



ORIGINAL

Minecraft as a teaching-learning environment for Natural Sciences. A quasi-experimental case study

Minecraft como ambiente de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Un estudio de caso cuasiexperimental

Steeven Andrés Moreira Cedeño¹  

¹Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.

Citar como: Moreira Cedeño SA. Minecraft as a teaching-learning environment for Natural Sciences. A quasi-experimental case study. Metaverse Basic and Applied Research. 2024;3:132. <https://doi.org/10.56294/mr2024132>

Enviado: 16-02-2024

Revisado: 22-05-2024

Aceptado: 15-11-2024

Publicado: 16-11-2024

Editor: PhD. Yailen Martínez Jiménez 

Autor de correspondencia: Steeven Andrés Moreira Cedeño 

ABSTRACT

Introduction: this article presents the results of an evaluative process around the integration of Minecraft as a virtual teaching and learning environment for the mastery of the scientific content of the subject of Natural Sciences in the upper elementary school, highlighting a constructivist learning approach, the promotion of problem-solving skills, critical thinking and the integration of new technologies in traditional teaching environments.

Method: a quasi-experimental design was implemented, incorporating an experimental group and a control group with a total of 57 participants. A questionnaire was used as a pre-test and post-test to measure the conceptual understanding of scientific contents, which were evaluated after one month of application.

Results: the experimental group had a significant majority in academic performance, marking the effectiveness of a virtual environment such as minecraft versus traditional pedagogicalism.

Conclusions: it was demonstrated that Minecraft can improve science learning and facilitate the integration of ICT in education, becoming a virtual environment conducive to be replicated in various contexts and educational levels.

Keywords: Technology; Educational Technology; Science Education; Constructivist Learning.

RESUMEN

Introducción: el presente artículo expone los resultados de un proceso evaluativo en torno a la integración de Minecraft como ambiente virtual de enseñanza aprendizaje para el dominio del contenido científico de la asignatura de Ciencias Naturales en el subnivel de básica superior, destacando un enfoque de aprendizaje constructivista, el fomento de habilidades de resolución de problemas, el pensamiento crítico y la integración de las nuevas tecnologías en ambientes tradicionales de enseñanza

Método: se implementó un diseño cuasiexperimental, incorporando un grupo experimental y un grupo de control con un total de 57 participantes. Se utilizó un cuestionario a modo de pre-test y post-test para medir la comprensión conceptual de los contenidos científicos, los mismos que fueron evaluado tras un mes de aplicación.

Resultados: el grupo experimental tuvo una mayoría significativa en el rendimiento académico, marcando la eficacia de un entorno virtual como minecraft frente al tradicionalismo pedagógico

Conclusiones: se demostró que Minecraft puede mejorar el aprendizaje de las ciencias y facilitar la integración de las TIC en la educación, convirtiéndose en un ambiente virtual propicio para ser replicado en diversos contextos y niveles educativo.

Keywords: Tecnología; Tecnología Educativa; Educación Científica; Aprendizaje Constructivista.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación evaluó la implementación de Minecraft como un ambiente virtual de enseñanza-aprendizaje, en el contexto de la asignatura de Ciencias Naturales. Minecraft es un popular videojuego que ofrece un mundo virtual en el que los estudiantes pueden explorar y construir. Por lo tanto, en este estudio se realizó un diseño cuasiexperimental de cómo el uso de Minecraft mejora la comprensión de conceptos científicos y la práctica de la teoría.

De tal manera, la integración de Minecraft promueve una forma de aprendizaje constructivista, donde los alumnos pueden interactuar con simulaciones del mundo real y visualizar conceptos abstractos que a menudo son difíciles de comprender mediante métodos de enseñanza tradicionales.^(1,2,3) Por ejemplo, Minecraft permite simular sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos o principios físicos permite a los estudiantes observar y manipular variables en tiempo real, ofreciendo una experiencia práctica que refuerza la teoría aprendida en clases.⁽⁴⁾

Este videojuego fomenta el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, ya que los estudiantes no solo replican lo que aprenden teóricamente, sino que también deben aplicar el conocimiento adquirido en situaciones nuevas y a menudo impredecibles dentro del juego.^(5,6,7) Esto se traduce en un aprendizaje más profundo y duradero, ya que los conceptos científicos se exploran activamente en lugar de ser pasivamente recibidos. La flexibilidad de Minecraft para adaptarse a diversos temas y niveles educativos lo convierte en un recurso versátil, respaldando la noción de que su uso puede mejorar significativamente la comprensión científica y la aplicación práctica de la teoría en contextos educativos.

No obstante, la enseñanza de las Ciencias Naturales se caracteriza por ser una asignatura teórica, práctica y experimental. Sin embargo, en la práctica se ha evidenciado que la didáctica de las Ciencias Naturales es tradicional teniendo poca experimentación y más trabajo teórico y conceptual a partir de los textos.^(8,9,10) Esta acción, ha generado poco o escaso desarrollo de los contenidos científicos y el desarrollo de la teoría con la práctica mediante la incorporación de competencias digitales, la misma que se declara como trascendental en la reforma curricular del año 2021. Por tanto, al no desarrollar un proceso didáctico que integre las TIC se limita el desarrollo y adquisición de las habilidades y conocimientos en los estudiantes.^(11,12,13)

Por tanto, la presente propuesta fue aplicada a un grupo de 57 estudiantes de séptimo año de educación general básica, de la Unidad Educativa Nacional Tena, Tena, Ecuador. Los estudiantes rondan una edad aproximada de 10 a 12 años, una población caracterizada por ser nativos digitales. Por tal sentido, al tener una didáctica tradicional de las ciencias naturales, se enfrentan a un choque generacional y se limita un aprendizaje significativo, debido que las estudiantes al estar sumergidos con las nuevas tecnologías se establecen preferencias de aprendizajes las mismas que son poco o escasamente atendido por los docentes. De tal manera, Minecraft al ser un juego online ampliamente conocido y apreciado por los estudiantes, se ve una oportunidad de integrar e innovar el proceso de enseñanza -aprendizaje por medio del desarrollo integral de las competencias digitales. Agregando un valor académico y social sustancial en los estudiantes para los desafíos tecnológicos del siglo XXI y en un mundo cada vez más digitalizado.

El auge la tecnología ha impulsado a innovar los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles de la educación, en la cual las TIC se han integrado de manera significativa en el quehacer diario de la práctica docente.^(14,15,16) La tecnología ha creado nuevas oportunidades para que los educadores puedan personalizar el proceso de enseñanza para satisfacer las necesidades de cada estudiante y por ende se involucren activamente en su aprendizaje. Por medio de la tecnología, los docentes pueden gestionar un aprendizaje significativo, lúdico y atractivo a los estudiantes ya que integra una variedad de herramientas digitales y recursos multimedia que pueden utilizarse para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas herramientas integran juegos educativos, simulaciones, videos, infografías y actividades interactivas, entre otros.^(17,18)

Las TIC no transforman la educación por sí solas, sino que son los docentes quienes, al integrarlas en su práctica pedagógica, pueden transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje.^(19,20) Por lo tanto, el uso de medios multimedia en la educación puede mejorar la comprensión de los estudiantes y ayudarles a retener información de manera más efectiva,⁽⁶⁾ junto a la inclusión de elementos lúdicos en el proceso de enseñanza puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje.

No obstante, lo acontecido por la pandemia del Covid-19, a finales del año 2019, dejó en manifiesto la necesidad de un profesorado capacitado y que tenga dominio pleno de competencias digitales.⁽²¹⁾ A nivel mundial, se observaron falencias en asumir una educación virtual. Ante tal hecho, se ha aumentado las investigaciones en torno a la aplicación y usabilidad de diversas herramientas y recursos tecnológicos, donde delimitar y abordar los temas que actualmente han surgido es una tarea ardua de nunca terminar, debido a la misma evolución constante de las nuevas tecnologías.^(7,8,9,10)

La utilización de videojuegos en el ámbito educativo se ha convertido en una tendencia creciente en los últimos años, y desde el lanzamiento de Minecraft en 2009, este juego se ha destacado como uno de los más populares y versátiles en este contexto. Minecraft es un videojuego de mundo abierto que permite a los usuarios construir y explorar mundos virtuales utilizando bloques cúbicos. Su potencial educativo ha sido ampliamente

reconocido, y se ha utilizado en la educación para fomentar el aprendizaje en áreas como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), así como para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, creatividad y colaboración.^(11,22)

Minecraft no se limita simplemente a ofrecer entretenimiento; más bien, se ha convertido en una herramienta educativa versátil y poderosa. Su esencia se basa en un mundo virtual de dimensiones ilimitadas compuesto por bloques cúbicos que los usuarios pueden manipular a su antojo. Esta característica de construcción y exploración en un entorno digital ha sido aprovechada de diversas maneras en el ámbito educativo.⁽²³⁾ Uno de los aspectos más destacados de Minecraft en términos educativos es su capacidad para estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los jugadores deben planificar y diseñar sus construcciones, considerando factores como la geometría, la física y la lógica. Esto fomenta el desarrollo de habilidades de resolución de problemas de manera divertida y práctica.

Además, Minecraft promueve la creatividad al permitir que los usuarios den rienda suelta a su imaginación. Los estudiantes pueden crear estructuras, paisajes y escenarios virtuales personalizados, lo que les da la oportunidad de expresar sus ideas de manera única. Esta capacidad creativa también se extiende a la programación, ya que el juego ofrece herramientas para la creación de modificaciones (mods) que involucran conceptos de codificación y lógica de programación.^(24,25) Por otra parte, la colaboración es otro elemento esencial que Minecraft fomenta en el entorno educativo. Los estudiantes pueden trabajar juntos en proyectos compartidos, lo que les ayuda a desarrollar habilidades sociales, de comunicación y trabajo en equipo.

El uso de Minecraft en la educación también ha sido valorado por su capacidad para motivar a los estudiantes en una forma atractiva y entretenida de aprender. La experiencia de jugar y crear mundos en este videojuego puede ser muy gratificante para los estudiantes, lo que les puede motivar a seguir aprendiendo y explorando en el mundo virtual y, por ende, a adquirir nuevos conocimientos.⁽¹²⁾ Por lo tanto, el uso de Minecraft en la educación puede ser una estrategia efectiva para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes con su propio aprendizaje.

Para lograr la correcta vinculación de Minecraft en la educación, es necesario superar el principal desafío, el mismo que radica en: que los docentes tengan habilidades digitales necesarias para integrar efectivamente la tecnología en la enseñanza, además de conocimiento y dominio del juego de Minecraft. Seguido de aquello, el desafío que está presente para toda propuesta que integre la utilización constante de la tecnología o ambientes virtuales como es el Minecraft, es el acceso a la tecnología y a los recursos necesarios.⁽¹⁴⁾ Por lo tanto, se debe tener en cuenta estas limitaciones y buscar formas de proporcionar acceso a la tecnología y los recursos necesarios para utilizar Minecraft de manera efectiva en la escuela. De manera consecuente, existe el desafío de asegurar que el uso de Minecraft en el aula esté alineado con los objetivos de aprendizaje y los estándares curriculares, es decir, desarrollar un fundamento didáctico y pedagógico sobre los contenidos a realizarse en el entorno virtual. El uso de Minecraft en el aula debe estar vinculado con los objetivos de aprendizaje y los estándares curriculares establecidos para garantizar que los estudiantes estén aprendiendo de manera efectiva.⁽¹⁵⁾

Otro desafío importante, es el desarrollo de evaluaciones efectivas para medir el aprendizaje de los estudiantes a través del uso de Minecraft en el aula. Es importante que los educadores desarrollen formas de evaluar el aprendizaje de los estudiantes a través del uso de Minecraft, ya sea a través de evaluaciones formales o informales.^(26,27) De esta manera, el docente debe proporcionar una evaluación sistemática subjetiva donde se evalúe elementos procedimentales, conductuales y conceptuales.

Por último, uno de los desafíos más importante, es el desarrollo de un entorno seguro y apropiado para el uso de Minecraft en el aula. La cual, el docente debe ser consciente de los riesgos potenciales asociados con el uso de Minecraft en el aula, como el acoso en línea y el acceso a contenido inapropiado.^(28,29,30) Por lo tanto, es importante establecer normas y procedimientos claros para garantizar que el uso de Minecraft en el aula sea seguro y apropiado para los estudiantes, donde el rol del docente es de proporcionar un servidor especializado de acceso gratuito pero controlado y seguro, donde se conecten estudiantes y no agentes externos.

A pesar de los desafíos antes mencionados, actualmente se está proyectando el uso del Minecraft para diferentes áreas, disciplinas y campos de la ciencia.

MÉTODO

La presente investigación se suscribe dentro del paradigma constructivista, un enfoque que postula la construcción del conocimiento a través de la interacción del individuo con su entorno y sus experiencias anteriores. El paradigma constructivista respalda la idea de que el aprendizaje es un proceso activo y social, donde la interacción entre pares y la mediación del entorno son esenciales para la asimilación y acomodación de nuevos conocimientos.⁽³³⁾

Desde esta óptica constructivista, se aboga por un enfoque de investigación mixta, donde se valoriza la capacidad de los métodos cualitativos para indagar en la profundidad de las experiencias y percepciones individuales. Al mismo tiempo, se reconoce la importancia de los métodos cuantitativos por su potencial para

aportar objetividad y posibilidades de generalización de los resultados. Esta combinación metodológica permite una comprensión más rica y multifacética de los fenómenos estudiados, en consonancia con la naturaleza compleja y construida de la realidad social (resultados del aprendizaje como una comprensión profunda de las experiencias estudiantiles).^(31,32,33)

Se concibe la investigación desde un estudio de caso interpretativo, el cual tiene como objetivo proporcionar descripciones densas y detalladas para interpretar y teorizar sobre el caso en cuestión que a su vez se orienta a desarrollar categorías conceptuales que no solo ilustren la singularidad del caso, sino que también permitan ratificar o desafiar teorías existentes. Se empleará un modelo de análisis inductivo, donde los datos recogidos generan patrones emergentes que facilitan la comprensión del fenómeno estudiado. De igual, se establece un diseño cuasiexperimental, el mismo que se justifica por capacidad para observar el impacto real de una intervención en un entorno educativo concreto, proporcionando insights significativos en un contexto aplicado.⁽³⁴⁾

La población de este estudio comprende a estudiantes de educación básica media, enfocándose específicamente en aquellos matriculados en el séptimo grado en el periodo 2023-2024. Dentro de este subnivel, se ha seleccionado una muestra no probabilística de dos paralelos: uno experimental, con 28 estudiantes, y otro de control con 29 estudiantes. Los participantes serán divididos en estos grupos para evaluar el impacto de integrar Minecraft en el currículo de Ciencias Naturales.

El grupo experimental estará sometido a intervenciones didácticas que incluirán el uso de Minecraft, mientras que el grupo de control continuará con las actividades curriculares normativas, tradicionales y generales de la institución. La evaluación de la comprensión conceptual y los resultados de la intervención se realizará mediante la aplicación de pre-test y post-test. Estas pruebas se complementarán con cuestionarios de percepción y diarios de observación, que servirán para documentar el compromiso y las interacciones de los estudiantes con el entorno de aprendizaje.

La elección de Minecraft como herramienta educativa se basa en la literatura existente que subraya su eficacia para crear una conexión sólida entre teoría y práctica, alentando un aprendizaje activo y significativo.^(12,16) Este enfoque experimental pretende contrastar de manera efectiva los métodos de enseñanza tradicionales con innovaciones pedagógicas, proporcionando datos valiosos sobre la efectividad de los entornos virtuales en la educación.

Desde la perspectiva cuantitativa: se emplearán pruebas estandarizadas de conocimientos previos y posteriores a la intervención (pre-test y post-test) para medir la comprensión conceptual de los estudiantes en torno a las competencias, destrezas y conocimientos que se declaran desde el currículo para el subnivel de séptimo año de educación general básica. Estas pruebas estarán diseñadas específicamente para este estudio, y se basan en los estándares curriculares vigentes, garantizando su relevancia y alineación con los objetivos de aprendizaje.

Por tanto, estas pruebas proporcionaran datos comparables y cuantificables sobre el impacto directo de la intervención didáctica en el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, los resultados obtenidos permitirán implementar un análisis estadístico riguroso, como la prueba t de student, para identificar diferencias significativas entre los grupos de control y experimental.

Desde la perspectiva cualitativa: para complementar los datos cuantitativos y ofrecer una perspectiva más contextualizada a partir de la experiencia de los estudiantes, se realizará un grupo focal al concluir la intervención que permitirá flexibilidad para adaptarse a la dinámica de la población estudiantil y por su potencial para explorar en el grupo experimental las percepciones, actitudes y reflexiones de los estudiantes sobre el uso de Minecraft en su aprendizaje. Y, en el grupo de control las percepciones y opiniones de generar un cambio en la dinámica de clases.

Además, se llevarán a cabo observaciones participantes durante las sesiones de clase, registradas en diarios de campo o fichas de observación. Estos instrumentos, serán construidos con base en la literatura especializada en métodos de enseñanza interactiva y gamificación, asegurando que las preguntas y temas abordados sean pertinentes y significativos.

La combinación de estas técnicas permitirá realizar una triangulación de datos para una mayor validez, también la posibilidad de correlacionar los resultados cualitativos y cuantitativos para una comprensión integral del impacto de Minecraft como herramienta educativa. En cuanto a los recursos, se ha asegurado el acceso a la versión T-Launcher 1.12.16 de Minecraft y a plataformas digitales como Google forms, para la administración de pruebas y encuestas, así como la disponibilidad de grabadoras y software de análisis cuantitativo como StatGraphics para procesar los resultados.

Propuesta

El modelo de propuesta que se desarrolló para esta investigación parte de una planificación didáctica que se fundamenta en la integración de Minecraft como ambiente virtual en la enseñanza de las Ciencias Naturales a estudiantes del subnivel de básica media. La propuesta surge como un estudio cuasiexperimental para dar respuesta a la creciente importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en

el ámbito educativo. Por tanto, se ha diseñado con la finalidad de demostrar como Minecraft dispone de un ambiente de enseñanza que facilitar un aprendizaje interactivo y significativo, al tiempo que se alinea con los objetivos curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales. La estructura de esta propuesta incluye un punto de partida que se caracteriza por el análisis de los resultados de la prueba pre-test realizada a los dos grupos de estudiantes, seguido por una planificación didáctica detallada que incorpora estrategias pedagógicas innovadoras y adaptadas en el ambiente virtual de Minecraft.

Punto de partida

Se establece como punto de partida una prueba pre-test que fue previamente validada por expertos, la misma que obtuvo la fiabilidad y aprobación por tres expertos. Esta prueba esta constituida por un cuestionario de 10 preguntas que aborda los temas de la Unidad III de estudios y se constituye por presentar diferentes indoles de preguntas, tales como: pregunta abiertas, preguntas de opciones múltiples, unir con línea, verdadero y falso, completar las ideas y emparejamiento.

La prueba fue aplicada en el grupo de control y experimental en el mismo día, donde se obtuvo la participación del 100 % de la nómina de los estudiantes, siendo 28 estudiantes del grupo experimental y 29 estudiantes del grupo de control, con un tiempo aproximado de 45 minutos de resolución para cada grupo. Teniendo los siguientes resultados, clasificados en la tabla de dominio de aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador (2019).

Dominios de Aprendizajes	Grupo Experimental	Grupo de Control
No alcanza los aprendizajes requeridos (0 a 3,99 puntos)	3 (10,71 %)	2 (6,89 %)
Próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (4 a 6,99 puntos)	13 (46,43 %)	12 (41,47 %)
Alcanza los aprendizajes requeridos (7 a 8,99 puntos)	9 (32,14 %)	11(37,93 %)
Domina los aprendizajes requeridos (9 a 10 puntos)	3 (10,71 %)	4 (13,79 %)

En el grupo experimental, el 10,7 % de los estudiantes no alcanzó los aprendizajes requeridos, el 46,43 % estuvo próximo a alcanzarlos, el 32,14 % los alcanzó y el 10,71 % dominó los aprendizajes requeridos. Por su parte, en el grupo de control, el 6,89 % no alcanzó los aprendizajes, el 41,47 % estuvo próximo, el 37,93 % los alcanzó y el 13,79 % los dominó. Estos resultados sugieren que ambos grupos presentan desafíos similares en cuanto a la comprensión del contenido, con una ligera ventaja en el grupo de control en los niveles más altos de dominio, tal como se evidencia en el siguiente grafico de caja y bigotes.

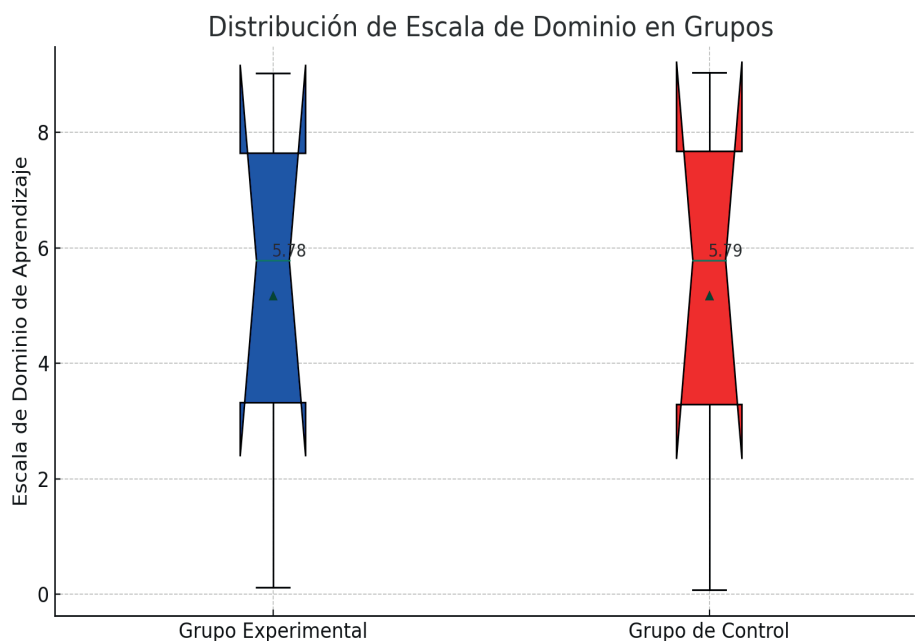


Figura 1. Distribución de escala de dominio de aprendizaje

Se evidencia que en el grupo experimental la mediana se ubica en 5,78 y en el grupo de control 5,79 lo que indica que la mitad de los estudiantes en ambos grupos se sitúa en este punto o por debajo en la escala de próximos a alcanzar el dominio de aprendizaje. De tal manera, para ambos grupos la representación de las cajas es similares y demuestra la mayoría de la escala de rendimiento que se encuentran los estudiantes, mientras que los bigotes se extienden hasta los puntajes más altos y bajos fuera del rango intercuartil, proporcionando una visión de los extremos en el rendimiento de los estudiantes el cual es similar para ambos grupos.

Por tanto, la mediana y la media en ambos grupos sugieren que, mientras hay un rendimiento decente en general, aún hay margen para mejorar, especialmente para aquellos estudiantes cuyos resultados están por debajo de la median. Hay espacio significativo para la mejora en ambos grupos, especialmente en el logro de una comprensión más profunda del contenido. La implementación de la intervención didáctica con Minecraft en el grupo experimental representa una oportunidad para investigar si esta metodología innovadora puede mejorar efectivamente los resultados de aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales utilizados en el grupo de control.

Se realizó una planificación didáctica centrada en el uso de Minecraft como ambiente virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales, la misma fue aprobada por la junta directiva de la institución y se enfocó en brindar 5 secciones con 5 horas clases por semana, teniendo un total de 20 horas.

RESULTADOS

Al término del mes de intervención didáctica, se aplicó el mismo cuestionario realizado en el punto de partida, donde se obtuvo los siguientes resultados:

	Pre-test		Post-test	
	Grupo experimental	Grupo de Control	Grupo experimental	Grupo de Control
No alcanza los aprendizajes requeridos (0 a 3,99 puntos)	3 (10,71 %)	2 (6,89 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (4 a 6,99 puntos)	13 (46,43 %)	12 (41,47 %)	5 (17,85 %)	9 (31,03 %)
Alcanza los aprendizajes requeridos (7 a 8,99 puntos)	9 (32,14 %)	11 (37,93 %)	11 (39,29 %)	13 (44,83 %)
Domina los aprendizajes requeridos (9 a 10 puntos)	3 (10,71 %)	4 (13,79 %)	12 (42,85 %)	7 (24,14 %)

Se evidencia que ambos grupos, tanto el experimental como el de control, mostraron una mejora notable, pasando de tener estudiantes en esta categoría en el pre-test a no tener ninguno en el post-test. Esto indica que todos los estudiantes lograron superar el nivel más bajo de dominio de aprendizaje. Dentro del segundo nivel de dominio de aprendizaje, el grupo experimental, hubo una disminución significativa del 46,43 % al 17,85 % en esta categoría, lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto positivo en mover a los estudiantes hacia niveles más altos de dominio. En el grupo de control, también se observó una disminución, aunque menos pronunciada, del 41,47 % al 31,03 %, lo que indica una mejora general, pero no tan destacada como en el grupo experimental.

En la tercera escala de dominio de aprendizaje, el grupo experimental mostró un ligero aumento en esta categoría, pasando del 32,14 % al 39,29 %, mientras que el grupo de control también experimentó un incremento, pasando del 37,93 % al 44,83 %. Esto refleja una mejora en el rendimiento medio de ambos grupos. Por último, la escala de domina el aprendizaje requerido, aquí se observa el cambio más significativo en el grupo experimental, que pasó del 10,71 % al 42,85 %, un claro indicativo de que la intervención con Minecraft tuvo un impacto positivo en alcanzar un alto nivel de comprensión y dominio del contenido. Mientras que, en el grupo de control, también hubo un aumento, aunque menor, del 13,79 % al 24,14 %. Para una mejor visualización, el siguiente gráfico sistematiza una línea de proyección de mejoras de la intervención didáctica en comparación del grupo experimental y de control.

En general, estos resultados indican que la intervención en el grupo experimental tuvo un impacto significativo en mejorar el rendimiento de los estudiantes, especialmente en llevarlos a niveles más altos de dominio de aprendizaje. La comparación con el grupo de control, que también mostró mejoras, pero en menor medida, sugiere que el uso de metodologías innovadoras como Minecraft puede ser una herramienta efectiva en la mejora del aprendizaje en Ciencias Naturales.

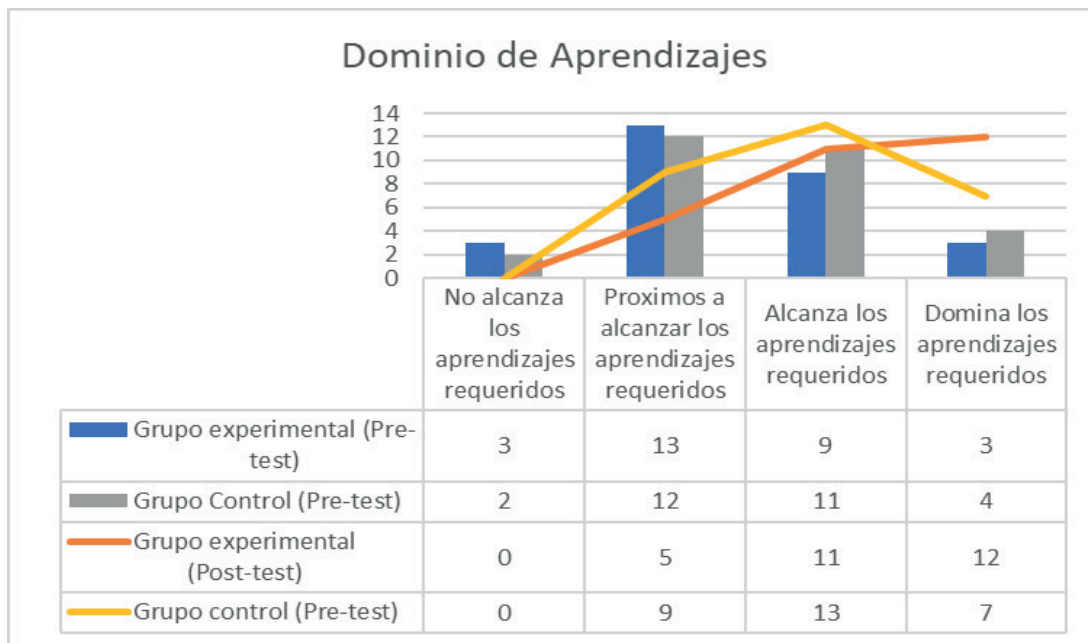


Figura 2. Proyección de mejoras al terminar la implementación

Los datos expuestos de manera descriptiva nos da una primera mirada y validación de la propuesta, sin embargo, para tener una mayor objetividad se procede a realizar un análisis desde la estadística inferencial, en específico con una prueba T de Student. Para esto, se ve la necesidad de emparejar la muestra dejando como resultado para cada grupo un total de 28 participantes, teniendo los siguientes resultados:

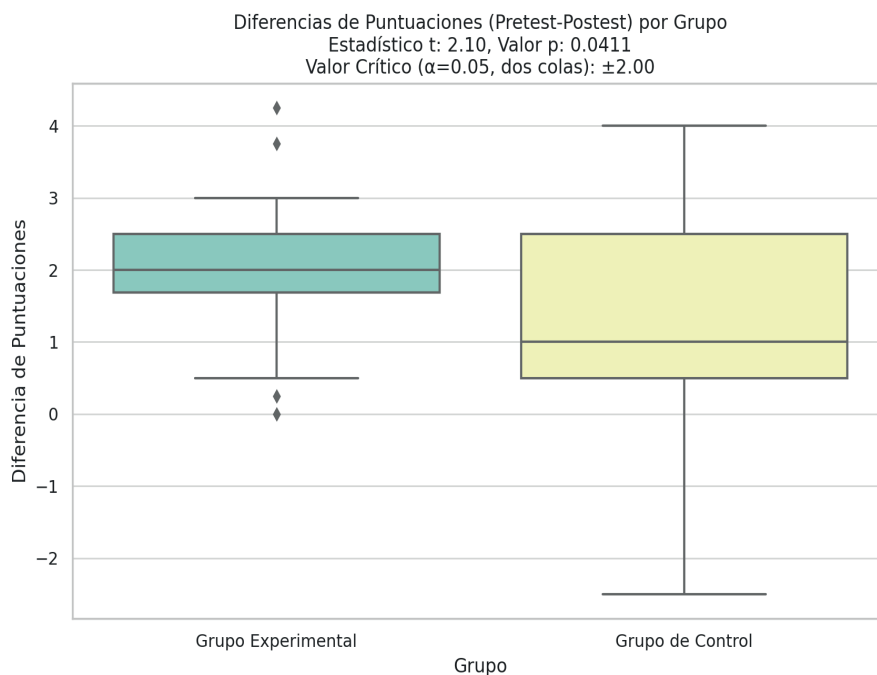


Figura 3. Diferencias y comparación de medias de grupos.

La prueba t de Student se utilizó para comparar las diferencias en las puntuaciones de pre-test y pos-test entre los grupos experimental y de control. Los resultados indican un estadístico t de 2,0979 con un valor p de 0,0411; lo que sugiere una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Este resultado implica que, la incorporación de Minecraft en el proceso de enseñanza y aprendizaje tuvo un impacto positivo en la comprensión conceptual de los estudiantes en el grupo experimental, en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza. Adicionalmente, para colaborar estos datos, se procede a realizar una prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de las distribuciones de las puntuaciones y determinar si la prueba t de student tiene fundamento estadístico para ser realizada, teniendo los siguientes resultados:

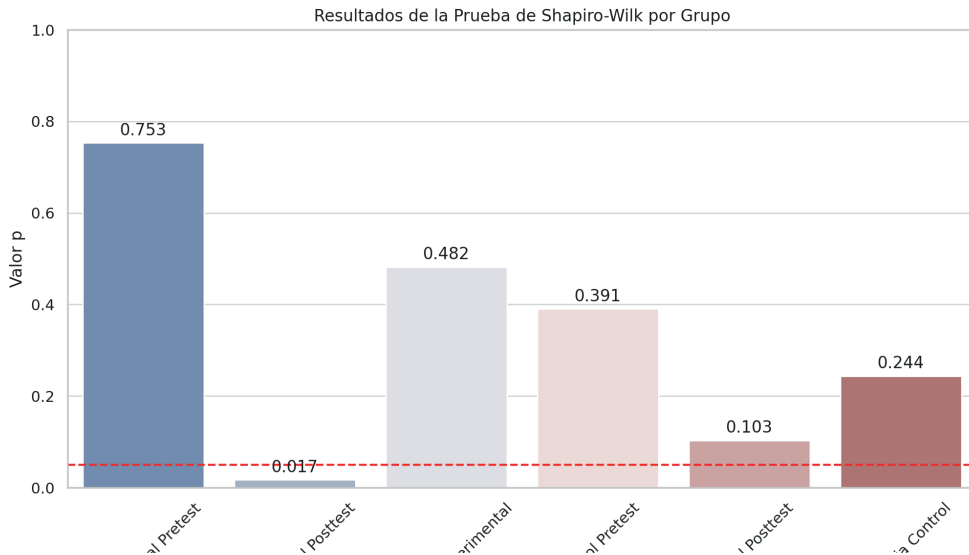


Figura 4. Validación de prueba

Los resultados muestran que, excepto en el post-test del grupo experimental (estadístico = 0,907; valor p = 0,017), todas las demás distribuciones (incluyendo pre-test y diferencias de puntuaciones en ambos grupos) parecen seguir una distribución normal (valores p > 0,05). Esto valida la aplicación de la prueba t de Student, que asume la normalidad de los datos. Finalmente, desde un análisis cualitativo se realizó un grupo focal a los estudiantes que participaron en el grupo experimental, con la finalidad de comprender y profundizar sobre la motivación y perspectiva de los estudiantes participantes, donde se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 8. Resultado de grupo focal

Categoría	Resultados
Experiencias Iniciales	Los estudiantes expresaron entusiasmo inicial por incorporar Minecraft en su aprendizaje. La mayoría nunca había considerado un videojuego como herramienta educativa, pero encontraron que era una forma atractiva y divertida de explorar conceptos científicos.
Impacto en la Comprensión Conceptual:	Muchos estudiantes mencionaron que Minecraft ayudó a visualizar y comprender mejores temas complejos. Por ejemplo, la construcción de ecosistemas en el juego permitió a los estudiantes experimentar de manera práctica conceptos como las cadenas alimenticias y los ciclos de vida.
Motivación y Compromiso	Los estudiantes reportaron un aumento significativo en su motivación y compromiso. Minecraft les ofreció una forma de aprendizaje más interactiva y participativa, lo cual fue especialmente beneficioso para aquellos que habitualmente encontraban las clases de Ciencias Naturales desafiantes o aburridas.
Interacciones y Colaboración	La colaboración dentro de Minecraft fue descrita como una experiencia enriquecedora. Los estudiantes aprendieron a trabajar en equipo, compartiendo recursos y estrategias para resolver problemas juntos, lo que fortaleció sus habilidades de colaboración y comunicación.
Comparación con Enseñanza Tradicional:	La mayoría de los estudiantes prefirió el aprendizaje a través de Minecraft en comparación con los métodos tradicionales. Apreciaron la capacidad de experimentar directamente con los conceptos científicos en un entorno virtual, lo que les pareció más atractivo y memorable que las lecciones teóricas.
Retención de Conocimientos	Los estudiantes sintieron que el uso de Minecraft reforzó su retención y aplicación de conocimientos. Muchos pudieron recordar detalles específicos de sus proyectos en Minecraft y relacionarlos con los conceptos científicos aprendidos.
Desafíos y Recomendaciones:	Algunos estudiantes enfrentaron desafíos técnicos y de tiempo al usar Minecraft, sugiriendo la necesidad de un soporte técnico más sólido y tiempo dedicado dentro del currículo escolar. Recomendaron una mayor integración de Minecraft con los objetivos de aprendizaje y una mejor orientación de los docentes en el uso del juego.
Rol del docente:	Los estudiantes destacaron la importancia del rol del docente en facilitar y guiar el uso de Minecraft. Señalaron que el apoyo activo y la orientación de los docentes fueron cruciales para maximizar el potencial de aprendizaje del juego. La capacitación de los docentes en el uso de Minecraft y su integración en el currículo fueron vistos como elementos esenciales para una experiencia de aprendizaje efectiva y enriquecedora.

Conclusiones	En general, los estudiantes vieron a Minecraft como una herramienta valiosa para mejorar su educación en Ciencias Naturales. Sugirieron continuar y expandir su uso, enfatizando la importancia de una guía adecuada y apoyo por parte de los docentes para maximizar su potencial educativo.
--------------	---

A modo de discusión, la aplicación de la prueba t de Student mostró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos experimental y de control en las puntuaciones de pre-test y post-test. Sugiriendo que Minecraft tuvo un impacto positivo en la comprensión conceptual de los estudiantes, destacándose en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales. Adicionalmente, la prueba de Shapiro-Wilk validó la normalidad de la mayoría de las distribuciones de puntuaciones, reforzando la relevancia de la prueba t de Student para este estudio.

Paralelamente, los resultados del grupo focal proporcionaron una visión cualitativa enriquecedora. Los estudiantes expresaron un claro entusiasmo por el uso de Minecraft, encontrando que transformó el aprendizaje de conceptos científicos en una experiencia más atractiva y divertida. Resaltaron cómo Minecraft facilitó una mejor comprensión de temas complejos, como la construcción de ecosistemas, permitiéndoles experimentar de manera práctica conceptos como las cadenas alimenticias y los ciclos de vida. Además, se observó un aumento significativo en la motivación y el compromiso, lo cual fue especialmente valioso para aquellos que generalmente encontraban las clases de Ciencias Naturales desafiantes.

CONCLUSIONES

La presente investigación ha abordado un tema innovador en el ámbito educativo: la incorporación de Minecraft, un videojuego popular, como herramienta didáctica en la enseñanza de Ciencias Naturales para estudiantes de séptimo grado. Este proyecto que parte de un estudio de caso, se propuso evaluar el impacto de esta metodología en la comprensión conceptual de la asignatura de Ciencias Naturales, así como en su motivación y compromiso con el aprendizaje por parte de los estudiantes. Donde por medio, de un enfoque mixto que combinó análisis cuantitativos y cualitativos, se ha conseguido una comprensión profunda y matizada de cómo las herramientas digitales, específicamente Minecraft como ambiente virtual pueden enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La investigación dio respuesta a las preguntas de investigación, manifestando en el marco teórico los fundamentos didácticos de Minecraft como ambiente virtual y herramienta de enseñanza para las Ciencias Naturales, esto por medio de una exhaustiva revisión bibliográfica, la misma que permitió también destacar los elementos de como implementar Minecraft de manera efectiva, analizando los resultados de investigaciones previas.

Se logro detallar los efectos del uso de Minecraft en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, la misma que por medio de un enfoque cuasiexperimental y mixto se obtuvo la evidencias necesarias y comprobación de las hipótesis de investigación. Desde una perspectiva cuantitativa, los resultados obtenidos a través de la prueba t de Student han sido reveladores. Se ha observado una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de pre-test y post-test entre los grupos experimental y de control. Este hallazgo no solo confirma la hipótesis inicial de que la integración de Minecraft podría mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes, sino que también resalta la efectividad de incorporar metodologías interactivas y lúdicas en el currículo escolar. La significancia estadística obtenida sugiere que el uso de Minecraft trasciende el mero entretenimiento, posicionándose como una herramienta didáctica con un impacto concreto en el aprendizaje.

Además, se realizó la validación de la prueba t de student mediante la prueba de Shapiro-Wilk proporcionando una base sólida para validar los resultados obtenidos de la prueba t de student, demostrando que la mayoría de las distribuciones de puntuaciones seguían una distribución normal. Sin embargo, la excepción observada en el post-test del grupo experimental invita a una reflexión crítica sobre los factores adicionales que pueden influir en la efectividad de herramientas como Minecraft en diferentes contextos educativos. Desde el ámbito cualitativo, los resultados del grupo focal han arrojado luz sobre la experiencia vivida por los estudiantes. Estas percepciones narrativas han enriquecido los hallazgos cuantitativos, proporcionando una comprensión más profunda del impacto de Minecraft en el aula. Los estudiantes reportaron un aumento en su interés y motivación, lo que es fundamental en un momento en que la educación busca constantemente formas de involucrar a los alumnos digitales de hoy. Además, los aspectos de colaboración y trabajo en equipo dentro del juego han resaltado el valor de Minecraft como una herramienta para fomentar habilidades sociales y de resolución de problemas en un entorno colaborativo y creativo.

La investigación marco como principal resultado la propuesta didáctica que fue aplicada y validada demostrando que es posible una integración tecnológica e innovación en el campo educativo, superando los métodos tradicionales y monótonos de enseñanza y promoviendo un aprendizaje lúdico, gamificados, contextualizado y significativo para los estudiantes. No obstante, queda abierta la posibilidad de explorar más

a fondo las interacciones entre diferentes variables educativas y el uso de Minecraft.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alawajee O, Delafield-Butt J. Minecraft in education: benefits, learning and social engagement. *International Journal of Game-Based Learning*. 2021; <https://www.igi-global.com/article/minecraft-in-education-benefits-learning-and-social-engagement/287783>
2. Al-shanableh N, Alzyoud M, Al-husban RY, Alshanableh NM, Al-Oun A, Al-Batah MS, et al. Advanced Ensemble Machine Learning Techniques for Optimizing Diabetes Mellitus Prognostication: A Detailed Examination of Hospital Data. *Data and Metadata* 2024;3:.363-.363. <https://doi.org/10.56294/dm2024.363>.
3. Asgarova B, Jafarov E, Babayev N, Abdullayev V, Singh K. Artificial neural networks with better analysis reliability in data mining. *LatIA* 2024;2:111-111. <https://doi.org/10.62486/latia2024111>.
4. Asgarova B, Jafarov E, Babayev N, Abdullayev V, Singh K. Improving Cleaning of Solar Systems through Machine Learning Algorithms. *LatIA* 2024;2:100-100. <https://doi.org/10.62486/latia2024100>.
5. Baek Y, Min E, Yun S. Mining educational implications of Minecraft. *Education and Information Technologies*. 2020; <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07380569.2020.1719802>
6. Buitrago MV, Vargas OLT. Classification of tomato ripeness in the agricultural industry using a computer vision system. *LatIA* 2024;2:105-105. <https://doi.org/10.62486/latia2024105>.
7. Burgos JB. Percepciones en torno a una educación remota y una educación híbrida universitaria durante la pandemia de la COVID-19: estudio de caso. *Rev Interuniv Investig Tecnol Educ*. 2021;(25):25-39. <https://revistas.um.es/riite/article/view/489091>
8. Dos Santos P. Playing in Minecraft: an exploratory study. *Rev FAMECOS*. 2018;25(1):e27156. <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2018.1.27156>
9. Guss WH, Houghton B, Topin N, Wang P. MineRL: A large-scale dataset of Minecraft demonstrations. *arXiv*. 2019; <https://arxiv.org/abs/1907.13440>
10. Islas C. La implicación de las TIC en la educación: alcances, limitaciones y prospectiva. *RIDE Rev Iberoam Investig Desarro Educ*. 2017;8(15):861-76. Available from: <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.324>
11. Iyengar MS, Venkatesh R. A Brief communication on Virtual Reality (VR) in Hospitality Industry & Global Travel and Tourism. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:40-40. <https://doi.org/10.56294/gr202440>.
12. Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
13. Lamjid A, Anass A, Ennejjai I, Mabrouki J, Soumia Z. Enhancing the hiring process: A predictive system for soft skills assessment. *Data and Metadata* 2024;3:.387-.387. <https://doi.org/10.56294/dm2024.387>.
14. Lenig, S., Caporusso, N. (2019). *Minecrafting Virtual Education*. In: Ahram, T. (eds) *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design*. AHFE 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 795. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94619-1_27
15. Luna Guillén, A., Ortiz Colón, A. M., & Rodríguez Moreno, J. (2023). “Tecnologías inmersivas en el aprendizaje autorregulado: Revisión sistemática de literatura científica.” *Digital Education Review*, 44, 105-113. Este estudio presenta una revisión sistemática de artículos científicos con el objetivo de analizar el efecto de la realidad virtual y aumentada en la autorregulación del aprendizaje, incluyendo el uso de plataformas como Minecraft. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/download/41399/41074/124514>
16. Majid AQHH, Rahim NFA, Teoh AP, Alnoor A. Factors Influencing the Intention to Use Human Resource Information Systems Among Employees of SMEs in Iraq. *Data and Metadata* 2024;3:.362-.362. <https://doi.org/10.56294/dm2024.362>.

17. Muthusundari M, Velpoorani A, Kusuma SV, L T, Rohini O k. Optical character recognition system using artificial intelligence. *LatIA* 2024;2:98-98. <https://doi.org/10.62486/latia202498>.
18. Muthusundari S, Priyadharshii M, Preethi V, Priya K, Priyadharcini K. Smart watch for early heart attack detection and emergency assistance using IoT. *LatIA* 2024;2:109-109. <https://doi.org/10.62486/latia2024109>.
19. Petrov A. Using Minecraft in education: a qualitative study on benefits and challenges of game-based education. Toronto: University of Toronto; 2014. <https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/67048>
20. Quesada AJF, Pacheco RH. Guidelines for writing software building reports. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:39-39. <https://doi.org/10.56294/gr202439>.
21. Reusch Miranda MC, Gómez Montoya S. Informe de asistencia a investigación de innovación pedagógica a través de Minecraft. Medellín: Universidad EAFIT; 2022. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/32153>
22. Rivera-Robles, S., Badilla-Quintana, M. G., & Jiménez-Pérez, L. (2024). "Tipología y uso de tecnologías emergentes en educación primaria y secundaria: una revisión sistemática." *Revista Complutense de Educación*, 35(2), 337-351. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/83108/4564456569041/4564456742733>
23. Sangrá A. Tiempo de transformación educativa. *Rev Innov Educ.* 2020;22:22-7. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RIE/article/view/10344>
24. Sirvente A, Suarez EC, Pitre IJ. MeDHiME Methodology: potentiation of ova designs for learning. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:43-43. <https://doi.org/10.56294/gr202443>.
25. Slattery EJ, Butler D, O'Leary M, Marshall K. Primary school students' experiences using Minecraft Education during a national project-based initiative: An Irish study. *TechTrends.* 2023;1-13. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00851-z>
26. Snyder H. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. *J Bus Res.* 2019;104:333-339. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564>
27. Swathi P, Tejaswi DS, Khan MA, Saishree M, Rachapudi VB, Anguraj DK. A research on a music recommendation system based on facial expressions through deep learning mechanisms. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:38-38. <https://doi.org/10.56294/gr202438>.
28. Swathi P, Tejaswi DS, Khan MA, Saishree M, Rachapudi VB, Anguraj DK. Real-time number plate detection using AI and ML. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:37-37. <https://doi.org/10.56294/gr202437>.
29. UNESCO (2023). La diversidad tecnológica, instrumento clave de la descolonización digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385047_spa?posInSet=7&queryId=10c1da36-8abd-404c-8be5-90ce6b9815ec
30. Valdivia Gutiérrez P, Giraldo Vanegas LF. El uso del Minecraft Educativo como herramienta motivadora del aprendizaje de competencias y de inclusión. *RIULL.* 2019. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/14714>
31. Villa Montoya MI, Baldeón Padilla DS, Montoya Bermudez DF, Vargas Ramos AM. Autoeficacia en el aprendizaje, compromiso académico y participación en Minecraft oportunidades del juego en la enseñanza de las ciencias de la comunicación: opportunities of the game in communication sciences teaching. *RLCS.* 2022;(80):63-87. <https://nuevaepoca.revistalatinacs.org/index.php/revista/article/view/1783>
32. Yafoz A. Drones in Action: A Comprehensive Analysis of Drone-Based Monitoring Technologies. *Data and Metadata* 2024;3:.364-.364. <https://doi.org/10.56294/dm2024.364>.
33. Zabala GE, Pérez Cerrato L, Blanco S, Moran JR, Teragni MI. Minecraft Programable: una herramienta para aprender programación en nivel medio. *Notables de la Ciencia - CONICET;* 2016. <https://notablesdelaciencia.conicet.gov.ar/handle/11336/110298>
34. Zhang R, Sarmientor J, Ocampo ALD, Hernandez R. Fruit and vegetable self-billing system based on

image recognition. Data and Metadata 2024;3:.397-.397. <https://doi.org/10.56294/dm2024.397>.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Curación de datos: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Análisis de datos: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Investigación: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Metodología: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Administración del proyecto: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Recursos: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Software: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Supervisión: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Validación: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Visualización: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Redacción - borrador original: Steeven Andrés Moreira Cedeño.

Redacción - revisión y edición: Steeven Andrés Moreira Cedeño.