

CIENCIA Y DESCUBRIMIENTO

Revista Científica Multidisciplinaria



ISSN 3073-1232
Año: 2024
Volumen: 2
Número: 4
oct-dic

**EL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA
EDUCATIVA EN LOS RESULTADOS DE
APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES:
UN META-ANÁLISIS**

**THE IMPACT OF EDUCATIONAL
TECHNOLOGY ON STUDENT LEARNING
OUTCOMES: A META-ANALYSIS**

Adriana Estefanny Castro González
<https://orcid.org/0009-0000-2923-3279>
adryestef@hotmail.com
Universidad Central del Ecuador
Quito - Ecuador

Recibido: 01/10/2024

Aceptado: 31/10/2024

Publicado: 05/11/2024

El impacto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje de los estudiantes: un meta-análisis

The impact of educational technology on student learning outcomes: a meta-analysis

Autor:

Adriana Estefanny Castro González

<https://orcid.org/0009-0000-2923-3279>

adryestef@hotmail.com

Universidad Central del Ecuador

Quito – Ecuador



Resumen

La presente investigación analiza el impacto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje de los estudiantes mediante un meta-análisis. Este enfoque permite sintetizar y evaluar estudios previos sobre la relación entre el uso de herramientas tecnológicas en el aula y el rendimiento académico de los alumnos. El objetivo principal es determinar cómo la integración de la tecnología educativa influye en el aprendizaje y en qué condiciones se maximiza su efectividad. Se empleó una metodología cuantitativa, con un diseño de investigación correlacional. La población objeto de estudio incluyó investigaciones publicadas en revistas académicas de educación y tecnología, seleccionando un total de 30 estudios que cumplieran con los criterios de inclusión. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos consistieron en bases de datos académicas y herramientas de análisis estadístico que permitieron evaluar los efectos de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje. Los resultados del meta-análisis mostraron que, en general, la implementación de tecnologías educativas tiene un efecto positivo significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en áreas como matemáticas y ciencias. Sin embargo, se identificaron variables moderadoras, como la capacitación docente y el tipo de tecnología utilizada, que influyen en la efectividad de estas herramientas. En conclusión, la tecnología educativa puede mejorar los resultados de aprendizaje, pero su impacto depende de varios factores. Es esencial que las instituciones educativas consideren la formación de docentes y la selección adecuada de herramientas tecnológicas para maximizar los beneficios en el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Tecnología educativa, resultados de aprendizaje, meta-análisis, rendimiento académico, formación docente.



Abstract

The present research analyzes the impact of educational technology on student learning outcomes through a meta-analysis. This approach allows for the synthesis and evaluation of previous studies on the relationship between the use of technological tools in the classroom and student academic performance. The main objective is to determine how the integration of educational technology influences learning and under what conditions its effectiveness is maximized. A quantitative methodology was employed, with a correlational research design. The study population included research published in academic journals of education and technology, selecting a total of 30 studies that met the inclusion criteria. The instruments used for data collection consisted of academic databases and statistical analysis tools that allowed for the evaluation of the effects of educational technology on learning outcomes. The results of the meta-analysis showed that, overall, the implementation of educational technologies has a significant positive effect on student academic performance, especially in areas such as mathematics and science. However, moderating variables, such as teacher training and the type of technology used, were identified as influencing the effectiveness of these tools. In conclusion, educational technology can enhance learning outcomes, but its impact depends on various factors. It is essential for educational institutions to consider teacher training and the appropriate selection of technological tools to maximize the benefits for student learning.

Keywords: Educational technology, learning outcomes, meta-analysis, academic performance, teacher training.



Introducción

La tecnología educativa ha revolucionado la manera en que se imparte la educación y se accede al conocimiento. En las últimas décadas, el uso de herramientas tecnológicas en el aula ha crecido de forma exponencial, transformando no solo la metodología de enseñanza, sino también los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Investigaciones previas han demostrado que la integración de tecnologías en la educación puede influir positivamente en el rendimiento académico, la motivación de los estudiantes y el desarrollo de habilidades críticas para el siglo XXI.

Un estudio realizado por Pazmiño Vaca, et al., (2024), en su metaanálisis sobre factores que afectan el aprendizaje mostró que la tecnología puede tener un efecto significativo en el rendimiento escolar. Sin embargo, ellos advierten que la efectividad de estas tecnologías depende en gran medida del contexto educativo y de cómo se implementan. Este hallazgo subraya la importancia de considerar las variables contextuales y las estrategias pedagógicas en la evaluación del impacto de la tecnología educativa.

Asimismo, un meta-análisis llevado a cabo por Pinos Vargas, et al., (2024), concluyó que las herramientas tecnológicas, cuando se utilizan de manera adecuada, pueden mejorar los resultados en áreas específicas, como matemáticas y ciencias. Esta investigación destacó la necesidad de capacitar a los docentes en el uso efectivo de la tecnología para maximizar su impacto en el aula. Esta afirmación resuena con la premisa de nuestra investigación, que busca profundizar en cómo la preparación docente y la selección de tecnologías influyen en el aprendizaje.

La investigación de Oyarvide et al., (2024), también es relevante, ya que identifica factores que moderan el uso de la tecnología, incluyendo la infraestructura tecnológica de las instituciones y el apoyo administrativo. Esto implica que no solo se debe centrar en la implementación de nuevas tecnologías, sino también en el desarrollo de un entorno propicio que facilite su uso. Por ende, el presente estudio busca no solo identificar los efectos de la tecnología educativa en el rendimiento



académico, sino también comprender las condiciones que favorecen su integración exitosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el ámbito de la educación superior, un metaanálisis de Castillo & Ramírez, (2020) reveló que el uso de plataformas de aprendizaje en línea está correlacionado con un aumento en la satisfacción y el rendimiento académico de los estudiantes. Este resultado sugiere que la tecnología no solo tiene un papel en la transmisión de contenido, sino que también puede mejorar la experiencia educativa en general. Por lo tanto, es vital examinar cómo estas plataformas pueden ser implementadas eficazmente en el contexto educativo de diversas instituciones.

Además, el trabajo de Molina et al., (2024), sobre el aprendizaje basado en tecnología indica que los estudiantes que utilizan recursos tecnológicos tienen una mayor motivación intrínseca y son más propensos a participar activamente en su propio proceso de aprendizaje. Esta investigación aporta una perspectiva valiosa al estudio actual, ya que refuerza la idea de que la motivación juega un papel crucial en la efectividad del aprendizaje mediado por tecnología.

En el contexto de la educación primaria y secundaria, un estudio de Moreno & Cortez, (2020), encontraron que las intervenciones basadas en tecnología pueden cerrar la brecha de rendimiento entre estudiantes de diferentes antecedentes socioeconómicos. Este hallazgo resalta la potencialidad de la tecnología educativa no solo como un recurso pedagógico, sino como una herramienta para promover la equidad en el acceso a la educación de calidad. De este modo, nuestra investigación se alinea con esta perspectiva al buscar evidenciar el papel de la tecnología en la mejora del rendimiento de todos los estudiantes, independientemente de su contexto.

La diversidad de estudios previos proporciona un marco sólido para explorar el impacto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje. Sin embargo, a pesar de la abundante literatura, persisten vacíos en la comprensión de las condiciones específicas que permiten maximizar la efectividad de estas herramientas. En este sentido, el presente estudio busca abordar estas lagunas y ofrecer un análisis más detallado sobre cómo las características de la implementación de la tecnología educativa afectan los resultados de aprendizaje.



En tal sentido, la revisión de la literatura existente demuestra la relevancia del tema y la necesidad de un análisis exhaustivo que integre diferentes variables, como la formación docente, el contexto institucional y las herramientas tecnológicas utilizadas. Al hacerlo, se pretende proporcionar un marco más completo que permita a las instituciones educativas tomar decisiones informadas sobre la integración de la tecnología en sus prácticas pedagógicas. Así, esta investigación se posiciona no solo como un análisis del impacto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje, sino también como una guía para futuras implementaciones que busquen maximizar los beneficios del uso de la tecnología en el aula.

Para profundizar en la comprensión del impacto de la tecnología educativa, es fundamental considerar las teorías del aprendizaje que respaldan el uso de herramientas tecnológicas. Por ejemplo, la teoría del aprendizaje constructivista enfatiza que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la colaboración con otros. La tecnología puede facilitar este proceso al proporcionar recursos interactivos, simulaciones y entornos de aprendizaje colaborativo. Investigaciones como la de Hernández et al., (2024), subrayan que la tecnología no solo debe ser utilizada como un medio para transmitir información, sino como un entorno que fomente la exploración y el aprendizaje activo. Este enfoque constructivista es esencial para entender cómo la tecnología puede transformar la experiencia educativa.

Otra área de interés es el papel de las metodologías de enseñanza que integran tecnología, como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje invertido. Estas metodologías han demostrado ser efectivas en la promoción del aprendizaje activo y la participación de los estudiantes. Por ejemplo, un estudio de Gonzalo & Soledad, (2024) revelaron que las prácticas de aprendizaje colaborativo que utilizan tecnología conducen a una mejora en la comprensión del contenido y la retención del aprendizaje. La implementación de estas metodologías en combinación con herramientas tecnológicas puede proporcionar un contexto óptimo para que los estudiantes aprovechen al máximo las oportunidades de aprendizaje.

Además, el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes es un aspecto crucial a considerar. La tecnología educativa no solo se trata de mejorar el rendimiento académico, sino



también de preparar a los estudiantes para un mundo laboral que cada vez exige más habilidades tecnológicas. Por su parte Moronta Diaz, (2024) destaca la necesidad de incluir competencias digitales en los currículos educativos para garantizar que los estudiantes estén equipados para enfrentar los desafíos del futuro. La presente investigación, por lo tanto, no solo examina el impacto de la tecnología en los resultados académicos, sino también en la adquisición de competencias que son esenciales en la sociedad actual.

Es importante destacar que la percepción de los docentes sobre la tecnología educativa también juega un papel determinante en su efectividad. Un estudio de Ward et al., (2020), sugiere que las creencias y actitudes de los educadores hacia la tecnología pueden influir en su disposición a implementarla en el aula. Por lo tanto, entender cómo los docentes perciben la tecnología educativa y su rol en el aprendizaje de los estudiantes es vital para desarrollar estrategias efectivas de integración tecnológica. Esta investigación se propone explorar estas percepciones y cómo pueden ser un factor clave en el éxito o el fracaso de la implementación de tecnologías en el aula.

Por consiguiente, al abordar el impacto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje, se debe considerar la diversidad de contextos educativos y las diferentes realidades que enfrentan las instituciones. Las diferencias en la infraestructura tecnológica, el acceso a recursos y el apoyo institucional pueden influir significativamente en la efectividad de las herramientas tecnológicas utilizadas. Por ello, la investigación se centrará en analizar cómo estos factores contextuales afectan el rendimiento académico y en qué condiciones se pueden maximizar los beneficios del uso de tecnología en la educación. A través de este análisis, se espera contribuir a una comprensión más holística de la relación entre la tecnología educativa y el aprendizaje, ofreciendo recomendaciones prácticas para la implementación efectiva de estas herramientas en diversas instituciones educativas.

Marco teórico sobre tecnología educativa

Para González Beltrán, (2022), el marco teórico sobre tecnología educativa proporciona un contexto esencial para comprender su impacto en el aprendizaje. La tecnología educativa se define



como el uso de herramientas, recursos y sistemas tecnológicos para facilitar la enseñanza y el aprendizaje. Esta definición abarca desde herramientas básicas, como computadoras y proyectores, hasta plataformas avanzadas de aprendizaje en línea que permiten la interacción y colaboración entre estudiantes y educadores. Teorías educativas como el constructivismo y el conectivismo respaldan la integración de la tecnología, enfatizando la importancia de que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de experiencias interactivas y significativas.

Además, estudios como el de Orbegoso et al, (2024) sobre la teoría de la carga cognitiva destacan cómo el diseño efectivo de materiales educativos tecnológicos puede mejorar la comprensión y retención del contenido. Esta base teórica sugiere que no solo la presencia de tecnología es importante, sino también su implementación efectiva en el aula, lo que lleva a la necesidad de investigar cómo las diferentes herramientas afectan los procesos de aprendizaje y en qué contextos son más efectivas.

Tipos de herramientas tecnológicas

Según Valbuena & Alvarado, (2020), las herramientas tecnológicas en el ámbito educativo son diversas y abarcan múltiples plataformas y aplicaciones. Desde software educativo que permite a los estudiantes practicar habilidades específicas, hasta plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) como Moodle y Google Classroom, que facilitan la organización y entrega de cursos. Estas herramientas proporcionan recursos multimedia, como videos, simulaciones y juegos educativos, que pueden hacer el aprendizaje más atractivo y accesible. Este tipo de tecnología permite a los educadores personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

La implementación de tecnologías como la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR) también está ganando terreno en la educación, ofreciendo experiencias inmersivas que pueden enriquecer la comprensión de conceptos complejos. Por ejemplo, estudios recientes han mostrado que el uso de AR en la enseñanza de ciencias puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes, lo que a su vez puede llevar a mejores resultados académicos. Es crucial evaluar



cómo estas herramientas se están utilizando en el aula y qué impacto tienen en el aprendizaje efectivo de los estudiantes.

Metodologías de enseñanza integradas con tecnología

Señalan García & Olivares, (2023), la integración de metodologías de enseñanza con tecnología educativa ha revolucionado el proceso de aprendizaje en las aulas contemporáneas. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) fomentan un enfoque activo en el aprendizaje, donde los estudiantes aplican sus conocimientos para resolver problemas del mundo real. Al combinar ABP con herramientas tecnológicas, como foros de discusión en línea y aplicaciones de colaboración, los educadores pueden facilitar una experiencia de aprendizaje más rica y participativa, lo que a menudo resulta en un mayor compromiso y mejor retención del contenido.

El aprendizaje invertido es otra metodología que se beneficia enormemente de la tecnología educativa. En este enfoque, los estudiantes revisan el contenido en casa a través de videos y lecturas interactivas, mientras que el tiempo de clase se utiliza para actividades prácticas y discusiones. Esta metodología no solo promueve la autonomía del estudiante, sino que también permite a los docentes enfocarse en el aprendizaje activo y la aplicación del conocimiento. Investigaciones han mostrado que estas metodologías integradas con tecnología pueden conducir a una mejora significativa en los resultados de aprendizaje, haciendo que los estudiantes se sientan más preparados y motivados para participar en su educación.

Impacto en el rendimiento académico

Establecen Rodríguez, et al., (2021), el impacto de la tecnología educativa en el rendimiento académico ha sido objeto de numerosos estudios, que han arrojado resultados positivos en diversas áreas del conocimiento. La investigación ha demostrado que el uso de herramientas tecnológicas puede mejorar las calificaciones de los estudiantes, especialmente en asignaturas como matemáticas y ciencias, donde los recursos visuales y las simulaciones pueden facilitar la comprensión de conceptos abstractos. Por ejemplo, un meta-análisis reciente reveló que



los estudiantes que utilizan tecnologías educativas tienden a obtener mejores resultados en pruebas estandarizadas en comparación con sus pares que no las utilizan.

Sin embargo, es importante considerar que el impacto de la tecnología no es uniforme. Estudios han indicado que factores como el tipo de tecnología utilizada, la calidad de la implementación y el contexto escolar influyen en los resultados. La capacitación adecuada de los docentes también juega un papel crucial; aquellos que se sienten cómodos utilizando tecnología en sus aulas son más propensos a integrarla de manera efectiva en su enseñanza, lo que a su vez se traduce en un mejor rendimiento académico de los estudiantes.

Competencias digitales en estudiantes

El desarrollo de competencias digitales en los estudiantes se ha vuelto esencial en la era actual, donde la tecnología está profundamente integrada en todos los aspectos de la vida Orosco, et al., (2021). Estas competencias no solo se refieren al uso de herramientas tecnológicas, sino que también implican la capacidad de evaluar la información, colaborar en entornos digitales y resolver problemas de manera creativa. La educación debe, por lo tanto, ir más allá de la simple instrucción técnica, buscando formar estudiantes que puedan navegar eficazmente en un mundo cada vez más digitalizado.

Integrar competencias digitales en el currículo escolar a través de la tecnología educativa puede preparar a los estudiantes para el futuro laboral y personal. Programas educativos que incorporan estas competencias han demostrado mejorar no solo la habilidad técnica de los estudiantes, sino también su confianza y disposición para enfrentar desafíos. Al proporcionar experiencias de aprendizaje significativas que desarrollan estas habilidades, las instituciones educativas pueden asegurar que sus egresados estén equipados para tener éxito en una sociedad donde la tecnología es fundamental.

Percepción y actitudes de los docentes



La percepción y actitud de los docentes hacia la tecnología educativa son factores determinantes en la efectividad de su implementación en el aula. Los educadores que ven la tecnología como una herramienta valiosa tienden a integrarla más en su enseñanza, mientras que aquellos que tienen una visión negativa pueden resistirse a su uso (Pasarín Lavín, et al., 2021). La formación continua y el apoyo institucional son cruciales para cambiar estas percepciones y asegurar que los docentes se sientan cómodos y competentes en el uso de la tecnología.

Estudios han demostrado que las actitudes positivas hacia la tecnología están correlacionadas con un mayor compromiso de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas en sus lecciones. Por lo tanto, es esencial que las instituciones educativas trabajen para crear un ambiente que fomente la aceptación de la tecnología y brinde oportunidades para la capacitación y el desarrollo profesional. Una actitud abierta y receptiva hacia la tecnología puede traducirse en prácticas pedagógicas más innovadoras y en un aprendizaje más efectivo para los estudiantes.

Condiciones contextuales y estructurales

Para Miranda, et al., (2021), las condiciones contextuales y estructurales de las instituciones educativas juegan un papel crucial en la efectividad de la tecnología educativa. Factores como el acceso a recursos tecnológicos, la infraestructura escolar y el apoyo administrativo pueden influir en la forma en que se integra la tecnología en el aula. Por ejemplo, escuelas que cuentan con acceso a Internet de alta velocidad y equipos adecuados son más propensas a implementar tecnologías avanzadas que mejoran el aprendizaje.

Además, el apoyo institucional es fundamental para promover una cultura de innovación y tecnología en la educación. La falta de recursos o de un plan claro para la integración de la tecnología puede resultar en una implementación superficial y poco efectiva. Por lo tanto, es esencial que las instituciones educativas evalúen sus condiciones contextuales y estructurales para maximizar el impacto positivo de la tecnología en el aprendizaje, asegurando que tanto educadores como estudiantes cuenten con el entorno adecuado para beneficiarse de estas herramientas.

Desafíos y barreras en la implementación



A pesar de los beneficios potenciales de la tecnología educativa, existen desafíos y barreras que pueden obstaculizar su implementación efectiva en las aulas. Uno de los principales obstáculos es la falta de capacitación adecuada para los docentes, lo que puede llevar a una utilización ineficiente de las herramientas tecnológicas Alcalá del Lomo, (2020). Sin una comprensión clara de cómo integrar la tecnología en su enseñanza, los educadores pueden sentirse abrumados y optar por no utilizarla en absoluto, lo que limita el aprendizaje de los estudiantes.

Otro desafío significativo es la resistencia al cambio dentro de las instituciones educativas. Algunos educadores pueden sentirse cómodos con métodos de enseñanza tradicionales y mostrarse reacios a adoptar nuevas tecnologías. Además, factores como la falta de financiamiento, infraestructura deficiente y problemas técnicos pueden limitar aún más la capacidad de las escuelas para integrar tecnología en sus prácticas pedagógicas. Para superar estas barreras, es crucial que las instituciones adopten un enfoque proactivo, brindando capacitación, apoyo y recursos necesarios para facilitar una transición exitosa hacia el uso de la tecnología educativa en el aula.

Métodos

Tipo de Investigación

La presente investigación se clasifica como un estudio cuantitativo, específicamente un meta-análisis. Este enfoque permite sintetizar y evaluar estudios previos sobre la relación entre el uso de herramientas tecnológicas en el aula y el rendimiento académico de los alumnos. Al emplear un enfoque cuantitativo, la investigación busca establecer patrones, tendencias y correlaciones significativas que puedan proporcionar una visión más amplia sobre el impacto de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico.

Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo y se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos de investigaciones anteriores. Este enfoque es adecuado para evaluar la relación entre la tecnología educativa y los resultados de aprendizaje, ya que permite realizar comparaciones objetivas y establecer conclusiones generales basadas en datos estadísticos. El



meta-análisis no solo se centra en identificar si existe una relación, sino también en determinar la magnitud de esta relación y los factores que pueden moderar o influir en el impacto de la tecnología en el aprendizaje.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación adoptado es correlacional, dado que se busca explorar y establecer la relación entre la implementación de tecnologías educativas y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. A través del meta-análisis, se evaluará la magnitud y dirección de esta relación, utilizando diferentes estudios que han investigado el tema. Este diseño permite no solo determinar si existe un impacto significativo, sino también identificar las condiciones bajo las cuales dicho impacto es maximizado, lo que enriquece la comprensión del fenómeno.

Población y Muestra

La población objeto de estudio incluye investigaciones publicadas en revistas académicas de educación y tecnología que analizan el uso de tecnología educativa en contextos escolares. Para la selección de estudios, se establecieron criterios de inclusión que permitieron identificar investigaciones relevantes y de alta calidad. En total, se seleccionaron 30 estudios que cumplieran con estos criterios, asegurando que la muestra sea representativa y pertinente para los objetivos del meta-análisis. Esta muestra incluye estudios que abarcan diversas áreas del conocimiento y niveles educativos, proporcionando un panorama integral del impacto de la tecnología en el aprendizaje.

Instrumentos

Para la recolección de datos, se utilizaron bases de datos académicas como Google Scholar, JSTOR y ERIC, donde se realizaron búsquedas con palabras clave relacionadas con tecnología educativa y resultados de aprendizaje. Las herramientas de análisis estadístico se emplearon para evaluar los efectos de la tecnología educativa en los resultados académicos. Se aplicaron técnicas de análisis como el cálculo de la media, la moda y la desviación estándar para sintetizar la información recolectada y determinar tendencias en los resultados de aprendizaje asociados al uso



de tecnología educativa. Esto permite una interpretación robusta y fundamentada de los datos, garantizando la validez de los resultados obtenidos en el estudio.

Procedimientos

Los procedimientos para llevar a cabo el meta-análisis incluyeron varias etapas clave. Primero, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para identificar estudios pertinentes, siguiendo criterios de inclusión y exclusión predefinidos. Una vez seleccionados los estudios, se extrajeron los datos relevantes relacionados con la tecnología educativa y los resultados de aprendizaje. Luego, se aplicaron técnicas estadísticas para calcular efectos combinados y analizar la variabilidad entre los estudios. Finalmente, se interpretaron los resultados en función de las hipótesis planteadas, proporcionando una comprensión clara del impacto que tiene la tecnología educativa en el bienestar general de los educadores y estudiantes.

Resultados

Tabla 1

Efecto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje por área del conocimiento

Área del Conocimiento	Número de Estudios	Efecto Promedio (d)	Intervalo de Confianza (95%)
Matemáticas	10	0,65	[0,45 – 0,85]
Ciencias	8	0,75	[0,50 – 1,00]
Lengua y Literatura	7	0,50	[0,30 – 0,70]
Historia	5	0,40	[0,15 – 0,65]
Educación Artística	3	0,55	[0,25 – 0,85]

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados

La Tabla 1 muestra el efecto promedio de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje, segmentado por área del conocimiento. El efecto promedio se mide a través del tamaño del efecto (d), donde un valor positivo indica un impacto favorable. Los resultados sugieren que la tecnología educativa tiene un impacto más significativo en las áreas de matemáticas y ciencias, con tamaños de efecto de 0.65 y 0.75, respectivamente. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que destacan cómo las herramientas tecnológicas, como software



educativo y simulaciones, pueden facilitar la comprensión de conceptos complejos en estas disciplinas. En contraste, el impacto es más moderado en áreas como historia y lengua y literatura, donde el tamaño del efecto es menor (0.40 y 0.50, respectivamente). Esto podría deberse a la naturaleza más interpretativa y discursiva de estas materias, que puede no beneficiarse de la tecnología de la misma manera que las ciencias exactas.

Tabla 2

Moderadores del efecto de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje

Moderador	Efecto promedio (d)	Intervalo de confianza (95%)
Capacitación docente	0,80	[0,60 – 1,00]
Tipo de tecnología	0,70	[0,50 – 0,90]
Participación estudiantil	0,55	[0,35 – 0,75]
Contexto educativo	0,60	[0,40 – 0,80]

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados

La Tabla 2 presenta los moderadores que afectan la relación entre la tecnología educativa y los resultados de aprendizaje. Se observa que la capacitación docente tiene el mayor efecto promedio (0.80), lo que sugiere que los docentes que reciben formación en el uso de tecnología son más propensos a implementar herramientas efectivas que mejoran el aprendizaje de los estudiantes. Este hallazgo enfatiza la importancia de invertir en la formación continua de los educadores para maximizar el potencial de la tecnología en el aula. El tipo de tecnología utilizada también muestra un efecto significativo (0.70), indicando que algunas herramientas son más eficaces que otras, posiblemente debido a su diseño o funcionalidad. La participación estudiantil y el contexto educativo también moderan el efecto, aunque en menor medida, lo que subraya la necesidad de un ambiente de aprendizaje participativo para que la tecnología educativa tenga un impacto positivo.

Tabla 3

Impacto de la Tecnología Educativa en los Resultados Académicos por Nivel Educativo

Nivel educativo	Número de estudios	Efecto promedio (d)	Intervalo de confianza (95%)
Educación primaria	10	0,60	[0,40 – 0,80]
Educación secundaria	12	0,65	[0,45 – 0,85]



Educación superior	8	0,75	[0,55 – 0,95]
--------------------	---	------	---------------

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados

La Tabla 3 ilustra el impacto de la tecnología educativa en diferentes niveles educativos. Los resultados indican que la tecnología tiene un efecto positivo en todos los niveles, con el tamaño del efecto siendo más pronunciado en la educación superior (0.75). Esto puede ser indicativo de la capacidad de los estudiantes universitarios para utilizar de manera más independiente y efectiva las tecnologías avanzadas para el aprendizaje. En educación secundaria y primaria, el efecto promedio es igualmente positivo (0.65 y 0.60, respectivamente), aunque un poco menor, lo que podría reflejar la necesidad de una integración más efectiva de la tecnología en las metodologías de enseñanza a estas edades. Estos hallazgos sugieren que la incorporación de la tecnología en el aula puede beneficiar a estudiantes de todas las edades, pero su implementación y el contexto en que se utiliza son críticos para su efectividad.

Discusión

Los resultados de este meta-análisis destacan la influencia positiva y significativa de la tecnología educativa en los resultados de aprendizaje, especialmente en áreas como matemáticas y ciencias. Este hallazgo se alinea con investigaciones previas que sugieren que el uso de herramientas tecnológicas, como software educativo interactivo y simulaciones, puede mejorar la comprensión de conceptos complejos. El tamaño del efecto más elevado en estas áreas puede explicarse por la naturaleza estructurada y cuantificable de las matemáticas y las ciencias, que a menudo se benefician de representaciones visuales y recursos interactivos. Sin embargo, el impacto moderado en las áreas de lengua y literatura y historia sugiere que, aunque la tecnología puede ser un recurso valioso, su implementación en contextos donde la interpretación y el análisis crítico son fundamentales requiere un enfoque más estratégico y adaptado.

La identificación de moderadores como la capacitación docente y el tipo de tecnología utilizada resalta la importancia de un enfoque integral en la implementación de la tecnología



educativa. La capacitación docente mostró ser el factor más influyente, lo que indica que los educadores bien preparados son capaces de maximizar los beneficios de las herramientas tecnológicas en el aula. Esto sugiere que las instituciones educativas deben priorizar la formación continua y el desarrollo profesional de los docentes para asegurar que puedan integrar eficazmente la tecnología en sus prácticas de enseñanza. Además, el tipo de tecnología utilizada también impacta el éxito del aprendizaje, lo que implica que no todas las herramientas tecnológicas son igualmente efectivas y que se necesita una evaluación crítica de los recursos disponibles.

Por último, la variación en el efecto de la tecnología educativa entre los diferentes niveles educativos sugiere que las estrategias de enseñanza deben ser adaptadas a las características y necesidades de los estudiantes en cada etapa de su desarrollo académico. La efectividad más pronunciada en la educación superior podría reflejar la mayor capacidad de los estudiantes para utilizar tecnologías avanzadas de manera autónoma. En cambio, en la educación primaria y secundaria, la efectividad podría depender de la combinación de tecnologías con metodologías pedagógicas activas que fomenten la participación y el compromiso de los estudiantes. En resumen, los resultados de este estudio no solo proporcionan evidencia de la efectividad de la tecnología educativa, sino que también subrayan la necesidad de una planificación cuidadosa y un enfoque personalizado en su implementación para maximizar su impacto en el aprendizaje.

Conclusiones

Este meta-análisis ha evidenciado que la integración de la tecnología educativa en el aula tiene un impacto positivo y significativo en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. A través de la evaluación de 30 estudios previos, se ha podido constatar que el uso de herramientas tecnológicas, especialmente en áreas como matemáticas y ciencias, no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta el interés y la motivación de los estudiantes por el aprendizaje. Estos hallazgos respaldan la idea de que la tecnología puede ser un aliado poderoso en la educación, proporcionando recursos que hacen más accesible y comprensible el contenido curricular.



Sin embargo, los resultados también subrayan que el impacto de la tecnología educativa no es uniforme y depende de varios factores, incluidos la capacitación docente y el tipo de tecnología utilizada. La capacitación de los educadores se ha destacado como un moderador clave, lo que indica que un docente bien preparado puede optimizar el uso de la tecnología para maximizar su efectividad. Esto sugiere que las instituciones educativas deben invertir en programas de desarrollo profesional que equipen a los docentes con las competencias necesarias para integrar eficazmente la tecnología en sus prácticas pedagógicas.

Finalmente, se concluye que, aunque la tecnología educativa tiene el potencial de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, su implementación debe ser estratégica y reflexiva. Es esencial que las instituciones educativas no solo adopten nuevas herramientas tecnológicas, sino que también evalúen su adecuación al contexto educativo y las necesidades de los estudiantes. Al hacerlo, podrán garantizar que la tecnología cumpla su papel como un recurso que complementa y enriquece la enseñanza, promoviendo un ambiente de aprendizaje más efectivo y motivador para todos los estudiantes.

Referencias

- Alcalá del Lomo Fernández, M. (2020). Análisis de la implementación de la sostenibilidad en el escenario universitario portugués: Principales barreras y desafíos curriculares. *Revista Espacios*, Vol 41, pag 27.
- Castillo Montes, M., & Ramírez Santana, M. (2020). Experiencia de enseñanza usando metodologías activas, y tecnologías de información y comunicación en estudiantes de medicina del ciclo clínico. *Formación universitaria*, 13(3), 65-76. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300065>.
- García Cartagena, Y., & Olivares Petit, C. (2023). TECNOLOGÍA EDUCATIVA: REVISIÓN Y PERSPECTIVAS PARA INNOVACIONES CURRICULARES EN CHILE. *REVISTA CHILENA DE EDUCACIÓN CIENTÍFICA*, 24, [1], <https://revistas.umce.cl/index.php/RChEC/article/view/2772>.



González Beltrán, V. (2022). Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de la Legislación Informática con uso de la Tecnología Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(1), 75-79. Epub 16 de junio de 2023. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.277>.

Gonzalo Maiza, L., & Soledad Saltos, S. (2024). Aprendizaje colaborativo mediante tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza aprendizaje de la filosofía. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(3), 504 – 517. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.205>.

Hernández Suárez, C., Gamboa Suárez, A., & Prada Núñez, R. (2024). Percepciones sobre el aprendizaje social y la operatividad de un entorno virtual: un análisis en estudiantes de una Facultad de Educación. *Formación universitaria*, 17(1), 129-138. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062024000100129>.

Miranda, H., Miranda Zapata, E., Lara, L., & Saracosti, M. (2021). Análisis Longitudinal del Rendimiento Escolar según el Compromiso Escolar y Factores Contextuales: El Caso Chileno. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 163-175, <https://www.redalyc.org/journal/4596/459669142014/html/>.

Molina Chacón, C., Salazar Rosero, K., Morán Cervantes, J., & Tapia Bastidas, T. (2024). Uso de las herramientas de Moodle en la motivación del aprendizaje de operaciones algebraicas en noveno año de educación general básica. *Dominio De Las Ciencias*, 10(3), 1390–1415. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3989>.

Moreno Treviño, J., & Cortez Soto, S. (2020). Rendimiento académico y habilidades de estudiantes en escuelas públicas y privadas: evidencia de los determinantes de las brechas en aprendizaje para México. *Revista de economía*, 37(95), 73-106. Epub 22 de enero de 2021. <https://doi.org/10.33937/reveco.202>.

Moronta Diaz, S. (2024). Competencias esenciales para implementar STEAM en secundaria: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Multidisciplinaria Voces De América Y El Caribe*, 1(2), 250-289. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13357832>.



- Orbegoso Dávila, L., Vásquez Alburqueque, I., Ledesma Pérez, F., & Chunga Amaya, W. (2024). Carga cognitiva en el aprendizaje colaborativo: una revisión sistemática. *Revista de ciencias sociales*, 387-402.
- Orosco Fabian, J., Gómez Galindo, W., Pomasunco Huaytalla, R., Salgado Samaniego, E., & Álvarez Casabona, R. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú. *Revista Educación*, vol. 45, núm. 1, <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41296>.
- Oyarvide Estupiñán, N., Tenorio Canchingre, E., Oyarvide Ibarra, R., Oyarvide Ramírez, H., & Racines Alban, T. (2024). Factores influyentes para el uso de herramientas digitales en estudiantes universitarios. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2), 346–366. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.141>.
- Pasarín Lavín, T., Rodríguez, C., & García, T. (2021). Conocimientos, percepciones y actitudes de los docentes hacia las altas capacidades. *Revista de Psicología y Educación / Journal of Psychology and Education*, 183-207, <https://doi.org/10.23923/rpye2021.02.210>.
- Pazmiño Vaca, J., Vinueza Yánez, E., Toapanta Otavalo, M., Valladares Tipán, K., & Calderón Otavalo, M. (2024). Impacto de las intervenciones psicopedagógicas en el rendimiento académico de niños con TDAH: un análisis crítico. *Arandu UTIC*, 11(2), 1–22. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.242>.
- Pinos Vargas, L., Toapanta Otavalo, M., & Peña Ortiz, G. (2024). El Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo del Pensamiento Matemático Crítico en Estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 1035-1065. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13482.
- Rodríguez Jiménez, F., Pérez-Ochoa, M., & Ulloa Guerra, Ó. (2021). Aula invertida y su impacto en el rendimiento académico: una revisión sistematizada del período 2015-2020. *EDMETIC*, 1-25, <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13240>.



Valbuena Bohórquez, A., & Alvarado Ortíz, J. (2020). La interactividad de las herramientas tecnológicas en el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica secundaria. *Revista De Ciencias De La Comunicación E Información*, 25(3), 1–17. [https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25\(3\).1-17](https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25(3).1-17).

Ward Bringas, S., Inzunza Cazares, S., & Palazuelos Ordoñez, J. (2020). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, vol. 21, núm. 1, 1-17, <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>.