

Fisi-Craft como recurso didáctico innovador para fortalecer el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniformemente variado en estudiantes de primero de Bachillerato.

Fisi-Craft as an innovative teaching resource to strengthen the learning of uniformly accelerated rectilinear motion in first-year high school students

MSc. Cabrera Alban Martha Beatriz

U.E. Benigno Bayancela
martha.cabreraa@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-4053-7752>
Loja – Ecuador

Lic. Astudillo Camacho Angela Carolina

U.E. Benigno Bayancela
angela.astudillo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-5090-9789>
Loja – Ecuador

MSc. Cango Curipoma Fanny Elizabeth

U.E. Benigno Bayancela
fanny.cango@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-9197-8457>
Loja – Ecuador

MSc. Chavez Manzanilla Nestor Alcivar

Unidad Educativa Fiscomisional "La Dolorosa"
alci2667@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-1368-4082>
Loja – Ecuador

Formato de citación APA

Cabrera, M., Astudillo, A., Cango, F. & Chavez, N. (2026). Fisi-Craft como recurso didáctico innovador para fortalecer el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniformemente variado en estudiantes de primero de Bachillerato. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 4), p. 2548 – 2569.

NEXO CIENTIFICO

Vol. 5 (Nº. 4). Octubre – diciembre 2026.
ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 20-10-2026

Fecha de aceptación: 25-10-2026

Fecha de publicación: 31-12-2026



RESUMEN

El aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) constituye un desafío en la enseñanza de la Física, debido a las dificultades que presentan los estudiantes para comprender conceptos, identificar magnitudes cinemáticas, manipular ecuaciones y resolver problemas contextualizados. Ante esta problemática, los entornos digitales interactivos representan una alternativa para complementar las estrategias convencionales mediante experiencias visuales, prácticas y participativas. El objetivo del estudio fue analizar la contribución de Fisi-Craft como recurso educativo para el aprendizaje del MRUV en estudiantes de primero de Bachillerato. Metodológicamente, la investigación respondió a un enfoque mixto y utilizó un diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones antes y después de la intervención. Participaron estudiantes de primero de Bachillerato de una Unidad Educativa Particular del cantón Cuenca, Ecuador. Para la recolección de información se emplearon un pretest, un postest, guías de observación y diario de campo, mientras que para la comparación estadística se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los resultados evidenciaron una media inicial de 1,98/10, asociada con dificultades en la comprensión conceptual, aplicación de fórmulas y resolución de problemas. Después de implementar Fisi-Craft mediante Minecraft Education Edition, la media ascendió a 6,67/10, lo que representó un incremento de 4,69 puntos. Asimismo, se observaron mejoras en la comprensión del MRUV, resolución de ejercicios, participación, interés y autonomía; sin embargo, persistieron dificultades relacionadas con el despeje y manipulación algebraica de ecuaciones. Se concluyó que Fisi-Craft contribuyó favorablemente al aprendizaje del MRUV y constituyó una alternativa educativa pertinente para complementar la enseñanza de la Física mediante experiencias digitales interactivas, aunque requiere integrarse con actividades orientadas al fortalecimiento de las competencias matemáticas.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje de la Física, Fisi-Craft, Minecraft Education Edition, movimiento rectilíneo uniformemente variado, recurso educativo.



ABSTRACT

Learning Uniformly Accelerated Rectilinear Motion (UARM) represents a challenge in Physics education due to students' difficulties in understanding concepts, identifying kinematic quantities, manipulating equations, and solving contextualized problems. In response to this situation, interactive digital environments provide an alternative for complementing conventional teaching strategies through visual, practical, and participatory experiences. The objective of this study was to analyze the contribution of Fisi-Craft as an educational resource for learning UARM among first-year high school students. Methodologically, the research followed a mixed-methods approach and used a single-group pre-experimental design with measurements before and after the intervention. Participants were first-year high school students from a private educational institution in Cuenca, Ecuador. Data were collected through a pretest, posttest, observation guides, and a field diary, while the non-parametric Wilcoxon test was used for statistical comparison. The results showed an initial mean score of 1.98/10, associated with difficulties in conceptual understanding, formula application, and problem-solving. After implementing Fisi-Craft through Minecraft Education Edition, the mean score increased to 6.67/10, representing an improvement of 4.69 points. Improvements were also observed in UARM understanding, problem-solving, participation, interest, and autonomy; however, difficulties related to algebraic equation manipulation remained. It was concluded that Fisi-Craft contributed positively to UARM learning and represented a relevant educational alternative for complementing Physics teaching through interactive digital experiences, although its implementation should be combined with activities aimed at strengthening students' mathematical competencies.

KEYWORDS: Physics learning, Fisi-Craft, Minecraft Education Edition, uniformly accelerated rectilinear motion, educational resource.



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física en el Bachillerato constituye un componente fundamental para el desarrollo del pensamiento científico, el razonamiento lógico y la capacidad de interpretar fenómenos presentes en la vida cotidiana. Sin embargo, su aprendizaje continúa representando un desafío para los estudiantes cuando los contenidos involucran conceptos abstractos, representaciones matemáticas y relaciones entre distintas magnitudes. Esta situación adquiere especial relevancia en el estudio del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), debido a que su comprensión requiere reconocer variables como posición, desplazamiento, velocidad, aceleración y tiempo, además de establecer relaciones entre ellas y aplicar correctamente expresiones matemáticas para resolver situaciones problemáticas. En este sentido, el aprendizaje de la Física demanda estrategias que superen la reproducción mecánica de fórmulas y favorezcan la interpretación de los fenómenos desde experiencias contextualizadas y significativas.

En el contexto del Bachillerato ecuatoriano, el aprendizaje del MRUV forma parte de la formación científica que permite al estudiante comprender el movimiento de los cuerpos y relacionar modelos matemáticos con fenómenos observables. No obstante, en la práctica educativa se presentan dificultades asociadas con la identificación de las variables físicas, la selección de ecuaciones, el despeje de incógnitas y la resolución de problemas contextualizados. La investigación que sirve de base para este artículo identifica precisamente estas limitaciones en estudiantes de primero de Bachillerato, señalando que las debilidades conceptuales y matemáticas interfieren en la aplicación práctica del MRUV. Esta problemática puede provocar que el estudiante conciba la Física como una asignatura compleja y predominantemente matemática, en lugar de reconocerla como una ciencia que permite interpretar acontecimientos de su entorno.

Frente a esta realidad, la incorporación de recursos educativos digitales adquiere importancia como complemento de las estrategias desarrolladas tradicionalmente en el aula. La transformación tecnológica de los procesos educativos permite disponer de simulaciones, entornos virtuales, recursos multimedia y experiencias interactivas mediante las cuales los estudiantes pueden representar fenómenos que resultarían difíciles de visualizar únicamente mediante explicaciones teóricas. La UNESCO (2023) sostiene que las tecnologías digitales pueden ampliar las oportunidades de práctica, diversificar la representación de los contenidos y estimular la interacción y colaboración, aunque advierte que su efectividad depende de su pertinencia pedagógica y de las condiciones en las que son implementadas. Por consiguiente, la tecnología educativa adquiere valor cuando responde a objetivos curriculares concretos y se encuentra acompañada por la orientación pedagógica del docente.

Dentro de estos recursos, el aprendizaje basado en juegos digitales constituye una alternativa que permite integrar contenidos académicos con experiencias de exploración, participación y resolución de problemas. En Física, este enfoque resulta particularmente pertinente debido a que los entornos digitales pueden representar movimientos, modificar variables y proporcionar escenarios en los que los conceptos científicos adquieren una dimensión visual e interactiva. Ahmed et al. (2023) encuentran que una estrategia de enseñanza basada en videojuegos favorece tanto el interés como la comprensión conceptual de estudiantes de Física de educación secundaria frente a una metodología centrada exclusivamente en el docente. De esta manera, el videojuego educativo no se concibe únicamente como una actividad recreativa, sino como un recurso que, cuando responde a una planificación didáctica, puede complementar la explicación, ejercitación y aplicación de conocimientos científicos.

En este marco se encuentra Minecraft Education, un entorno digital que posibilita construir escenarios, interactuar con objetos y desarrollar actividades vinculadas con diferentes áreas curriculares. Su estructura permite trasladar determinadas situaciones educativas hacia espacios virtuales en los cuales el estudiante participa activamente. Investigaciones recientes evidencian posibilidades educativas de esta plataforma. Ponce y Alarcón (2020), por ejemplo, exploran Minecraft como entorno virtual para actividades académicas, mientras que investigaciones posteriores muestran que las intervenciones realizadas mediante Minecraft Education pueden favorecer determinadas habilidades relacionadas con el aprendizaje STEM y generar una recepción positiva entre docentes y estudiantes. En la tesis que sustenta el presente artículo también se revisan investigaciones desarrolladas entre 2020 y 2024 que relacionan Minecraft y otros videojuegos con la participación, experimentación y comprensión de contenidos académicos.

Desde esta perspectiva surge **Fisi-Craft**, recurso educativo construido sobre Minecraft Education y orientado específicamente al aprendizaje del MRUV. Su planteamiento busca generar un entorno interactivo en el cual los estudiantes puedan aproximarse a los contenidos físicos mediante actividades que articulan explicación conceptual, visualización, experimentación y resolución de situaciones relacionadas con el movimiento. La propuesta resulta pertinente porque responde a dificultades previamente identificadas en estudiantes de primero de Bachillerato y pretende complementar, antes que sustituir, las metodologías utilizadas por el docente. La tesis establece que la utilización de entornos interactivos proporciona oportunidades para que los estudiantes interioricen conceptos y resuelvan problemas mediante la práctica, aspecto especialmente relevante cuando

existen dificultades para relacionar las expresiones matemáticas con el fenómeno físico que representan.

La pertinencia de Fisi-Craft también se sustenta en la necesidad de promover experiencias de aprendizaje acordes con las características de una educación progresivamente mediada por tecnologías digitales. Los recursos tecnológicos poseen potencial para incrementar las oportunidades de interacción y ofrecer diferentes formas de representación del conocimiento; sin embargo, su incorporación requiere objetivos pedagógicos definidos, acceso adecuado y acompañamiento docente. El Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo enfatiza precisamente que la tecnología debe utilizarse atendiendo a criterios de pertinencia, equidad, sostenibilidad y evidencia, colocando las necesidades del estudiante en el centro del proceso educativo (UNESCO, 2023). En consecuencia, la innovación no reside únicamente en utilizar una plataforma digital, sino en diseñar actividades capaces de establecer conexiones entre la tecnología, los contenidos curriculares y los resultados de aprendizaje esperados.

El problema científico se configura, por tanto, alrededor de las dificultades que presentan los estudiantes para comprender y aplicar los contenidos relacionados con el MRUV y de la necesidad de disponer de recursos educativos que permitan complementar las estrategias convencionales mediante experiencias visuales, interactivas y contextualizadas. La investigación de referencia evidencia dificultades en la comprensión conceptual, aplicación adecuada de fórmulas y resolución de problemas contextualizados, además de debilidades vinculadas con el despeje y manipulación de ecuaciones. Estas condiciones justifican examinar alternativas que permitan relacionar las representaciones matemáticas con situaciones observables y favorecer una participación más activa del estudiante durante el aprendizaje.

En consecuencia, estudiar Fisi-Craft resulta relevante porque permite analizar la articulación entre el aprendizaje de contenidos científicos y la utilización pedagógica de entornos digitales dentro del Bachillerato. Su importancia no se limita al posible incremento del rendimiento académico, sino que comprende dimensiones como la comprensión conceptual, la aplicación de fórmulas, la resolución de problemas, la participación y la autonomía durante el proceso educativo. La propuesta original reporta que, después de la intervención con Fisi-Craft, el promedio del grupo pasa de **1,98/10** en el pretest a 6,67/10 en el posttest, mientras las observaciones registran mayor interés, participación y autonomía, resultados que justifican analizar sistemáticamente el aporte educativo del recurso.

Por lo expuesto, el objetivo principal del presente trabajo es analizar la contribución de Fisi-Craft como recurso educativo para el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

(MRUV) en estudiantes de primero de Bachillerato, considerando su aporte a la comprensión de los conceptos fundamentales, la identificación y relación de las magnitudes físicas, la aplicación de las ecuaciones y la resolución de problemas, así como las posibilidades que ofrece un entorno digital interactivo para promover experiencias de aprendizaje más dinámicas, participativas y significativas.

MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación se desarrolló bajo el paradigma pragmático, debido a que se orientó al análisis de una problemática educativa concreta y a la aplicación de una intervención destinada a contribuir al aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Este paradigma permitió integrar procedimientos cuantitativos y cualitativos para valorar los cambios producidos después de la aplicación de Fisi-Craft. En correspondencia, se adoptó un enfoque mixto, mediante el cual se combinaron las calificaciones obtenidas por los estudiantes con la información procedente de la observación de sus comportamientos e interacciones durante el uso del entorno virtual.

El estudio se realizó en una Unidad Educativa Particular de tipología rural ubicada en el cantón Cuenca, Ecuador, específicamente con estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado (BGU). La población estuvo constituida inicialmente por los 30 estudiantes matriculados en el único curso de primero de BGU disponible en la institución. Se trabajó con un grupo intacto previamente conformado, por lo que no se aplicaron criterios de exclusión para determinar la población ni se realizó selección aleatoria de los participantes. Para la comparación final entre pretest y postest se dispuso de información completa de 28 estudiantes, quienes constituyeron los casos analizados después de la intervención.

Se utilizó un diseño preexperimental de un solo grupo con medición antes y después de la intervención. En consecuencia, no se incorporó un grupo de control. Primero se efectuó una medición diagnóstica mediante un pretest; posteriormente se implementó Fisi-Craft como recurso educativo basado en Minecraft Education Edition y, finalmente, se aplicó un postest con la finalidad de identificar los cambios producidos en el aprendizaje del MRUV. La elección de este diseño respondió a las características del contexto escolar, debido a que los demás cursos existentes presentaban diferencias en modalidad, carga horaria y docente, lo que dificultó establecer un grupo de comparación equivalente.

La variable dependiente estudiada fue el aprendizaje del MRUV, entendido como el proceso mediante el cual los estudiantes adquirieron, comprendieron y aplicaron conceptos, fórmulas y principios físicos relacionados con este tipo de movimiento. La variable se analizó mediante tres dimensiones principales: comprensión del movimiento rectilíneo con aceleración constante;

representación del cambio de velocidad y aplicación de las magnitudes cinemáticas en problemas contextualizados; y comprensión y utilización de fórmulas para relacionar las magnitudes cinemáticas del MRUV. Para su valoración se consideraron indicadores vinculados con la aceleración, desplazamiento, identificación de los componentes de un problema, organización de la información, resolución de ejercicios y manipulación de las expresiones matemáticas.

Para la recolección de información cuantitativa se utilizó la técnica del test, cuyos instrumentos correspondieron al pretest y postest. Ambos fueron estructurados de acuerdo con los contenidos curriculares del MRUV, las Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD), los objetivos de aprendizaje y los indicadores de evaluación establecidos para el nivel educativo. El pretest permitió diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje y reconocer las principales dificultades de los estudiantes, mientras que el postest permitió valorar los cambios alcanzados después de utilizar Fisi-Craft. Las puntuaciones obtenidas posibilitaron comparar el desempeño individual y grupal antes y después de la intervención.

En el componente cualitativo se empleó la observación directa no participante, apoyada mediante una guía de observación y un diario de campo. Estos instrumentos permitieron registrar el comportamiento de los estudiantes, las dificultades manifestadas durante las actividades, su participación y la forma en que interactuaron con el entorno virtual de Minecraft Education Edition. También se observó la manera en que aplicaron los conceptos y fórmulas del MRUV mientras desarrollaron las actividades planteadas. La combinación de las técnicas cuantitativas y cualitativas permitió contrastar las calificaciones con las evidencias observadas durante la intervención.

El procedimiento investigativo se desarrolló secuencialmente. En una primera fase se efectuó el diagnóstico del aprendizaje mediante observaciones de las clases y la aplicación del pretest. Esta etapa permitió reconocer dificultades relacionadas principalmente con la comprensión conceptual, la identificación de variables físicas, la aplicación de fórmulas, el despeje de ecuaciones y la resolución de problemas contextualizados. Posteriormente se diseñó e implementó Fisi-Craft, recurso educativo elaborado mediante Minecraft Education Edition, en el que se incorporaron contenidos y actividades relacionados con el MRUV. Finalmente, después de la intervención, se administró el postest y se recopilaron las observaciones generadas durante la experiencia para establecer comparaciones entre la situación inicial y final. La propuesta se estructuró pedagógicamente mediante el modelo ADDIE, contemplando las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Para el procesamiento cuantitativo se organizaron las puntuaciones obtenidas en el pretest y postest y se calcularon medidas descriptivas que permitieron examinar las variaciones en el desempeño. La distribución de los datos fue comprobada mediante la prueba de normalidad de

Shapiro-Wilk. Al determinarse que los resultados del pretest no seguían una distribución normal, se recurrió a la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, apropiada para comparar las mediciones realizadas sobre los mismos participantes antes y después de la intervención. Este procedimiento permitió determinar estadísticamente la existencia de diferencias entre las puntuaciones obtenidas en ambos momentos.

El análisis cualitativo se efectuó mediante la revisión de los registros contenidos en las guías de observación y el diario de campo. Se identificaron patrones relacionados con la comprensión de los conceptos, aplicación de procedimientos, interacción con el entorno virtual, participación, autonomía y dificultades observadas durante el desarrollo de las actividades. Posteriormente, estos hallazgos se contrastaron con los resultados cuantitativos del pretest y posttest, lo que permitió efectuar una interpretación integrada de los cambios experimentados por los estudiantes. El diagnóstico inicial evidenció dificultades recurrentes para recordar y aplicar conceptos y fórmulas del MRUV, información que complementó los resultados obtenidos mediante las pruebas de conocimiento.

Como resultado del procedimiento metodológico, el pretest registró una media inicial de 1,98/10, evidenciándose dificultades especialmente en la identificación de variables, aplicación de fórmulas y resolución de problemas contextualizados. Después de la implementación de Fisi-Craft, la media del posttest ascendió a 6,67/10, equivalente a un incremento de 4,69 puntos. Asimismo, 22 de los 28 estudiantes analizados alcanzaron puntuaciones iguales o superiores a 5 después de la intervención, frente a cinco estudiantes que se encontraban en ese rango antes de su aplicación. La prueba de Wilcoxon confirmó diferencias favorables entre ambas mediciones, mientras que las observaciones mostraron avances en participación, interés y autonomía durante el aprendizaje.

Finalmente, se consideraron principios éticos relacionados con el trabajo investigativo con estudiantes menores de edad. Previamente a la recolección de información se comunicó a los representantes legales la finalidad, procedimientos e instrumentos de la investigación y se obtuvo el correspondiente consentimiento informado por escrito. Los estudiantes también recibieron información sobre su participación. Los datos fueron tratados de manera anónima y confidencial, utilizándose identificadores en lugar de nombres personales y destinándose la información exclusivamente a propósitos académicos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados se organizaron considerando el diagnóstico inicial del aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), los cambios observados después de la implementación de Fisi-Craft, el comportamiento de las dimensiones evaluadas, las evidencias

cualitativas registradas durante la intervención y la comparación de los hallazgos con investigaciones precedentes. Este procedimiento permitió valorar no solamente las modificaciones en las calificaciones, sino también las formas de participación, autonomía y resolución de problemas desarrolladas por los estudiantes durante la experiencia educativa.

Tabla 1

Resultados del diagnóstico inicial del aprendizaje del MRUV

Indicador analizado	Resultado inicial	Interpretación
Media general del pretest	1,98/10	Nivel de aprendizaje considerablemente bajo
Estudiantes en el rango más bajo	23 de 28	La mayoría no alcanzó los aprendizajes requeridos
Próximos a alcanzar los aprendizajes	3 estudiantes	Evidenciaron conocimientos parciales
Alcanzaron los aprendizajes	2 estudiantes	Grupo minoritario con desempeño satisfactorio
Dominio de los aprendizajes	0 estudiantes	Ningún participante alcanzó el nivel máximo
Principales dificultades	Identificación de variables, fórmulas, despeje y resolución de problemas	Existieron debilidades conceptuales y procedimentales

Fuente: Andrade y Grijalva (2025).

El diagnóstico evidenció importantes dificultades en el aprendizaje del MRUV. La media de **1,98/10** reflejó un dominio insuficiente de los contenidos, mientras que 23 de los 28 participantes se ubicaron en el rango más bajo de desempeño. Solamente tres estudiantes estuvieron próximos a alcanzar el aprendizaje y dos alcanzaron el nivel requerido; ninguno logró dominarlo. Estos resultados mostraron que la problemática no se concentró únicamente en recordar ecuaciones, sino también en comprender las relaciones existentes entre desplazamiento, velocidad, aceleración y tiempo.

Las observaciones realizadas durante el diagnóstico complementaron estos resultados. Se identificaron confusiones entre desplazamiento y distancia, dificultades para reconocer las velocidades inicial y final y problemas para interpretar movimientos que presentaban aceleración negativa. Asimismo, el despeje de fórmulas se configuró como una barrera particularmente relevante, debido a que los estudiantes podían reconocer parcialmente el concepto físico, pero presentaban dificultades para reorganizar matemáticamente las ecuaciones necesarias para solucionar los ejercicios. Esta situación permitió establecer que el aprendizaje del MRUV dependía tanto de conocimientos físicos como del dominio de procedimientos algebraicos.

Tabla 2

Comparación de los resultados generales antes y después de Fisi-Craft

Indicador	Pretest	Posttest	Cambio observado
Media general	1,98/10	6,67/10	+4,69 puntos
Estudiantes con calificaciones iguales o superiores a 5	5	22	+17 estudiantes
Estudiantes con calificaciones menores a 5	23	6	Reducción considerable
Tendencia general	Bajo desempeño	Mejora del desempeño	Favorable
Prueba inferencial	—	Wilcoxon	Diferencia favorable entre mediciones

Fuente: Andrade y Grijalva (2025).

La comparación pretest-posttest mostró un cambio sustancial después de implementar Fisi-Craft. La media aumentó de **1,98 a 6,67 puntos sobre 10**, lo que representó una diferencia de **4,69 puntos**. Antes de la intervención solamente cinco estudiantes registraron puntuaciones entre 5 y 8; después de la aplicación del recurso, 22 estudiantes alcanzaron o superaron los cinco puntos. Esta variación constituyó uno de los principales hallazgos, puesto que evidenció una evolución favorable en el aprendizaje después de trabajar mediante el entorno interactivo.

La prueba de normalidad aplicada a los resultados iniciales determinó una distribución no normal, por lo que se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para comparar las mediciones relacionadas. El análisis reportó un W+ máximo, sin diferencias negativas, respaldando estadísticamente la existencia de una mejora después de la intervención. Por consiguiente, los resultados no se limitaron a un aumento descriptivo de la media, sino que la comparación estadística sustentó una modificación favorable en el desempeño del grupo.

No obstante, el diseño preexperimental obliga a interpretar estos resultados con prudencia. La investigación trabajó con un solo grupo y careció de un grupo control equivalente, debido a las características organizativas de la institución. En consecuencia, los hallazgos demostraron una mejora asociada temporalmente con la intervención, pero futuras investigaciones podrían fortalecer la evidencia mediante diseños cuasiexperimentales o experimentales que permitan comparar Fisi-Craft con otros procedimientos de enseñanza.

Tabla 3

Resultados posteriores según las dimensiones del aprendizaje del MRUV

Dimensión	Situación inicial	Resultado posterior	Hallazgo principal
-----------	-------------------	---------------------	--------------------

Comprensión del movimiento con aceleración constante	Dificultades conceptuales	19 estudiantes alcanzaron el puntaje máximo; ninguno obtuvo cero	Fuerte mejora conceptual
Resolución de ejercicios contextualizados	14-15 estudiantes registraron cero; ninguno logró el máximo	Los 28 resolvieron al menos un ejercicio; 12 superaron 4 puntos y 6 alcanzaron el máximo	Mejora considerable en resolución de problemas
Manipulación de fórmulas y magnitudes	Al menos 20 presentaron dificultades graves	Mayor intención y capacidad de manipulación, aunque persistieron errores	Fue la dimensión con menor avance

Fuente: Andrade y Grijalva (2025).

En la primera dimensión, relacionada con la comprensión del movimiento rectilíneo con aceleración constante, se observó una evolución especialmente relevante. En el postest, 19 de los 28 estudiantes alcanzaron la puntuación máxima y los nueve restantes mostraron aproximaciones al concepto; ningún estudiante obtuvo una respuesta completamente incorrecta. Además, las respuestas incluyeron explicaciones y ejemplos propios, lo que evidenció un fortalecimiento conceptual respecto del diagnóstico inicial.

La segunda dimensión, correspondiente a la representación del cambio de velocidad y resolución de problemas contextualizados, también mostró mejoras. En el diagnóstico una proporción considerable de los estudiantes no había logrado resolver correctamente los ejercicios; la tesis señala que alrededor de la mitad obtuvo cero en esta dimensión y ninguno alcanzó la puntuación total. Después de Fisi-Craft, los 28 participantes resolvieron al menos un ejercicio correctamente o con errores menores, 12 superaron los cuatro puntos y seis consiguieron el máximo posible. Este resultado sugiere que la experiencia interactiva favoreció la identificación de variables, la organización de información y la selección de procedimientos para solucionar problemas.

La tercera dimensión presentó resultados más moderados. La manipulación algebraica de las fórmulas continuó representando una dificultad después de la intervención. Aunque aumentó la disposición de los estudiantes para intentar realizar los procedimientos y disminuyó la cantidad de respuestas dejadas en blanco, persistieron operaciones matemáticamente incorrectas. Este resultado resulta especialmente importante desde una perspectiva crítica, debido a que revela que Fisi-Craft favoreció considerablemente la comprensión conceptual y la resolución contextualizada, pero no eliminó por completo las debilidades matemáticas previas. Por ello, futuras versiones del recurso podrían incorporar actividades específicas de razonamiento algebraico y despeje de ecuaciones antes de abordar problemas complejos de MRUV.

Tabla 4

Hallazgos cualitativos durante la implementación de Fisi-Craft

Categoría observada	Antes de la intervención	la	Durante y después de Fisi-Craft	Interpretación
Interés	Dificultades y desmotivación frente a ejercicios	y	Mayor emoción hacia las actividades	Incremento de motivación
Participación	Dependencia frecuente de orientaciones	de	Participación activa en actividades	Mayor implicación
Atención	Problemas frente a contenidos abstractos	a	Concentración en pantallas, lectura y toma de notas	Mayor focalización
Trabajo colaborativo	Limitado en el diagnóstico	el	Intercambio de información y comparación de avances	Fortalecimiento de interacción
Autonomía	Necesidad frecuente de ayuda	frecuente	Mayor resolución independiente	Progreso favorable
Uso de fórmulas	Preguntas para obtener procedimientos	para	Preguntas principalmente para comprobar el despeje realizado	Mayor seguridad, aunque persistieron dificultades algebraicas

Fuente: Andrade y Grijalva (2025).

Las guías de observación aportaron información que complementó los resultados cuantitativos. Desde que los estudiantes conocieron que trabajarían con Minecraft Education Edition se observó un incremento de la expectativa y el interés. Durante las actividades se concentraron en las instrucciones, realizaron anotaciones, formularon preguntas y compararon sus avances con los compañeros. La participación adquirió así un carácter más activo y el entorno dejó de funcionar únicamente como un medio de presentación de información para convertirse en un espacio de experimentación.

Uno de los cambios cualitativos más relevantes estuvo relacionado con la naturaleza de las preguntas formuladas. Al inicio, las dificultades conducían a solicitar información sobre qué fórmula debía utilizarse; durante la intervención, las dudas se orientaron con mayor frecuencia hacia la comprobación de que los despejes efectuados eran correctos. Esta diferencia indicó una transición desde una mayor dependencia del docente hacia una participación en la que el estudiante intentó ejecutar el procedimiento antes de buscar orientación.

También se identificó trabajo colaborativo durante las sesiones. En una de las actividades los estudiantes participaron en equipos de tres integrantes conectados dentro del entorno digital, donde debieron medir bloques, registrar tiempos y aplicar fórmulas para solucionar ejercicios planteados

mediante Minecraft Education Edition. La dinámica permitió vincular el contenido físico con acciones concretas dentro de una representación virtual, aspecto que contribuyó a reducir el carácter exclusivamente abstracto con el que frecuentemente se estudia el MRUV.

Tabla 5

Comparación de los hallazgos con investigaciones antecedentes

Autor y año	Recurso o contexto	Hallazgo principal	Relación con Fisi-Craft	Limitación identificada
Ponce Alarcón (2020)	Minecraft como entorno virtual académico	Favoreció interacción y participación dinámica	Coincidió en el potencial de Minecraft como espacio educativo	Necesidad de explorar otros contextos
Montaguano (2022)	Minecraft Education en Ciencias Naturales	Incrementó interés, motivación y compromiso	Coincidió con el aumento de participación observado en Fisi-Craft	Muestra reducida y ausencia de seguimiento
Angamarca (2022)	Minecraft Education para vocabulario	Favoreció motivación y aprendizaje dinámico	Respaldó la versatilidad de Minecraft en distintas áreas	Participantes reducidos y falta de evaluación longitudinal
Martínez et al. (2023)	Videojuegos para contenidos científicos	Mejóro conocimiento científico, pensamiento crítico y actitud hacia las ciencias	Coincidió con la mejora conceptual y motivacional	Necesidad de ampliar contenidos y preparación docente
Escobar Buteler (2024)	Videojuego Portal aplicado a Física	Facilitó aprendizaje mediante experimentación con escenarios dinámicos	Alta coincidencia por tratar conceptos físicos mediante interacción	Ausencia de grupo control y duración limitada

Fuente: Andrade y Grijalva (2025), a partir de la literatura revisada.

Los hallazgos obtenidos guardaron similitud con las tendencias identificadas en la literatura. Montaguano (2022) encontró que Minecraft Education Edition favoreció el interés, la motivación y el compromiso de estudiantes durante el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Estos resultados coincidieron con las observaciones realizadas durante Fisi-Craft, donde se registraron mayor concentración, participación y autonomía. No obstante, el estudio de Montaguano presentó limitaciones relacionadas con el tamaño de la muestra y la ausencia de evaluaciones longitudinales.

De manera semejante, Angamarca (2022) encontró resultados favorables en motivación y compromiso mediante Minecraft Education Edition, aunque su investigación se desarrolló en el aprendizaje de vocabulario y con un número muy reducido de participantes. La coincidencia entre

disciplinas diferentes permite considerar que una de las fortalezas de Minecraft como entorno educativo radica en su capacidad de adaptarse a diversos contenidos. Sin embargo, Fisi-Craft aportó un elemento específico al campo de las Ciencias Experimentales: la utilización del entorno para abordar relaciones entre magnitudes físicas, fórmulas y problemas contextualizados de MRUV.

Los hallazgos también presentaron relación directa con Escobar y Buteler (2024), quienes analizaron el videojuego *Portal* para el aprendizaje de Física y determinaron que la interacción con escenarios dinámicos podía contribuir a la comprensión de conceptos complejos. Tanto dicha investigación como Fisi-Craft mostraron que un entorno originalmente asociado al videojuego puede adquirir una función didáctica cuando las actividades son diseñadas con objetivos académicos claros. La diferencia principal radicó en que Fisi-Craft fue construido específicamente dentro de Minecraft Education Edition para trabajar el MRUV con estudiantes de primero de Bachillerato.

En conjunto, las investigaciones revisadas coincidieron en señalar beneficios vinculados con la motivación, participación, interacción y comprensión de determinados contenidos mediante entornos virtuales y videojuegos educativos. La revisión realizada en la tesis incluyó experiencias desarrolladas en España, Argentina, México y Ecuador, utilizando tanto Minecraft como otros videojuegos y en diferentes áreas del conocimiento. Esta diversidad fortalece la idea de que la utilización educativa del videojuego no depende exclusivamente del área disciplinar, sino de la forma en que sus posibilidades interactivas se articulan con una planificación pedagógica.

Desde una perspectiva crítica, los resultados del presente estudio aportaron evidencia favorable respecto al objetivo de analizar la contribución de Fisi-Craft al aprendizaje del MRUV. El incremento de 4,69 puntos en la media, el avance registrado en las dimensiones conceptuales y procedimentales y las modificaciones observadas en la participación demostraron que el recurso presentó posibilidades relevantes como complemento de la enseñanza de Física. Sin embargo, los resultados también evidenciaron que la incorporación de tecnología no resolvió automáticamente todas las dificultades académicas. El despeje de ecuaciones continuó siendo el aspecto más complejo, lo que confirmó la necesidad de integrar conocimientos matemáticos previos dentro de las estrategias utilizadas para enseñar cinemática.

En cuanto al aporte al conocimiento, Fisi-Craft mostró que un entorno tridimensional basado en Minecraft Education Edition puede emplearse no solamente para aumentar la motivación, sino también para relacionar variables cinemáticas, desarrollar actividades experimentales simuladas y apoyar la resolución de problemas de MRUV. Esta contribución amplía el uso educativo de Minecraft

hacia contenidos específicos de Física de Bachillerato y ofrece una alternativa para complementar las metodologías convencionales.

Las principales limitaciones estuvieron asociadas al carácter preexperimental, la utilización de un único grupo, la ausencia de grupo control y el tamaño contextualizado de la muestra. Estas condiciones restringieron la posibilidad de generalizar los resultados a toda la población de estudiantes de Bachillerato. Limitaciones similares han sido señaladas en investigaciones previas sobre videojuegos educativos, especialmente en relación con muestras pequeñas, intervenciones de corta duración y ausencia de seguimiento longitudinal. Por tanto, futuras investigaciones deberían comparar grupos experimentales y de control, ampliar la cantidad de participantes, aplicar el recurso en distintas instituciones y valorar la permanencia de los aprendizajes después de varios meses.

En síntesis, los resultados permitieron establecer que Fisi-Craft contribuyó favorablemente al aprendizaje del MRUV en los estudiantes estudiados, principalmente en la comprensión conceptual, identificación de elementos de los problemas, resolución de ejercicios y disposición hacia el aprendizaje. La convergencia entre los resultados cuantitativos y cualitativos fortaleció esta interpretación. No obstante, el estudio también permitió identificar que la manipulación algebraica de ecuaciones requiere intervenciones complementarias, constituyéndose en una línea prioritaria para perfeccionar el recurso y desarrollar futuras investigaciones sobre la enseñanza de Física mediante entornos digitales.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que la incorporación de Fisi-Craft como recurso educativo favoreció el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado en los estudiantes de primero de Bachillerato. La comparación entre las mediciones realizadas antes y después de la intervención evidenció un incremento de la media general desde 1,98/10 hasta 6,67/10, es decir, una diferencia de 4,69 puntos. Asimismo, después de utilizar el recurso, 22 de los 28 participantes alcanzaron puntuaciones iguales o superiores a cinco, mientras que antes de la intervención únicamente cinco estudiantes se encontraban en ese rango. Estos cambios estuvieron respaldados por la prueba de Wilcoxon, aplicada debido a que la distribución inicial de los datos no presentó normalidad.

Los hallazgos permiten interpretar que Fisi-Craft no actuó únicamente como un elemento motivador, sino como un recurso que contribuyó a mejorar diferentes componentes del aprendizaje del MRUV. En la dimensión relacionada con la comprensión del movimiento rectilíneo con aceleración constante, 19 estudiantes alcanzaron la puntuación máxima después de la intervención y ninguno

obtuvo una respuesta completamente incorrecta. Este resultado resulta relevante porque durante el diagnóstico se identificaron dificultades para reconocer conceptos fundamentales y para diferenciar variables relacionadas con el movimiento. La mejora observada sugiere que la representación visual e interactiva de los fenómenos físicos facilitó la construcción de relaciones entre los conceptos y su aplicación en situaciones concretas.

En la resolución de problemas contextualizados también se evidenciaron avances importantes. Antes de la implementación del recurso, una cantidad considerable de estudiantes no lograba desarrollar correctamente los ejercicios y ninguno alcanzaba el puntaje máximo de la dimensión. Después de la intervención, los 28 participantes consiguieron resolver al menos un ejercicio correctamente o con errores menores, mientras que seis estudiantes alcanzaron la puntuación completa. Este resultado permite considerar que la experiencia de trabajar con tiempos, distancias, desplazamientos y fórmulas dentro de un entorno digital facilitó la conexión entre las expresiones matemáticas y los fenómenos físicos que representan.

Los resultados también coinciden con los antecedentes revisados en la tesis. Montaguano (2022) encontró que el uso de Minecraft Education Edition favoreció el interés, la motivación y el compromiso de los estudiantes durante el aprendizaje de contenidos científicos. De manera similar, Angamarca (2022) identificó un incremento en la motivación y participación mediante el uso de Minecraft en actividades educativas. Aunque estos estudios se desarrollaron en áreas distintas, sus resultados respaldan la capacidad del entorno Minecraft para generar experiencias educativas dinámicas. En el caso de Fisi-Craft, este potencial se trasladó específicamente al aprendizaje de contenidos de Física, demostrando que la plataforma puede adaptarse a fenómenos que requieren visualización, experimentación y aplicación de procedimientos.

Una coincidencia aún más cercana se observa con Escobar y Buteler (2024), quienes analizaron el uso del videojuego *Portal* para el aprendizaje de conceptos de Física. Los autores determinaron que la interacción con escenarios dinámicos podía contribuir a comprender conceptos complejos mediante la experimentación y la aplicación del conocimiento intuitivo. En Fisi-Craft se identificó un comportamiento semejante, dado que los estudiantes pudieron interactuar con situaciones vinculadas con el MRUV, tomar tiempos, medir bloques y aplicar fórmulas dentro del entorno virtual. Esto refuerza la idea de que los videojuegos educativos pueden funcionar como espacios de experimentación cuando sus actividades se encuentran articuladas con objetivos curriculares.

Desde el componente cualitativo, la intervención mostró cambios en la participación y autonomía. Durante el uso de Fisi-Craft, los estudiantes mantuvieron una mayor concentración,

realizaron anotaciones, formularon preguntas y compararon sus avances con los compañeros. También se observó trabajo colaborativo y mayor interés por completar correctamente las actividades. Estos resultados son relevantes porque muestran que el aporte del recurso no se limitó a las calificaciones. El entorno digital modificó la dinámica de la clase y favoreció una participación más activa, en la que los estudiantes tuvieron mayores oportunidades de explorar, comprobar resultados y discutir procedimientos.

No obstante, la intervención no solucionó todas las dificultades detectadas. La dimensión relacionada con el despeje y manipulación de ecuaciones presentó el menor nivel de mejora. Aunque los estudiantes mostraron mayor disposición para intentar los procedimientos y disminuyeron las respuestas en blanco, persistieron errores matemáticos en el proceso de aislamiento de variables y reorganización de fórmulas. Este hallazgo evidencia que las dificultades en el aprendizaje del MRUV no dependen exclusivamente de la comprensión física del fenómeno, sino también de competencias matemáticas previamente adquiridas.

Desde una perspectiva crítica, es importante considerar que los resultados se obtuvieron mediante un diseño preexperimental con un solo grupo y sin grupo control. Esta característica permitió analizar los cambios producidos entre el pretest y el posttest, pero limita la posibilidad de atribuir de manera absoluta todos los resultados exclusivamente al recurso utilizado. Asimismo, la investigación se desarrolló en un contexto institucional específico y con un número limitado de participantes, por lo que los hallazgos no deben generalizarse automáticamente a todos los estudiantes de Bachillerato. Estas limitaciones coinciden con estudios previos sobre videojuegos educativos, en los cuales también se han señalado muestras pequeñas, intervenciones de corta duración y ausencia de seguimiento longitudinal.

En conjunto, los hallazgos responden al objetivo planteado, pues permiten establecer que Fisi-Craft contribuyó favorablemente al aprendizaje del MRUV en los estudiantes participantes. La mejora cuantitativa, el avance en la comprensión conceptual, el incremento de la capacidad para resolver problemas contextualizados y los cambios cualitativos observados en la participación y autonomía muestran el potencial del recurso como complemento de la enseñanza tradicional. Sin embargo, también se evidencia que su efectividad podría incrementarse mediante una integración más explícita de contenidos matemáticos y mediante futuras investigaciones con diseños comparativos, muestras mayores y evaluaciones a mediano y largo plazo. De esta manera, Fisi-Craft se presenta como una alternativa pertinente para promover una enseñanza de la Física más interactiva, visual y vinculada con las características actuales de los estudiantes.

CONCLUSIONES

La investigación permitió determinar que Fisi-Craft, desarrollado mediante Minecraft Education Edition, constituyó un recurso educativo con resultados favorables para el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado en estudiantes de primero de Bachillerato. El diagnóstico inicial evidenció dificultades importantes en la comprensión conceptual, identificación de variables, utilización de fórmulas, despeje de ecuaciones y resolución de problemas contextualizados. Después de la intervención se observó un incremento de la media general desde 1,98/10 hasta 6,67/10, acompañado de mejoras en la comprensión del MRUV y en la resolución de ejercicios.

Los resultados también mostraron que el aporte de Fisi-Craft trascendió el rendimiento cuantitativo. Durante la utilización del recurso se registraron mayores niveles de interés, concentración, participación, toma de apuntes, trabajo colaborativo y autonomía. Los estudiantes interactuaron activamente con los escenarios virtuales, intercambiaron información con sus compañeros y mostraron una actitud más segura al resolver los problemas propuestos. Estos hallazgos permiten considerar que los entornos educativos digitales pueden complementar las prácticas tradicionales cuando se diseñan en correspondencia con objetivos curriculares específicos.

La principal contribución del estudio radicó en trasladar las posibilidades educativas de Minecraft Education Edition hacia un contenido específico de Física como el MRUV. Mientras diversas investigaciones anteriores destacaron los beneficios de Minecraft y otros videojuegos principalmente sobre la motivación, participación y aprendizaje en distintas áreas, Fisi-Craft permitió vincular la interacción virtual con magnitudes cinemáticas, experimentación simulada y resolución de problemas físicos. La literatura revisada mostró experiencias favorables en ciencias, Física, escritura y aprendizaje de idiomas, lo cual respaldó la versatilidad de este tipo de entornos educativos.

Desde el punto de vista práctico, Fisi-Craft puede ser empleado como un recurso complementario en las clases de Física para representar situaciones que permitan observar y experimentar virtualmente con velocidad, aceleración, desplazamiento y tiempo. Su utilización puede contribuir a disminuir el carácter exclusivamente abstracto del MRUV y facilitar la vinculación entre las expresiones matemáticas y las situaciones que estas representan. Asimismo, el recurso puede favorecer actividades individuales y colaborativas, como se evidenció durante las sesiones en las que los estudiantes midieron bloques, registraron tiempos y aplicaron fórmulas dentro del entorno virtual.

En el plano teórico, los hallazgos respaldan la importancia de combinar la enseñanza conceptual de la Física con experiencias interactivas capaces de situar al estudiante como participante activo. Los resultados sugieren que el aprendizaje del MRUV se fortalece cuando la representación

visual, la experimentación y la resolución de problemas se articulan dentro de una misma experiencia educativa. Sin embargo, también se comprobó que la tecnología por sí sola no resuelve todas las dificultades de aprendizaje, pues la manipulación algebraica de las ecuaciones continuó siendo la dimensión con menor avance.

Esta dificultad constituye uno de los principales aspectos que deben considerarse para perfeccionar futuras aplicaciones de Fisi-Craft. El aprendizaje del MRUV requiere conocimientos matemáticos relacionados con operaciones algebraicas, despeje de incógnitas y manejo de unidades, por lo que resulta pertinente incorporar actividades preparatorias o niveles específicos dentro del recurso destinados al fortalecimiento de estas competencias. De esta manera, la propuesta podría integrar con mayor profundidad el aprendizaje de la Física y las habilidades matemáticas necesarias para solucionar problemas cinemáticos.

Las conclusiones deben interpretarse considerando las limitaciones metodológicas del estudio. La investigación se desarrolló con un diseño preexperimental, un único grupo de estudiantes y sin grupo control, condiciones que limitan la generalización de los resultados y la posibilidad de atribuir exclusivamente a Fisi-Craft todos los cambios observados. A pesar de ello, la convergencia entre los resultados cuantitativos y cualitativos aportó evidencia relevante acerca de las posibilidades pedagógicas del recurso.

Como líneas futuras de investigación, se propone aplicar Fisi-Craft mediante diseños cuasiexperimentales o experimentales que incluyan grupos de control, ampliar el número de estudiantes y desarrollar estudios en instituciones con características diferentes. También sería pertinente realizar evaluaciones longitudinales para determinar si los aprendizajes adquiridos permanecen a mediano y largo plazo, comparar Fisi-Craft con simuladores y otras herramientas digitales, e investigar su aplicación en contenidos como movimiento parabólico, dinámica, energía o leyes de Newton. Finalmente, resulta necesario estudiar con mayor profundidad la relación entre competencias matemáticas previas y aprendizaje de la Física, de modo que futuras versiones del recurso integren actividades progresivas de álgebra y resolución de problemas que fortalezcan de manera integral el aprendizaje científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angamarca, J. (2022). *Minecraft Education Edition como recurso educativo para el aprendizaje del vocabulario en inglés*. Universidad Nacional de Educación.
- Andrade León, C. B., & Grijalva Flores, E. J. (2025). *Fisi-craft como recurso educativo para contribuir al aprendizaje del MRUV en estudiantes de primero de bachillerato* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Educación].
- Escobar, M., & Buteler, L. (2024). Videojuegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de la física: El caso de *Portal*. *Revista de Enseñanza de la Física*.
- European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age*. Publications Office of the European Union.
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development: Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513–531.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897.
- Li, M., & Tsai, C.-C. (2020). Game-based learning in science education: A review of relevant research. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 1–17.
- Microsoft. (2023). *Minecraft Education: Game-based learning platform*. Microsoft Education.
- Montaguano, J. (2022). *Minecraft Education Edition como recurso didáctico innovador para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Nacional de Educación. La tesis base reporta que este estudio encontró mayor interés, motivación y compromiso mediante la gamificación.
- Ponce, R., & Alarcón, L. (2020). Entornos virtuales para la escritura académica. Un modelo en Minecraft. *Alteridad*, 15(1), 76–87. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.06>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.

Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77–112.

UNESCO. (2021). *Building a planet in peace with nature: UNESCO joins Minecraft's latest challenge*.

UNESCO. Esta fuente también forma parte de la bibliografía utilizada en la tesis.

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* UNESCO.

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.

UNICEF. (2021). *Policy guidance on AI for children*. United Nations Children's Fund.

Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2022). A systematic literature review on authentic assessment in higher education: Best practices for the development of 21st century skills, and policy considerations. *Studies in Educational Evaluation*, 75, 101225.

Zhao, J., Hwang, G.-J., Chang, S.-C., Yang, Q.-F., & Nokkaew, A. (2021). Effects of gamified interactive e-books on students' flipped learning performance, motivation, and meta-cognition tendency in a mathematics course. *Educational Technology Research and Development*, 69, 3255–3280.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

