



ARTICULANDO INVESTIGACIÓN CON DOCENCIA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS: EL PUZLE HANDS OF TIME

Marcos Campos Nava¹, Agustín Alfredo Torres Rodríguez², Víctor Aarón Reyes Rodríguez¹

mcampos@uaeh.edu.mx,

agustin.tr@atitalaquia.tecnm.mx,

aaronr@uaeh.edu.mx

¹Área Académica de Matemáticas y Física, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,

²Departamento de Ciencias Básicas, Tecnológico Nacional de México campus Atitalaquia.

.....

Propósito

El propósito de este trabajo consistió en indagar acerca de los resultados de implementar una actividad para el aula de matemáticas, con un grupo de estudiantes de primer año de universidad, basada en la utilización de un videojuego comercial, y el uso posterior de un software de geometría dinámica (GeoGebra), para poder encontrar un conjunto de criterios que les permitieran resolver de forma infalible un grupo de puzzles que consistían en relojes que debían desactivarse con el empleo de ciertas reglas.

Introducción

Los juegos son desafíos que involucran un conjunto de reglas bien definidas, y una meta por lograr que se alcanza en un número finito de interacciones o movimientos. Un tipo de juegos son los videojuegos, que se conciben como un software diseñado para el entretenimiento, y que permiten al usuario experimentar experiencias que en la realidad son imposibles (Campos y Torres, 2017). Algunos ejemplos de juegos de entretenimiento fueron lanzados desde los años 70's, como el famoso *Pong* de la compañía Atari, considerado el primer videojuego comercial. En la actualidad existe una gran diversidad de los mismos.

Tomando en cuenta la definición del párrafo anterior, a los autores de esta contribución nos parece que puede concebirse una similitud o paralelismo entre el jugar un videojuego y resolver un problema en la clase de matemáticas, por lo que consideramos plausible diseñar una tarea de aprendizaje que puede estar basada en un videojuego.

Como se sabe, de acuerdo a su finalidad, existen videojuegos diseñados con fines educativos, en tanto que la mayoría han tenido un fin netamente comercial. Sin embargo, una pregunta que consideramos pertinente es saber si un videojuego comercial puede en una determinada situación emplearse con fines educativos, tomando como referencia lo anteriormente mencionado acerca de los paralelismos que pudieran presentarse. Algunas investigaciones señalan que esta posibilidad existe (Campos y Torres, 2020; Padilla, 2014).

Fundamentación

Tomando en consideración que un videojuego puede considerarse un recurso digital, se puede mencionar que existen varias investigaciones que señalan diferentes ventajas que ofrece el empleo de herramientas digitales en lograr un mejor entendimiento en los estudiantes en la clase de matemáticas (Santos-Trigo, 2010). En este sentido, su empleo puede favorecer el desarrollo de procesos de comprensión de ideas y conceptos. Aunado a lo anterior, también se ha identificado que inciden positivamente en un mayor involucramiento por parte del estudiante, incrementando su interés y motivación (González, Molina y Sánchez, 2014).

Dentro de estas herramientas digitales, se reporta el uso de videojuegos para la enseñanza (Muñiz, Alonso y Rodríguez, 2014), señalando que pueden contribuir al desarrollo emocional, social e integral de las personas de cualquier edad, pues resultan ser actividades atractivas y con ello aceptadas por los estudiantes.

Actividad didáctica

Seleccionamos el videojuego comercial *Final Fantasy XIII-2* (2012-©Square-Enix), ya que se identificaron algunas características que consideramos idóneas para el diseño de la tarea. En particular se identificó que dentro de este videojuego aparece una misión (en el contexto de los videojuegos un *mini juego*) consistente en que se deben de resolver una serie de puzles denominados *Hands of Time*, que implican apagar todos los números que aparecen dentro de un reloj de manecillas (ver figura 1).

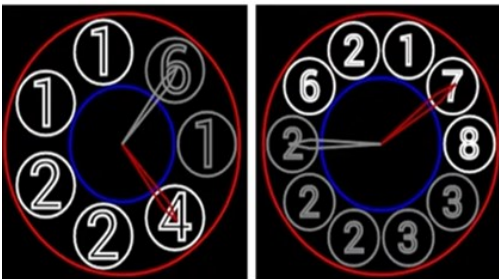


Captura de pantalla de uno de los Puzzles Hands of Time en Final Fantasy XIII-2 © Square-Enix

Figura1. Vista del usuario para el puzzle Hands of Time.

Para esta actividad, se optó por introducir como recurso una captura en video del mismo, para explicar la mecánica del juego, a continuación se comparte el enlace para acceder el video en cuestión: <http://bit.ly/2rLTfK>. Al acceder al anterior enlace se podrá observar un video en el que se observan algunos casos de cómo se resuelven varios puzzles del videojuego. Se trata de relojes con varios números naturales encendidos en su interior, que pueden ser o no repetidos, y el jugador debe ir desactivando cada uno de los números, esto lo realiza oprimiendo sobre alguno de los números como si se tratara un botón, lo que indica el número de lugares que se mueven las manecillas del reloj, el juego se gana cuando se logran desactivar todos los números del reloj. El jugador pierde cuando en alguna etapa ocurre que las 2 manecillas quedan apuntando a números que ya había desactivado previamente.

Asimismo se empleó una *app* para teléfono inteligente, que simula al videojuego, con la ventaja que se podía descargar y ser utilizada por los estudiantes, permitiéndoles comenzar a jugar sin la necesidad de una consola y un videojuego comercial (ver figura 2).



Capturas de la app "Clock Puzzle for Wear" © Detian Shi.

Figura 2. Vista para el usuario de la app Clock Puzzle for Wear.

La modalidad de trabajo se planteó a distancia, debido a la contingencia sanitaria por el virus Sars-Cov-2 a un grupo de estudiantes de primer semestre de una licenciatura en física de una universidad pública, solicitando que encontrarán un algoritmo infalible que les permitiera resolver cualquier puzle de este tipo, y que además desarrollaran una construcción en GeoGebra que emulara los relojes del mini juego *Hands of Time* o equivalentemente de la app *Clock Puzzle for Wear*.

El trabajo se desarrolló en equipos, y además de explicar la mecánica del juego por medio del video, se les compartió el archivo para que instalaran en sus teléfonos la app mencionada, que emula el juego *Hands of Time*, posteriormente se les solicitó en plenaria que presentaran todos sus hallazgos.

Puesta en escena

Los estudiantes pudieron interactuar con la app que emula el videojuego, e incluso pudieron emular la actividad desde su equipo de cómputo, siendo capaces de identificar algunos patrones y plantear algunas conjeturas, aunque finalmente no lograron encontrar un algoritmo que les permitiera resolver cualquier reloj. Ejemplos de estas conjeturas son las siguientes:

“Notamos que el valor máximo que puede tomar una casilla es $\leq k-1$, dónde k es el número de casillas”.

“En el caso que tengamos un par de casillas k y una casilla k/2, solo tenemos una opción de movimiento para esa casilla”.

En cuanto a la construcción de los relojes solicitados en GeoGebra, la mayoría de los equipos no consiguió elaborar construcciones robustas, sin embargo destacó el caso de un equipo que sí logró realizar una construcción muy acertada de un reloj, este caso se muestra en la figura siguiente (figura 3):

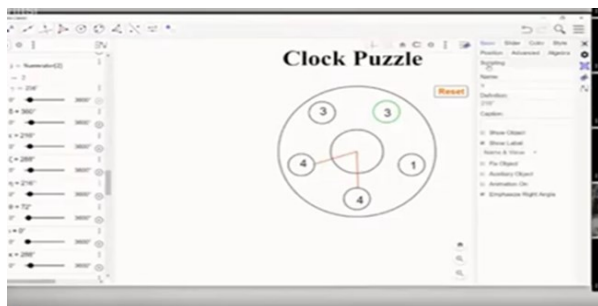


Figura 3. Construcción de un reloj tipo puzle con GeoGebra.

Para realizar esta construcción utilizaron comandos como deslizadores y números aleatorios, entre otros. Además ellos plantearon casos particulares, como fue el de un reloj con cinco números a desactivar, tal como el que se muestra en la figura 3. Asimismo plantearon conjeturas como que no todos los puzles tienen solución, y otra conjetura que estuvieron trabajando es que puzles con 5 números en general tienen solución.

Conclusiones

Dentro de las conclusiones tenemos que, aunque ninguno de los equipos logró arribar a algún algoritmo que les permitiera resolver cualquier tipo de puzle, pudieron desarrollar diversos procesos de lo que se denomina ***pensar matemáticamente***, además de que aplicaron varios de los principios establecidos en la aproximación denominada ***resolución de problemas***.

Como ejemplo de esta última afirmación, consiguieron analizar casos particulares, plantear y tratar de probar conjeturas, identificar patrones, asimismo emplearon en general las herramientas digitales para intentar probar dichas conjeturas.

Un ejemplo de un patrón identificado, fueron los casos particulares donde los relojes tenían como característica estar conformados por cinco números iguales, esto es, que todos los números eran, como ejemplo cinco números 3, o cinco números 4, etc.

En lo que respecta a otros elementos de la aproximación de resolución de problemas, se pudieron observar además los siguientes: identificación de datos, establecimiento de relaciones, búsqueda de diferentes rutas de solución, planteamiento de hipótesis, pruebas para validar o rechazar una hipótesis, y comunicación de resultados.

Es importante señalar que aunque existe una gran cantidad de información en internet, acerca de estos puzles, lo que incluye algunos sitios dónde incluso le proporcionan al usuario algunas rutas de solución, y permiten que interactúe, no proporcionan los posibles criterios para poder responder a la pregunta inicialmente planteada a los estudiantes. Por lo anterior consideramos que la actividad implementada permite los procesos de búsqueda e indagación que forman parte de la aproximación de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático.

Referencias

- Campos, M. & Torres, A. (2020). Empleo de un videojuego como recurso didáctico en la clase de matemática. *Revista Conrado*, 16 (74), 201 – 206.
- Campos, M. & Torres, A. (2017). Videojuegos en el aula de matemáticas: el puzle Hands of Time. *Uno, revista de didáctica de la matemática*, (77), 65-70.
- González, A.G., Molina, J.G. y Sánchez, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la Enseñanza de la Matemática. *Educación Matemática*, 26 (3), 109-133.
- Padilla, N. (2014). El uso educativo de los videojuegos. *Revista Digital Andalucía Educativa*, 9, 1-15.
- Santos-Trigo, M. (2010). A mathematical Problem Solving approach to identify and explore instructional routes based on the use of computational tools. En: J. Yamamoto, J. Kush, R. Lombard & J. Hertzog (eds.), *Technology Implementation and Teacher Education: reflective models*. (pp. 296-313) Information science reference.