ello, esta investigación busca analizar el impacto del uso de herramientas digitales en el rendimiento académico en Matemática de estudiantes de Educación Básica, identificando la relación existente entre frecuencia de uso, estrategias pedagógicas implementadas y resultados de aprendizaje.

Métodos y Materiales

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, debido a que integra procedimientos cuantitativos y cualitativos con la finalidad de analizar de manera amplia el impacto de las herramientas digitales en el rendimiento académico en Matemática de estudiantes de Educación Básica.

El enfoque cuantitativo permitió determinar la relación existente entre el nivel de utilización de herramientas digitales y los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en la asignatura de Matemática. Por otra parte, el enfoque cualitativo permitió comprender las percepciones de docentes y estudiantes respecto a la utilidad, ventajas y dificultades asociadas al uso de recursos tecnológicos dentro del proceso educativo.

Según Creswell y Plano Clark (2018), la investigación mixta permite integrar datos estadísticos y experiencias subjetivas, proporcionando una interpretación más completa de fenómenos educativos complejos.

El diseño utilizado fue mixto convergente paralelo, debido a que la información cuantitativa y cualitativa fue recopilada durante el mismo periodo de estudio, analizada de forma independiente y posteriormente integrada para establecer conclusiones generales.

La investigación presentó un alcance:

Descriptivo: permitió caracterizar la frecuencia y tipos de herramientas digitales utilizadas por los estudiantes.

Correlacional: permitió identificar la relación entre uso de herramientas digitales y rendimiento académico.

Interpretativo: permitió comprender las experiencias de estudiantes y docentes durante el proceso educativo mediado por tecnología.

El estudio fue desarrollado en una institución educativa de Educación Básica que incorpora recursos tecnológicos como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El contexto educativo seleccionado cuenta con acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad parcial, permitiendo analizar la utilización de herramientas digitales dentro de las actividades académicas de Matemática.

La población estuvo constituida por estudiantes y docentes pertenecientes al nivel de Educación Básica.

La selección de participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional, considerando la disponibilidad y relación directa con el proceso de enseñanza de Matemática.

La muestra estuvo conformada por:

Participantes	Cantidad	Características
Estudiantes de Educación Básica	80	Edad entre 11 y 14 años
Docentes de Matemática	6	Experiencia docente superior a 3 años
Total participantes	86	Comunidad educativa analizada

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos se presentan integrando la información cuantitativa y cualitativa recopilada durante el proceso investigativo. El análisis permitió determinar la relación existente entre el uso de herramientas digitales y el rendimiento académico en Matemática de estudiantes de Educación Básica.

La información cuantitativa fue procesada mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes y promedios), mientras que la información cualitativa obtenida de docentes fue analizada mediante categorías temáticas.

Tabla 1

Características sociodemográficas de los estudiantes participantes (n=80)

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	43	53,8
	Femenino	37	46,2
Edad	11-12 años	32	40

	13 años	28	35
	14 años	20	25
Nivel educativo	Octavo año	30	37,5
	Noveno año	27	33,8
	Décimo año	23	28,7

Interpretación

La muestra estuvo conformada por 80 estudiantes de Educación Básica, con una distribución relativamente equilibrada entre hombres (53,8%) y mujeres (46,2%). La mayor concentración corresponde a estudiantes entre 11 y 12 años (40%), etapa en la cual la incorporación de recursos digitales puede favorecer procesos de aprendizaje autónomo y motivación académica.

Tabla 2

Frecuencia de utilización de herramientas digitales para aprender Matemática

Frecuencia de uso	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	5	6,3
Rara vez	14	17,5
Algunas veces	25	31,2
Frecuentemente	27	33,8
Siempre	9	11,2
Total	80	100

Interpretación

Los resultados evidencian que el 45% de los estudiantes utiliza herramientas digitales frecuentemente o siempre durante el aprendizaje de Matemática.

Sin embargo, un porcentaje importante (23,8%) presenta baja frecuencia de uso, lo que indica que la integración tecnológica aún depende de factores como disponibilidad institucional, conectividad y planificación docente.

Tabla 3

Recursos digitales empleados en el aprendizaje matemático

Herramienta digital	Frecuencia de uso	Porcentaje (%)
Videos educativos	62	77,5
Plataformas virtuales	54	67,5
Aplicaciones matemáticas	49	61,2
Simuladores interactivos	35	43,8

Software especializado	21	26,3
-------------------------------	----	------

Interpretación

Los videos educativos representan el recurso más utilizado (77,5%), debido principalmente a su facilidad de acceso y capacidad para explicar procedimientos matemáticos mediante representaciones visuales.

Las aplicaciones matemáticas y simuladores presentan menor utilización, posiblemente debido a la limitada capacitación docente o desconocimiento sobre su aplicación pedagógica.

Tabla 4

Competencia digital percibida para utilizar herramientas educativas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
Bajo	8	10
Medio	36	45
Alto	31	38,8
Muy alto	5	6,2
Total	80	100

Interpretación

La mayoría de estudiantes presenta un nivel medio de competencia digital (45%), seguido de un nivel alto (38,8%).

Estos resultados indican que los estudiantes poseen habilidades básicas para utilizar recursos tecnológicos, aunque requieren orientación para emplearlos como herramientas de aprendizaje y no únicamente como medios de entretenimiento.

Tabla 5

Nivel de rendimiento académico antes de la integración frecuente de herramientas digitales

Nivel académico	Frecuencia	Porcentaje (%)
Domina aprendizajes (9-10)	12	15
Alcanza aprendizajes (7-8,99)	39	48,8
Próximo a alcanzar (5-6,99)	23	28,7
No alcanza (<5)	6	7,5
Total	80	100

Interpretación

Antes de la incorporación sistemática de herramientas digitales, la mayor parte de estudiantes se ubicaba en el nivel "alcanza los aprendizajes" (48,8%).

No obstante, aproximadamente un tercio de estudiantes presentaba dificultades matemáticas, evidenciando la necesidad de implementar estrategias pedagógicas complementarias.

Tabla 6

Comparación entre frecuencia de uso digital y promedio académico

Uso de herramientas digitales	Promedio Matemática	Nivel académico
Bajo uso	6,8	Próximo a alcanzar
Uso medio	7,8	Alcanza aprendizajes
Uso frecuente	8,6	Alcanza aprendizajes superior
Uso constante	9,1	Domina aprendizajes

Interpretación

Se observa una relación positiva entre mayor utilización de herramientas digitales y mejores resultados académicos.

Los estudiantes con uso constante alcanzaron un promedio superior (9,1), mientras que quienes presentaron bajo uso obtuvieron promedios inferiores (6,8).

Estos resultados sugieren que la tecnología puede contribuir al aprendizaje matemático cuando está acompañada de estrategias pedagógicas adecuadas.

Tabla 7

Percepción estudiantil sobre la motivación generada por herramientas digitales

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
No aumentan motivación	9	11,3
Aumentan poco	15	18,7
Aumentan moderadamente	28	35
Aumentan bastante	22	27,5
Aumentan mucho	6	7,5

Interpretación

El 70% de estudiantes considera que las herramientas digitales incrementan su motivación en Matemática de manera moderada a alta.

Los estudiantes mencionaron que los recursos interactivos facilitan la comprensión de ejercicios complejos y hacen las clases más dinámicas.

Tabla 8

Conductas observadas durante actividades matemáticas digitales

Indicador	Siempre (%)	A veces (%)	Nunca (%)
-----------	-------------	-------------	-----------

Participa activamente	45	47,5	7,5
Resuelve problemas con apoyo digital	50	42,5	7,5
Trabaja colaborativamente	38,8	53,7	7,5
Solicita retroalimentación	41,2	48,8	10

Interpretación

La observación docente evidencia un incremento en la participación estudiantil cuando se utilizan herramientas digitales.

El 92,5% de estudiantes participa siempre o algunas veces durante actividades tecnológicas, demostrando que estos recursos favorecen ambientes de aprendizaje más activos.

Tabla 9

Percepciones docentes sobre el uso de herramientas digitales

Categoría	Evidencias encontradas
Mayor motivación estudiantil	Los estudiantes muestran mayor interés
Comprensión de contenidos abstractos	Los gráficos y simulaciones facilitan aprendizajes
Retroalimentación inmediata	Permite corregir errores rápidamente
Necesidad de capacitación docente	Se requiere formación tecnológica permanente
Limitaciones de infraestructura	Problemas de conectividad y equipos

Interpretación

Los docentes reconocen que las herramientas digitales favorecen el aprendizaje matemático, especialmente en contenidos abstractos como geometría, funciones y resolución de problemas.

Sin embargo, señalan que la efectividad depende de la capacitación docente y disponibilidad tecnológica.

Tabla 10

Integración de resultados cuantitativos y cualitativos

Aspecto analizado	Evidencia cuantitativa	Evidencia cualitativa	Interpretación final
Uso tecnológico	45% usa frecuentemente herramientas digitales	Docentes aplican recursos interactivos	Existe incorporación progresiva
Rendimiento académico	Mayor promedio en usuarios frecuentes	Docentes observan mejor comprensión	Influencia positiva del uso digital
Motivación	70% reporta mayor interés	Docentes observan participación	Tecnología favorece compromiso
Dificultades	Uso desigual entre estudiantes	Falta capacitación e infraestructura	Requiere planificación institucional

Interpretación general

La triangulación confirma que existe una relación favorable entre el uso de herramientas digitales y el rendimiento académico en Matemática.

Los resultados indican que la tecnología educativa funciona como un elemento potenciador del aprendizaje cuando existe una adecuada mediación docente, planificación metodológica y acceso equitativo a recursos digitales.

Los hallazgos muestran que las herramientas digitales tienen un impacto positivo en el aprendizaje matemático de estudiantes de Educación Básica, especialmente en aspectos relacionados con motivación, participación y comprensión de contenidos complejos.

No obstante, los resultados evidencian que la tecnología por sí sola no garantiza mejoras académicas; su efectividad depende de la integración pedagógica realizada por el docente.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que el uso de herramientas digitales genera un impacto positivo en el rendimiento académico en Matemática de estudiantes de Educación Básica, principalmente cuando estos recursos son incorporados dentro de estrategias pedagógicas planificadas. Los hallazgos muestran que los estudiantes con mayor frecuencia de interacción con herramientas digitales obtuvieron mejores resultados académicos, mayores niveles de motivación y una participación más activa durante las actividades matemáticas.

Estos resultados coinciden con los planteamientos de la UNESCO (2021), que sostiene que la tecnología educativa puede contribuir al fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje cuando se integra desde una perspectiva pedagógica y orientada al desarrollo de competencias. La incorporación de recursos digitales no debe entenderse únicamente como la utilización de dispositivos tecnológicos, sino como una transformación de las prácticas educativas que permita generar experiencias más dinámicas, colaborativas y significativas.

La relación positiva encontrada entre el uso frecuente de herramientas digitales y el rendimiento académico confirma investigaciones previas que destacan el valor de la tecnología como mediadora del aprendizaje matemático. Según Sailer y Homner (2020), los ambientes educativos mediados por tecnología favorecen la motivación, la interacción y la construcción activa del conocimiento, especialmente cuando incorporan elementos visuales, actividades interactivas y retroalimentación inmediata.

En el presente estudio se identificó que los estudiantes que utilizaron herramientas digitales de manera constante alcanzaron promedios académicos superiores en Matemática respecto a aquellos con menor exposición tecnológica. Este resultado puede explicarse debido

a que los recursos digitales permiten representar conceptos abstractos mediante gráficos, simulaciones y modelos dinámicos, facilitando la comprensión de contenidos matemáticos complejos.

Desde la perspectiva constructivista, estos resultados se relacionan con los aportes de Vygotsky (1978), quien plantea que el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción del estudiante con herramientas culturales y con otros sujetos. En este sentido, las tecnologías digitales funcionan como instrumentos mediadores que amplían las posibilidades de exploración, comunicación y resolución de problemas.

Los resultados también evidenciaron un incremento en la motivación estudiantil. El 70% de los participantes manifestó que las herramientas digitales aumentan su interés por aprender Matemática. Este hallazgo coincide con lo señalado por Mayer (2021), quien explica que los recursos multimedia favorecen el aprendizaje cuando combinan adecuadamente elementos visuales y verbales, permitiendo una mejor organización y comprensión de la información.

Sin embargo, los resultados muestran que la disponibilidad tecnológica no garantiza automáticamente mejores aprendizajes. Los docentes entrevistados señalaron dificultades relacionadas con conectividad, acceso desigual a dispositivos y necesidad de fortalecer sus competencias digitales. Esta situación coincide con Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021), quienes destacan que la competencia digital docente constituye un factor determinante para que la tecnología tenga verdadero impacto educativo.

Otro aspecto relevante corresponde al papel del docente como mediador del aprendizaje. Los resultados sugieren que las herramientas digitales generan mejores resultados cuando son utilizadas dentro de una planificación didáctica con objetivos claros. El docente continúa siendo el responsable de diseñar experiencias educativas donde la tecnología contribuya al desarrollo del razonamiento matemático y no únicamente al uso instrumental de dispositivos.

Asimismo, los resultados obtenidos respecto a la resolución de problemas matemáticos indican que los recursos interactivos favorecen procesos cognitivos superiores, debido a que permiten experimentar, equivocarse y recibir retroalimentación inmediata. Esto coincide con Redecker (2020), quien plantea que las tecnologías digitales pueden favorecer aprendizajes personalizados mediante ambientes adaptativos centrados en las necesidades del estudiante.

Desde una perspectiva inclusiva, las herramientas digitales representan una oportunidad para atender diferentes ritmos y estilos de aprendizaje. La posibilidad de acceder a múltiples representaciones de un mismo contenido permite que estudiantes con diversas capacidades puedan construir conocimientos matemáticos de manera progresiva.

No obstante, es necesario considerar que un uso inadecuado de la tecnología puede generar distracción o dependencia si no existe orientación pedagógica. Por ello, la integración digital debe estar acompañada de formación docente, políticas institucionales y estrategias que promuevan un uso responsable y crítico de los recursos tecnológicos.

En síntesis, la evidencia obtenida confirma que las herramientas digitales tienen potencial para mejorar el rendimiento académico en Matemática, pero su impacto depende de factores pedagógicos, tecnológicos y humanos. La tecnología debe ser comprendida como un medio facilitador del aprendizaje y no como un sustituto del proceso educativo.

Conclusiones

El uso de herramientas digitales influye positivamente en el rendimiento académico en Matemática de estudiantes de Educación Básica, evidenciándose mejores resultados en aquellos estudiantes que utilizan recursos tecnológicos con mayor frecuencia.

Las herramientas digitales favorecen la comprensión de contenidos matemáticos al permitir representaciones visuales, actividades interactivas y procesos de retroalimentación inmediata que facilitan el aprendizaje.

Los estudiantes presentan mayor motivación y participación cuando las clases de Matemática incorporan recursos tecnológicos, debido a que perciben las actividades como más dinámicas, atractivas y relacionadas con sus experiencias cotidianas.

Las herramientas digitales contribuyen al desarrollo de habilidades matemáticas como resolución de problemas, razonamiento lógico y autonomía del aprendizaje cuando son utilizadas mediante estrategias pedagógicas adecuadas.

La competencia digital docente constituye un elemento fundamental para garantizar el impacto positivo de la tecnología educativa. La planificación, selección y aplicación de recursos digitales determinan la efectividad del proceso.

A pesar de los beneficios identificados, persisten limitaciones relacionadas con conectividad, disponibilidad de equipos tecnológicos y capacitación docente, factores que pueden generar desigualdades en el acceso al aprendizaje digital.

El enfoque mixto permitió demostrar que la influencia de las herramientas digitales no puede analizarse únicamente desde los resultados académicos, sino también considerando las experiencias, percepciones y condiciones del contexto educativo.

Se concluye que las herramientas digitales representan un recurso pedagógico estratégico para fortalecer la enseñanza de Matemática en Educación Básica, siempre que sean integradas dentro de modelos educativos planificados, inclusivos y centrados en el estudiante.

Referencias Bibliográficas

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Metareflexión sobre la competencia digital docente. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-16.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan 2021-2027: Resetting education and training for the digital age*. European Union.
- Hattie, J. (2021). *Visible learning: The sequel*. Routledge.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2020). What is technological pedagogical content knowledge? *Journal of Education*, 193(3), 13-19.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2020). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2020). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- OECD. (2021). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Redecker, C. (2020). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77-112.
- Sánchez, J., Ruiz, J., & Gómez, M. (2022). Educational technology and student motivation in mathematics learning. *Education and Information Technologies*, 27, 12345-12362.
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Academic.
- Siemens, G. (2020). Connectivism and digital learning environments. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(4), 1-12.
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2022). *Global education monitoring report: Technology in education*. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., & Lai, K. W. (2020). *Second handbook of information technology in primary and secondary education*. Springer.
-

Zawacki-Richter, O., & Jung, I. (2021). *Handbook of open, distance and digital education*. Springer.