



MinerCraft como herramienta didáctica para el reforzamiento de la Geometría Analítica

Marco Diego Sáenz Trejos
Universidad Nacional de Costa Rica
Costa Rica
marco.saenz.trejos@una.cr

Resumen

Esta comunicación presenta una experiencia realizada con un grupo de estudiantes de undécimo año del Colegio Humanístico Costarricense, Campus Nicoya, donde, a través del juego MinerCraft Education, crearon historias con diversos escenarios y personajes. El objetivo fue diseñar problemas de geometría analítica contextualizados en un entorno lúdico y virtual, que a su vez propiciara el dominio de los contenidos matemáticos que abordaran. Para ello los estudiantes trabajaron en forma grupal con un tema específico de geometría analítica culminando con la presentación del proyecto. Como resultado, surgieron trabajos visualmente atractivos, con narrativas que reflejan la creatividad de los estudiantes al integrar conceptos matemáticos en la construcción de los desafíos.

Palabras Clave: Didáctica de la Matemática; Educación secundaria; Enseñanza virtual; Educación para jóvenes; Software; Geometría; Colegio Humanístico Costarricense; Guanacaste; Costa Rica.

Definición y relevancia del problema

En los últimos años, el uso de herramientas digitales para potenciar el aprendizaje de las Matemáticas ha tomado un lugar protagónico en la educación, siendo MinerCraft Education una opción versátil que fomenta la comprensión de conceptos a través de la exploración y la resolución de problemas en un entorno de realidad virtual. Esta herramienta permite a los estudiantes construir representaciones gráficas de situaciones Matemáticas, promoviendo la creatividad y el pensamiento analítico, mientras se divierten.

La relevancia de esta experiencia se basa en el buen uso a un juego de realidad virtual semi inmersiva que llama mucho la atención de los estudiantes, motivándolos a crear situaciones problema con conceptos de geometría analítica, y dándoles, a estos temas, un sentido contextualizado en su historia.

Así, el principal objetivo de esta experiencia es generar un mayor dominio de los contenidos mediante la creación de situaciones problema en un espacio lúdico virtual, para el fortalecimiento de las capacidades matemáticas de los estudiantes.

El uso de realidad virtual, relato digital y creación de problemas, en un solo juego, hace de esta experiencia un potencial recurso didáctico para trabajar distintos temas matemáticos de manera llamativa, actualizada y con muchas formas de abordar contenidos que, en ocasiones, los estudiantes no encuentran su aplicación o interés.

Referencial teórico

Minecraft Education puede definirse como un Juego Serio, como lo definen Bossolasco, Enrico, Casanova, y Enrico (2015) como “aquellos juegos que además del efecto lúdico inherente al género, fueron diseñados con un propósito específico más allá del entretenimiento. Este tipo de juegos transmiten mensajes o ideas sobre determinado tema, buscan intencionalmente generar habilidades, reacciones, interpelar a los jugadores, contribuir a internalizar conceptos.” (p.3). Este incorpora elementos con fines educativos, tales como pizarras, mapas, libros, cámaras fotográficas y personajes no jugables (NPCs por sus siglas en inglés), entre otros. Estos elementos permiten crear una interacción entre los personajes y jugadores, además facilitan la inclusión de tareas tanto en el juego de realidad virtual como externo a este, abriendo esto a una diversa experiencia de aprendizaje.

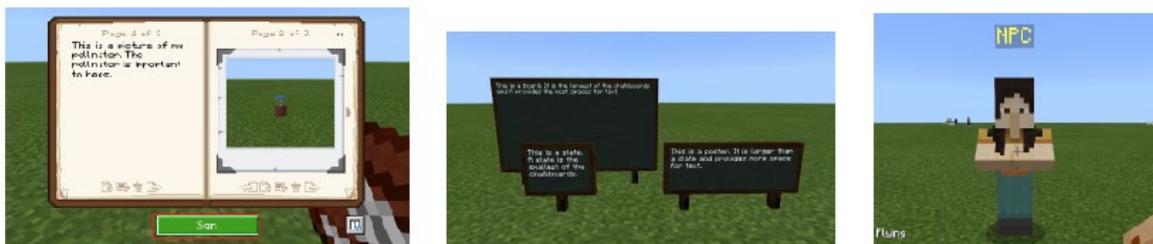


Figura 1. Elementos con fines educativos en Minecraft Education

Jumbo Castillo Esther Maricela y Castro Morocho Rosa Annabel. (2016) señalan los aportes que hace esta teoría a la educación matemática:

La utilización del juego serio es un recurso en la enseñanza de Matemáticas para trabajar diversos conceptos, implica una serie de procesos que contribuye al desarrollo cognitivo, integral, emocional y mejora la capacidad de pensamiento reflexivo del estudiante, el juego educativo facilitará tanto al docente como al estudiante a la realización de cada una de las actividades lo cual permitirá retroalimentar y afianzar el conocimiento adquirido en el aula. (p.42)

Por otro lado, la realidad virtual es una herramienta didáctica poderosa que transforma la enseñanza al crear entornos inmersivos e interactivos, donde los estudiantes pueden explorar conceptos complejos de manera visual y práctica. Vera, Ortega y Burgos (2003), apuntan sobre la realidad virtual que “dichas experiencias generarán un conocimiento directo, personal, subjetivo e implícito en la medida de lo posible. Además, permiten una buena comprensión de elementos abstractos, hechos o fenómenos complejos para los estudiantes, que de otra manera más rudimentaria se comprenderían en menor medida.” (p.6). En esta experiencia se les solicitó a los estudiantes que varios jugadores pudieran interactuar en el reto creado, dando la posibilidad al trabajo diseñado, ser utilizado por otros estudiantes de forma simultánea, aumentando así la experiencia de realidad virtual.

El Relato Digital como una herramienta didáctica, es una de las herramientas que los estudiantes utilizaron para crear una experiencia similar a un video juego de estrategia. Esta técnica facilita la conexión emocional con los temas, mejorando la retención de información y fomentando la creatividad. Al fomentar en los estudiantes la creación de narrativas, se promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos complejos. El relato digital Davidson y Porter (citado por Rosales y Roig, 2017) lo definen como “un arte que es tanto personal como educativo y el proceso de construir un relato digital puede ser difícil de definir, porque no se basa en una fórmula única, y esto se debe, básicamente, a que el relato surge de la visión personal, de cómo el creador se involucra personalmente con la información y la historia.”(p.165).

La creación de problemas matemáticos conlleva un amplio dominio de los contenidos y va ligada a la creatividad del estudiante para pensar, a priori, en el resultado deseado en un ejercicio o situación problema. Esta práctica no solo refuerza el aprendizaje, sino que también incrementa la motivación y el compromiso de los alumnos al involucrarse activamente en su proceso educativo. En el proyecto realizado los estudiantes debían de crear, al menos, cuatro situaciones problema con el tema seleccionado. Y un gran reto fue poder adaptarlos a la narrativa y contexto creados.

Método y desarrollo conceptual

Este proyecto se llevó a cabo con un grupo de 20 estudiantes de nivel de undécimo año del colegio Humanístico Costarricense Campus Nicoya en el año 2023. Las edades de los estudiantes eran entre 16 y 17 años. La mayoría indica haber jugado Minecraft y otros aseguran un alto nivel del dominio del juego.

El tema de geometría analítica fue tratado en el primer semestre del año 2022, por lo que para el trabajo asignado debían retomar los contenidos ya estudiados.

A los estudiantes se les asigna el proyecto con un valor porcentual de 10% en la nota del segundo semestre. Se formaron cuatro grupos de 5 estudiantes, cada uno, y debían considerar una serie de requerimientos mínimos para el desarrollo y elaboración del mismo. El Cuadro 1 resume estas indicaciones.

Cuadro 1

Requerimientos a tomar en cuenta para la elaboración del proyecto.

| Requerimiento | Especificación |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Escenario llamativo | El lugar debe ser construido de forma que el jugador se sienta inmerso en la época o espacio que se quiera presentar. Ejemplo si se desarrolla en el antiguo Egipto, todo lo que se presente sea acorde al tema; o si se trabaja en una biblioteca, castillo, mina, colegio, un barco, etc. debe tener ese ambiente bien definido. |
| Escenario Simultáneo | Se debe construir el escenario de forma que 3 jugadores puedan competir entre ellos simultáneamente en el juego. Pero las preguntas y pruebas deben ser independientes para cada jugador de forma que su avance sea separado y ambos logren comprobar cada uno su conocimiento y habilidad. |
| Creación de, al menos, cuatro situaciones problema | A lo largo del juego deben aparecer al menos 4 preguntas que evalúen el tema asignado. Estas pueden estar inmersas en el mundo o leerse a través de un NPC o un link externo. Las respuestas deben contener la opción correcta que les permitirá avanzar y otras respuestas incorrectas que les podrían hacer devolverse, perder puntos, o dirigirse por un camino más largo, etc. |
| Al menos cuatro retos propios del juego | A lo largo del juego deben aparecer al menos 4 preguntas o retos que no tienen que ver con el tema matemático pero que el jugador deberá poner en práctica sus habilidades para poder avanzar. |
| Uso de cámaras y libros | Habilitar el uso de cámaras y libros con el fin de que se vayan documentando cada prueba o espacios de interés, al final el jugador deberá presentar un pdf de su libro con fotos y apuntes. |
| Uso de redstone | Las diferentes pruebas asociadas a las preguntas deben tener algún elemento que trabaje con redstone, bloques de comando, pistones, trampas, placas de presión, arco y flecha, botones, palancas, etc. Ser creativos en este punto. |
| Interdisciplinar | Con el fin de realizar un juego más completo que involucre diferentes disciplinas, se agregará una pregunta o reto de programación mediante el uso del CODE BUILDER. Para esto debe ser claro en el reto que se quiere alcanzar, y dar unas instrucciones básicas para realizarlo (para ello puede hacer uso del NPC) Se recomienda que la programación pedida sea por medio de bloques. También se agregará una pregunta o reto de química haciendo uso del CHEMISTRY LAB JOURNAL, para este caso deben ser sobre temas del nivel de décimo y es deseable que se utilicen instrumentos como el “element constructor”, “Compound creator”, “Lab table” o “Material reducer” estos retos serán optativos para el jugador, pero la idea es motivarlos con puntaje extra o un camino más corto para la meta, etc. |
| Utilizar Minecraft Education | Al terminar su proyecto se debe guardar y compartir mediante drive o llave maya de forma que se pueda abrir y jugar en la pantalla del colegio. |

Los estudiantes escogieron trabajar con temas como: representación analítica de una circunferencia, posición relativa de un punto respecto a una circunferencia, posición relativa entre rectas, posición relativa entre rectas y circunferencias, y traslaciones.

Resultados

Los estudiantes construyeron escenarios muy detallados, en donde la experiencia inmersiva es más agradable y envolvente. Todos los grupos utilizan los NPCs para dar las pautas de los retos y la ruta a seguir. En su mayoría, demuestran un gran dominio de los componentes del juego y sus utilidades. También facilitan, a disposición de los jugadores, cámaras y libros que les permitirán documentar la aventura y sus hallazgos.



Figura 2. Escenario egipcio planteado por el Grupo 1

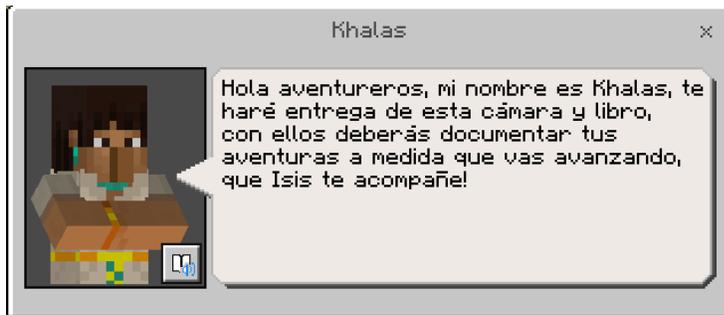


Figura 3. NPC interactuando con un jugador. Elaborado por el Grupo 1.

Con respecto a la creación de situaciones problema, la mayoría plantea ejercicios de geometría analítica como retos para seguir avanzando en la historia creada.



Figura 4. Una situación problema sobre el tema de traslaciones y posición relativa de un punto y la circunferencia, creada por el Grupo 2, como un reto para seguir avanzando.

En los problemas creados, los estudiantes tienen claro los conceptos, redactan de forma clara el ejercicio y colocan de forma correcta las respuestas. Aunque no se realizan problemas con un nivel alto, los ejercicios planteados sirven para reforzar conceptos básicos de geometría analítica.



Figura 5. Opciones de respuesta para un problema sobre el tema de representación analítica de una circunferencia, planteado por el Grupo 2.

Algunos de los problemas creados están contextualizados a la narrativa del escenario, lo que los hace más interesantes de abordar, por ejemplo, cada una de estas situaciones las planteaba un NPC en distintos escenarios:

Situación problema sobre el tema de posición relativa entre una recta y una circunferencia, creada por el Grupo 1: *Para garantizar que el agua fluya eficientemente desde el río hacia los campos, te enfrentas a un desafío. Debes determinar la relación entre un canal de riego y una isla en el río. La isla que tiene forma circular, y el canal de riego que sigue una ruta representada por una línea recta. La ecuación que describe la isla es $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$, y la ecuación de la ruta del canal de riego es $3x - 2y = 5$.*

Entonces ¿Cómo se relaciona la ruta del canal de riego con la isla en el río?

- El canal de riego cruza la isla.*
- El canal de riego toca suavemente la orilla de la isla.*
- El canal de riego está completamente fuera de la isla.*

Situación problema sobre el tema de posición relativa entre rectas, creada por el Grupo 1: *Supongamos que eres un destacado astrónomo de Horus. Tu tarea es predecir el momento exacto en el que ocurrirá un eclipse solar, un evento de gran importancia en la vida de los egipcios. Para llevar a cabo esta predicción, debes entender la relación entre dos cuerpos celestes: el Sol y la Luna. Has observado que el Sol sigue una trayectoria en el cielo, que se puede representar mediante la ecuación $2x + 3y = 8$ y la Luna sigue otra trayectoria representada por $6x - 4y = 12$. Para determinar cuándo ocurrirá el próximo eclipse solar, necesitas entender la relación entre las trayectorias del Sol y la Luna. ¿Cuál es esta relación?*

- El Sol y la Luna siguen trayectorias paralelas en el cielo.*
- El Sol y la Luna se cruzan en el cielo formando un ángulo agudo.*
- Las trayectorias del Sol y la Luna no son ni paralelas ni perpendiculares.*
- El Sol y la Luna siguen trayectorias perpendiculares en el cielo.*
- El Sol y la Luna siguen la misma trayectoria en el cielo.*

Podemos notar un buen manejo de los conceptos de geometría analítica, así como la contextualización de los problemas a la narrativa de la época egipcia y sus necesidades. Al crear estos problemas los estudiantes profundizan en el contenido y a su vez le dan aplicación, en un espacio ficticio, al tema como tal.

Conclusiones

Esta experiencia didáctica fue muy enriquecedora para los estudiantes, que, en su mayoría, explotaron su creatividad, trabajaron de forma colaborativa y crearon situaciones problemas, retos o ejercicios matemáticos con algunos temas de geometría analítica, que terminaron dominando para poder utilizarlos.

Además, sus valiosos trabajos podrán ser utilizados, a manera de recurso didáctico, por otras generaciones para practicar los diferentes temas que abordaron en sus proyectos.

Con el potencial del juego Minecraft Education podría desarrollarse futuras investigaciones relacionadas a temas STEM, por su variada gama de herramientas y opciones multidisciplinares.

Como recomendación, creo que el proyecto se puede depurar más y lograr objetivos de aprendizaje más puntuales. Pero siempre debe permitirse al estudiante un espacio lúdico en sus creaciones para que mezclen sus conocimientos previos del juego, con las nuevas directrices a seguir.

Finalmente, como profesor no se necesita mayor conocimiento en el juego Minecraft Education (normalmente los estudiantes son especialistas), por lo que animo a cualquier colega a emular o mejorar esta experiencia didáctica, aunque haya tratado poco con el juego en sí.

Referencias y bibliografía

- Bossolasco, L. M., Enrico, R. J., Casanova, B. A., & Enrico, E. E. (2015, marzo). *Kokori, un serious game. La perspectiva de los estudiantes ante una propuesta de aprendizaje innovadora*. RED. Revista de Educación a Distancia, 45, 2-17.
- Jumbo, M., & Castro, A. (2016). Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas en la Unidad Educativa Héroes de Jambelí. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8056>
- Rosales, S., & Roig, R. (2017). *El relato digital (digital storytelling) como elemento narrativo en el ámbito educativo*. Notandum. <http://hdl.handle.net/10045/58973>
- Vera, G., Ortega, J., & Burgos, M. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Etic@ net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 2(2).