UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE POSGRADO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES.

TEMA:

LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN LA ERA DE LA IA: UN ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE UBICUO Y LA PÉRDIDA DE CONTEXTUALIZACIÓN EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

Autor:

ERAS GARCIA CRISTINA LIZETH
VILLANUEVA GUALLPA FRANKLIN OSWALDO

Tutor:

LOZANO ALVARADO CARLA ISABEL

Milagro, 2026

Resumen

Los diversos avances educativos han tenido un gran avance en la actualidad, sobre todo en el modelo de lenguaje y en los sistemas de tutorías inteligentes que han permitido el desarrollo de escenarios de aprendizaje ubicuos en las matemáticas. Desde otra perspectiva, es importante reconocer que la automatización del uso de la inteligencia artificial ha generado un fenómeno importante de identificación: los estudiantes son capaces de resolver operaciones complejas de manera instantánea, pero no desarrollan conocimientos sólidos en la comprensión del significado conceptual y en la resolución de problemas del entorno real. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la incidencia del uso de herramientas de IA en entornos de aprendizaje ubicuo sobre la capacidad de transferencia de conocimientos matemáticos en estudiantes de bachillerato. Bajo un enfoque cuantitativo de paradigma positivista se analizó una muestra de 73 estudiantes de primero, segundo y tercer año de Bachillerato General Unificado en Quito-Ecuador. La recopilación de la información se dio a través de cuestionarios sobre el uso de la IA y el aprendizaje ubicuo (escala Likert, $\alpha = 0.88$) y una prueba de transferencia matemática (KR-20 = 0,84) que permitió analizar el proceso de resolución algorítmica, la transferencia de conocimientos y los problemas del entorno real sin una mediación tecnológica. Los resultados obtenidos permitieron cuantificar cómo la descarga de conocimiento que no está regulada reduce el esfuerzo analítico, generando una afectación en la producción de esquemas conceptuales en la memoria a largo plazo y, por ende, condicionando el desarrollo crítico de los estudiantes ante situaciones de su entorno real. Se puede concluir que utilizar la IA es importante siempre y cuando se encuentre guiada por una mediación pedagógica que permita equilibrar el proceso metacognitivo y el desequilibrio del aprendizaje para evitar una dependencia tecnológica y, por ende, garantizar el aprendizaje significativo en las matemáticas.

Palabras clave: Inteligencia artificial, aprendizaje ubicuo, contextualización, matemática, bachillerato.

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

Abstract

Recent educational advancements have made significant progress, particularly in language models and intelligent tutoring systems, enabling the development of ubiquitous learning scenarios in mathematics. Conversely, it is important to recognize that the automation resulting from the use of artificial intelligence has generated a critical phenomenon: students are capable of solving complex operations instantly, yet they fail to develop solid knowledge regarding conceptual understanding and real-world problem-solving. The objective of this research was to evaluate the impact of using AI tools in ubiquitous learning environments on the transfer capacity of mathematical knowledge in high school students. Under a quantitative approach within a positivist paradigm, a sample of 73 students from the first, second, and third years of Unified General High School (*Bachillerato General Unificado*) in Quito, Ecuador, was analyzed. Data collection was conducted through questionnaires on AI usage and ubiquitous learning (Likert scale, $\alpha = 0.88$) and a mathematical transfer test (KR-20 = 0.84) that allowed for the analysis of algorithmic resolution processes, knowledge transfer, and real-world problems without technological mediation. The obtained results made it possible to quantify how unregulated cognitive offloading reduces analytical effort, affecting the formation of conceptual schemas in long-term memory and, consequently, constraining students' critical development when facing real-world situations. It can be concluded that integrating AI is valuable provided it is guided by pedagogical mediation that balances the metacognitive process and cognitive disequilibrium, thereby preventing technological dependency and ensuring meaningful learning in mathematics.

Keywords: Artificial intelligence, ubiquitous learning, contextualization, mathematics, high school.

Introducción

El acelerado avance de los modelos de lenguaje y los sistemas de tutoría inteligente ha impulsado el desarrollo de la educación matemática hacia un modelo de aprendizaje ubicuo, donde el conocimiento se genera y consulta de manera continua, deslocalizada e inmediata. El gran avance que se ha presentado en los modelos de lenguaje y en sus sistemas de tutoría ha permitido que la educación matemática se vaya orientando hacia un modelo de aprendizaje ubicuo, donde el conocimiento se desarrolla de manera continua e inmediata. Este proceso de transformación digital se va reconociendo a través de la evolución de las tecnologías emergentes (Crompton & Burke, 2023), con lo cual se van configurando nuevamente los espacios educativos de la educación tradicional (Chiu, 2023). En los escenarios de la educación actual y con el apoyo de la tecnología, los conocimientos matemáticos ya no dependen de que el docente sea quien enseñe; por el contrario, las plataformas digitales pueden ser ahora los agentes cognitivos que acompañan la formación de los estudiantes en cualquier lugar y momento (Baidoo-Anu & Ansah, 2023; Kasneci et al., 2023).

Sin embargo, este acceso irrestricto introduce un fenómeno paradójico que cobra especial relevancia en el contexto del bachillerato ecuatoriano: aunque los estudiantes tienen la capacidad de resolver operaciones complejas de forma instantánea mediante herramientas automatizadas, presentan severas dificultades para comprender el significado conceptual profundo y el valor práctico de los modelos matemáticos que aplican. A pesar de la relevancia de las herramientas tecnológicas, los estudios científicos han indicado que el aprendizaje matemático no debe dejar de lado la mediación pedagógica para que no sea un simple proceso de encontrar soluciones superficiales en los ámbitos educativos, pues se corre el riesgo de dejar a un lado el razonamiento matemático (Gimpel et al., 2023). Una mediación tecnológica constante puede generar una fantasía de competencias que no siempre se traducen en un dominio adecuado de las matemáticas (Tlili et al., 2023).

Para entender el desarrollo del aprendizaje ubicuo desde el marco teórico, es importante reconocer que la mediación tecnológica supera el acceso y la disponibilidad de equipos tecnológicos en el aula de clase. Teniendo en consideración los procesos formativos de la matemática en la actualidad, la ubicuidad trae consigo una reestructuración de los procesos cognitivos a través de la utilización de las herramientas digitales, en este caso, la inteligencia artificial. Pero es importante identificar que cuando se integran las herramientas digitales sin contener un diseño instruccional, los estudiantes pueden caer en un rol pasivo, lo que genera una limitación de su actividad mental en la concepción del conocimiento matemático y en el desarrollo del razonamiento lógico y analítico (Siemens, 2021; Selwyn, 2022).

Si se toma en cuenta la epistemología de la formación en matemáticas, se puede verificar que este proceso necesita de una constante interpretación mental por parte de los estudiantes. Cuando los entornos ubicuos plasmados en la utilización de las herramientas digitales como primeras herramientas se traducen en un cambio de papeles, pues los estudiantes simplemente pasan a ser entes pasivos que consumen simplemente información. Este escenario se puede tornar en un ambiente alterado entre el docente, el estudiante y el aprendizaje matemático, pues el aprendizaje significativo puede ser desplazado y dejar de ser eficiente en su desarrollo. Es importante entonces tener en consideración que existe un diseño pedagógico acorde y adecuado que pueda ayudar a desarrollar una reflexión crítica en cuanto a los sistemas tecnológicos, donde ya los contenidos no sean ocultos y con falta de significado para los estudiantes (Luckin & Cukurova, 2021; Hwang et al., 2022).

La transferencia del conocimiento, entendida como la capacidad de movilizar un aprendizaje previo para resolver situaciones novedosas o de la vida real, requiere obligatoriamente de un proceso de abstracción reflexiva. Tomando en consideración las investigaciones actuales sobre los procesos cognitivos en los entornos virtuales de aprendizaje, la aplicación de los principios matemáticos en los diversos contextos formativos

exige que los estudiantes desarrollen diversas competencias para resolver problemas de su entorno (Miao et al., 2021), esto les va a permitir tener la capacidad de reconocer la relación estructural de la matemática y que no dependa de las herramientas digitales para desarrollar sus conocimientos (Cotton et al., 2023). La tecnología debe ser una herramienta que ayude a desarrollar el pensamiento crítico y los procesos de análisis, no debe ser considerada una vía de escape en la que los estudiantes sean simples consumidores de tecnología sin conocimiento (Dwivedi et al., 2023).

Cuando la herramienta de Inteligencia Artificial asume la ejecución procedimental sin la mediación analítica del estudiante, la concepción del objeto matemático se desvincula de su realidad de origen. Tomando en consideración la teoría de la carga cognitiva, la cual sostiene que, si se delega una ejecución procedimental en un sistema externo, se puede generar una descarga cognitiva que permita examinar al estudiante en su procesamiento mental de los espacios intermedios que se puedan dar en su contexto formativo (Risko & Gilbert, 2021). Al dar una mirada a este aspecto, se puede identificar que se genera una reducción del esfuerzo mental y que esto beneficia la eficiencia de las tareas cotidianas, y esto, aplicado a las etapas formativas del bachillerato, puede interrumpir una adecuada formación conceptual en la memoria a largo plazo (Zhai et al., 2021). Esto ha dado como resultado una práctica que simplemente se convierte en un ejercicio mecánico sin tener un claro objetivo o sentido en la práctica educativa, generando una brecha crítica entre la resolución mecánica inmediata y la capacidad de transferir el concepto a problemas auténticos del entorno.

Tomando en consideración al socioconstructivismo y la utilización de las herramientas digitales en la enseñanza de las ciencias exactas, se puede apreciar que el aprendizaje matemático no es simplemente un proceso de memorización de conceptos o procesos, sino que trae consigo una interacción dialéctica entre el estudiante, el objeto de estudio y las

herramientas indispensables en el entorno educativo. Cuando los entornos de aprendizaje ubicuo y la inteligencia artificial se convierten en los mediadores principales, se altera el proceso de andamiaje tradicional. Esto se genera porque las herramientas digitales, programas como la IA, dan respuestas optimizadas, en las cuales pueden omitir el desequilibrio cognitivo que es importante tomar en cuenta para una reestructuración mental. Si no existe una intervención educativa que fomente la metacognición y el cuestionamiento de los resultados obtenidos por las herramientas digitales, con esto la tecnología daría un cambio total en su papel, pues sería una herramienta de ayuda para el refuerzo intelectual de los estudiantes en su entorno formativo (Zawacki-Richter et al., 2021; Siemens, 2021).

Al tomar en consideración la psicología cognitiva en la matemática, se puede reconocer una transferencia que contiene un proceso de resolución de ejercicios algorítmicos, donde es indispensable aplicar estructuras matemáticas a conflictos inéditos y contextualmente desestructurados. La descarga cognitiva que no posee una regulación adecuada puede interrumpir el ciclo en el cual se pueden fortalecer los esquemas en la memoria de trabajo. Esto se puede traducir en una interrupción del aprendizaje significativo de los estudiantes, donde se condiciona ese proceso de identificar patrones matemáticos en entornos cotidianos. Al no tener en cuenta el lenguaje natural de las matemáticas, las ilustraciones y lo simbólico, la capacidad de adquirir los conocimientos puede quedar a un lado, lo cual limita a los estudiantes porque se podrían volver dependientes de la utilización de las herramientas digitales para aprender procesos matemáticos (Sweller, 2021; Holmes et al., 2022).

En el estado del arte, una diversidad de investigaciones ha presentado su análisis y preocupación por la dependencia innecesaria y desmedida que se ha ido generando al utilizar los tutores inteligentes en la educación media, produciendo así un estancamiento en la capacidad de desarrollar aprendizajes significativos (Lodge et al., 2023). Los resultados evidencian que el andamiaje automatizado sí tiene una capacidad de incrementar la

efectividad del desarrollo de actividades estandarizadas, pero esto puede generar una desconexión al momento de enfrentarse a problemas cotidianos en los cuales se deba interpretar la realidad a través del modelo matemático (Molenaar, 2022).

Frente a esta problemática, la presente investigación se ve en la necesidad de investigar: ¿De qué manera influye el uso sistemático de herramientas de Inteligencia Artificial en entornos de aprendizaje ubicuo sobre la capacidad de transferencia contextual del conocimiento matemático en estudiantes de bachillerato? Para responder a la interrogante que surge se ha planteado como objetivo evaluar la incidencia del uso de herramientas de inteligencia artificial en entornos de aprendizaje ubicuo sobre la capacidad de transferencia de conocimiento matemático en estudiantes de bachillerato.

Metodología

Enfoque y diseño de investigación

La presente investigación ha sido encaminada bajo un enfoque cuantitativo desarrollado dentro del paradigma positivista. Esto ha sido clave en el desarrollo y recopilación de la información porque no se intenta interpretar cualitativamente las vivencias, sino que se pretende medir numéricamente las variables en los contextos educativos analizados, además de cuantificar la incidencia del uso de herramientas digitales y la IA en entornos de aprendizaje ubicuo sobre los escenarios de razonamiento de los estudiantes del bachillerato en su formación en la matemática.

Población y muestra

La población que fue considerada para la recopilación de la información estuvo conformada por un total de 90 estudiantes matriculados en el bachillerato general unificado para el periodo lectivo 2025-2026. Para la selección de los participantes se desarrolló un muestreo probabilístico en el cual se procuró garantizar la conformación de los diferentes

subniveles del bachillerato. El tamaño de la muestra se determinó a través de la fórmula aplicada en poblaciones finitas donde se pudo obtener un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una población estimada de p=q=0.5, dando como resultado una muestra final de 73 estudiantes.

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Estudiantes matriculados de manera regular en primero, segundo y tercer año del Bachillerato General Unificado.
- Estudiantes que utilicen de manera regular la IA como Gemini o ChatGPT, aplicaciones para la resolución matemática como Photoman o tutores inteligentes, utilizados en entornos ubicuos de tareas académicas.
- Estudiantes interesados en participar en este proceso investigativo los cuales fueron autorizados por sus representantes a través del consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que no tengan asistencia regular a clases durante la fase de aplicación del instrumento de recolección de información.
- Cuestionarios pedagógicos que no fueron completados para su análisis.

Tabla 1. *Distribución de la población y muestra por subnivel de Bachillerato*

Subnivel de bachillerato	Población (N)	Muestra (n)	Porcentaje de la muestra (%)
1.º año de BGU	30	24	32.88%
2.º año de BGU	30	24	32.88%
3.º año de BGU	30	25	34.24%
Total	**90**	**73**	**100%**

Nota. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, la población de 90 estudiantes se distribuye de manera equitativa en 30 alumnos por cada nivel del bachillerato (primero, segundo y tercero). De esta manera, es importante considerar la muestra de 73 estudiantes, formada proporcionalmente con 24 estudiantes de primer año de bachillerato (32.88%), 24 de segundo año (32.88%) y 25 de tercer año (34.24%), lo que se traduce en una representatividad estadística en todos los subniveles del bachillerato general unificado.

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para poder recopilar la información se emplearon los siguientes instrumentos cuantitativos:

- Cuestionarios sobre el uso de la IA y aprendizaje ubicuo: estos instrumentos se evaluaron mediante la escala de Likert de 5 puntos (1=nunca, 5=siempre), los cuales fueron orientados a determinar la frecuencia de uso de la IA, el grado de automatización y la dependencia metodológica en el aprendizaje matemático fuera del aula.
- Prueba de transferencia contextual matemática: este instrumento ha sido diseñado para evaluar dos dimensiones importantes:

1. **Resolución algorítmica directa:** aquí se aplicaron 4 ejercicios para determinar los procedimientos estandarizados y estructurados.
2. **Transferencia contextual:** si aplicaron 4 problemas del entorno real que necesitan de un proceso reflexivo y modelación matemática sin la utilización de las herramientas digitales.

Validez y confiabilidad

Para poder validar el contenido de los instrumentos, se realizó la validación a través del juicio de expertos, que estuvo conformado por tres especialistas en la enseñanza de las matemáticas y dos expertos en la especialidad de tecnología educativa. La confiabilidad se

evaluó por medio de una prueba piloto que fue aplicada a 15 estudiantes que no formaron parte de la muestra. El cuestionario referente a la utilización de la IA dio como resultado un coeficiente alfa de Cronbach igual a 0.88; por otro lado, la prueba de transferencia contextual dio como resultado un coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20) de 0.84, lo cual ha permitido tener una alta consistencia interna.

Resultados

Para dar respuesta al objetivo de la presente investigación, se procedió a realizar un análisis descriptivo de las variables del estudio, para luego pasar al análisis de las inferencias estadísticas a través del modelo de regresión lineal simple. Como se puede apreciar en la Tabla 2 se detallan las medidas de tendencia central y dispersión para la frecuencia del uso de la IA y el desempeño obtenido en las dos dimensiones de la prueba de transferencia contextual matemática.

Tabla 2. *Análisis de las variables y dimensiones ($n = 73$)*

Variable / dimensión	Media ($\bar{X}$)	Desviación estándar (SD)	Rango mínimo - máximo	Interpretación / nivel
Uso ubicuo de IA	4.21	0.68	1.00 – 5.00	Frecuencia alta de uso
Resolución algorítmica directa	8.92	1.12	0.00 – 10.00	Desempeño alto
Transferencia contextual desestructurada	4.15	1.84	0.00 – 10.00	Desempeño bajo

Nota. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 2 los estudiantes de bachillerato han indicado el uso frecuente e intencionado de la IA en los entornos ubicuos fuera de clase ($\bar{X} = 4.21$). Luego de analizar el rendimiento educativo por dimensiones, se puede reconocer una brecha plenamente marcada: los estudiantes alcanzan un nivel de sobresaliente en la resolución algorítmica directa ($\bar{X} = 8.92; SD = 1.12$), pero el otro aspecto es el decrecimiento del rendimiento académico cuando se enfrenta a problemas de su entorno real que necesitan una

transferencia conceptual sin la necesidad de las herramientas digitales ($\bar{X} = 4.15; SD = 1.84$).

Para la prueba de la hipótesis se evaluó la normalidad de la distribución de las puntuaciones de transferencia contextual a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, de la cual se desprendieron los siguientes valores: $Z = 0.082$ ($p = 0.200 > 0.05$), con estos valores se pudo confirmar el supuesto de normalidad y esto permitió una correcta aplicación de las pruebas paramétricas.

Para analizar y verificar el grado de asociación entre el uso de la IA y la pérdida de transferencia contextual, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r). Este análisis detalló una correlación negativa moderada alta y al proceso estadístico que tradujo de una manera significativa entre las dos variables ($r = -0.672; p < 0.001$).

Para finalizar, se realizó un análisis de regresión lineal simple; esto permitió estimar la incidencia de la variable independiente sobre la dependiente. El modelo dio como resultado un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.451$ ($F(1,71) = 58.34; p < 0.001$). Con este resultado se pudo evidenciar que el 45.1% de la pérdida de capacidad de transmisión del contexto matemático en los estudiantes de bachillerato se explica de manera directa por la utilización sistemática de la IA en los entornos ubicuos sin poseer un diseño instruccional enfocado en el desarrollo y aplicación de la metacognición.

Discusión

Los resultados que han surgido de la presente investigación han confirmado que existe una brecha crítica entre la ejecución automatizada procedimental y la capacidad de transferencia en los procesos de formación matemática del bachillerato. La diferencia entre el elevado rendimiento en la resolución algorítmica directa ($\bar{X} = 8.92$) y el bajo desempeño en la transferencia contextual desestructurada ($\bar{X} = 8.92$), esto ha permitido una validación de forma empírica a lo que Tlili et al. (2023) ha indicado que el proceso de mediación

tecnológica que no tiene una estructura adecuada se convierte en un espacio de fantasía de competencias para los estudiantes pues no permite un verdadero dominio de la matemática sino una simple ilusión.

Este fenómeno nos lleva a tomar en consideración la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 2021). Si se delega la ejecución procedimental de los procesos matemáticos a la IA en entornos ubicuos, se puede generar una descarga cognitiva que no es regulada (Risko & Gilbert, 2021). Si bien esta descarga permite optimizar la eficacia en tareas mecánicas y rutinarias, también produce una disminución drástica del esfuerzo mental que se requiere en la memoria de trabajo, generando una interrupción del ciclo necesario para ejecutar esquemas conceptuales que sean sólidos en la memoria a largo plazo (Zhai et al., 2021). Esto trae escenarios en los que, si el estudiante requiere enfrentarse a problemas de su entorno real sin la correcta estructuración de las herramientas digitales, se evidencia una carencia de los esquemas requeridos para analizar e interpretar la realidad a través del lenguaje matemático (Holmes et al., 2022).

De la misma manera, el modelo lineal ha demostrado que el 45.1% del resultado está enmarcado el uso no guiado de la IA en los entornos ubicuos ($R^2 = 0.451; r = -0.672$). Todos estos hallazgos concuerdan con lo mencionado por Molenaar (2022) y Lodge et al. (2023), quienes manifiestan que el andamiaje de los tutores inteligentes aumenta la efectividad en actividades estandarizadas, pero que produce también un estancamiento en el desarrollo del pensamiento crítico y en la generación de aprendizajes significativos al desvincular a los estudiantes de la interpretación de su entorno real.

Al tomar en consideración la perspectiva socioconstructivista y conectivista, los entornos ubicuos que no presenten un diseño instruccional adecuado colocan a los estudiantes como consumidores meramente pasivos con respuestas optimizadas (Siemens, 2021; Selwyn, 2022). La IA omite el desequilibrio cognitivo indispensable para la reestructuración mental, y

también suprime el proceso de reflexión requerido para la resolución de conflictos inéditos (Zawacki-Richter et al., 2021). Por este motivo es imprescindible la implementación de un proceso de mediación pedagógica que pase de ser una herramienta procedimental a una herramienta de cuestionamiento, validación y que permita el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de bachillerato (Luckin & Cukurova, 2021; Dwivedi et al., 2023).

Conclusiones

Como primera instancia, es importante concluir que la presente investigación ha evidenciado que el uso sistemático de la IA en los entornos de aprendizaje ubicuo se relaciona de manera negativa con la capacidad de transferir el conocimiento matemático en los estudiantes del bachillerato, lo cual se puede evidenciar de forma empírica por la correlación negativa obtenida ($r = -0{,}672$). Aunque las herramientas digitales pueden favorecer un proceso de resolución inmediata de diversas operaciones matemáticas estandarizadas, como se pudo evidenciar en el desempeño algorítmico ($\bar{X} = 8{,}92$), también se puede observar un menor desempeño en la comprensión profunda de los significados y conceptos, con lo cual se puede verificar una reducción significativa de la transferencia contextual ($\bar{X} = 4{,}15$), lo cual puede evidenciar en vacío entre la resolución técnica de los procedimientos matemáticos y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de su entorno.

También es importante reconocer que la delegación procedimental en los sistemas automatizados puede asociarse con una reducción del esfuerzo cognitivo indispensable para resolver determinadas tareas matemáticas. Si se omiten el esfuerzo mental y el desequilibrio cognitivo indispensables para una estructuración de conceptos, se puede limitar la oportunidad de que los estudiantes desarrollen y fortalezcan los esquemas matemáticos a través del análisis, interpretación y reflexión. Esto puede ocasionar que los estudiantes desarrollen un rol pasivo para poder desarrollar sus conocimientos en la materia y aumente su

dependencia del uso de las TIC cuando no existe una correcta mediación pedagógica, lo que podría generar dificultades para resolver problemas reales que necesiten una aplicación en contextos de conocimientos matemáticos.

Como tercera conclusión, cabe señalar con gran importancia una reestructuración del diseño pedagógico e instruccional en la educación media, que pase de ser una simple utilización de las herramientas digitales a ser un modelo centrado en la mediación cognitiva que puede ser utilizado con una guía pedagógica que lleve a los estudiantes al cuestionamiento, la explicación y la verificación de los resultados. La inteligencia artificial no debe ser considerada como un elemento sustituto del razonamiento humano o una herramienta de atajo procedimental, sino como una herramienta cognitiva que tiene una orientación en el cuestionamiento y la validación de los resultados. Solo mediante una intervención docente que permita promover el análisis crítico de las matemáticas será posible favorecer la contextualización y la transferencia del conocimiento matemático en los diversos contextos educativos mediados por la IA.

Referencias

Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, *7*(1), 52–62. https://doi.org/10.3390/j3010004

Chiu, T. K. (2023). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *5*, 100190. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100190

Cotton, D. R., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, *61*(2), 228–239. https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148

Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1), 22. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., ... & Wright, R. (2023). "So what if the ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative artificial intelligence for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, *71*, 102642. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642

Gimpel, H., Hall, K., Decker, S., Eymann, T., Lämmermann, L., Mädche, A., ... & Wu, T. (2023). *Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education*. Bavarian Research Institute for Digital Transformation (bidt). https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202303241031-0

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2022). Vision, challenges, and roles of artificial intelligence in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *3*, 100020. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, *103*, 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Lodge, J. M., Yang, S., Furze, A., & Dawson, P. (2023). Learning, artificial intelligence and critical thinking: Towards a scaffolding framework for higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, *39*(5), 18–33. https://doi.org/10.14742/ajet.8872

Luckin, R., & Cukurova, M. (2021). Designing AI in education: Software development and the learning sciences. *British Journal of Educational Technology*, *52*(3), 1138–1152. https://doi.org/10.1111/bjet.13086

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing.

Molenaar, I. (2022). Personalisation of learning: Towards hybrid human-AI learning technologies. *British Journal of Educational Technology*, *53*(3), 625–645. https://doi.org/10.1111/bjet.13200

Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2021). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, *20*(9), 676–688. https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002

Selwyn, N. (2022). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

Siemens, G. (2021). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, *2*(1), 3–10.

Sweller, J. (2021). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, *69*(1), 223–225. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09913-y

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a case study of using generative Artificial Intelligence in education. *Smart Learning Environments*, *10*(1), 15. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-8

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2021). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *18*(1), 1–27. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zhai, X., Chu, X., Wang, C. S., Sim, G. A., Dong, Y., & Li, Y. (2021). A review of artificial intelligence in education: The second decade (2009–2019). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100012. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100012

ISSN: 3103-1315

SCIENTIA Research Club
ADVANCING RESEARCH, SHAPING MINDS.

LETTER OF ACCEPTANCE

28/09/2026

CARTA DE ACEPTACIÓN DE ARTÍCULO CIENTÍFICO

Por la presente se certifica que el artículo titulado "La transferencia del conocimiento matemático en la era de la IA: un estudio sobre el aprendizaje ubicuo y la pérdida de contextualización en estudiantes de bachillerato"
Un trabajo de investigación de los autores: Franklin Oswaldo Villanueva Guallpa, Cristina Lizeth Eras García y Carla Isabel Lozano Alvarado, siendo su artículo revisado por Doble Par Ciego y Sistema de Doble Revisión Editorial, antes de ser publicado.

El artículo será publicado en la Revista Científica **Research Club Scientia** ISSN: 3103-1315, en la edición julio – septiembre 2026, Volumen 4, Número 3. Verificable en nuestra plataforma:

https://researchclubscientia.com/index.php/files/issue/archive

RESEARCH CLUB SCIENTIA

Ing. Luci Salas Narvaez, MSc.
EDITORA REVISTA RESEARCH CLUB SCIENTIA

DOI: 10.65415/rcs

T: +593 96 733 3677

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador