

# Laberintos en Minecraft: una propuesta de evaluación cognitiva

Jaime Unzueta-Arce<sup>1</sup>, Antonio Rafael Hidalgo-Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Salamanca, Avda. de la Merced 109-131, 37005 Salamanca, España

## Abstract

This paper proposes the use of the video game Minecraft for the assessment of certain cognitive functions through the resolution of mazes, first-person paths of increasing difficulty. To this end, we present a description of the design of the mazes and the cognitive assessment protocol whose scores are expected to correlate with certain execution patterns of the players.

## Keywords

Minecraft, laberintos, evaluación cognitiva, funciones ejecutivas

## 1. Introducción

### 1.1. Justificación

En las últimas dos décadas ha habido un importante aumento de estudios que demuestran la aplicación y el beneficio del uso de videojuegos para la evaluación en distintos ámbitos de la psicología como son la personalidad y la inteligencia [1]. Dentro del campo de la neuropsicología, los videojuegos se presentan también como una herramienta interesante para la evaluación de las funciones cognitivas ya que, no solo son una alternativa más atractiva y lúdica para diversas poblaciones de estudio, sino que también proporcionan en cierta medida una mayor validez ecológica gracias a la inmersión que puede llegar a alcanzarse mediante modernas técnicas de diseño y gráficos.

El uso de los videojuegos en evaluación neuropsicológica es variado, pero principalmente se observa el traslado de pruebas tradicionales de “papel y lápiz” a versiones computarizadas que utilizan la interfaz de los videojuegos [2] y en otros casos se hace uso directo de las tareas o niveles predeterminados en videojuegos comerciales para correlacionar la ejecución del usuario con diferentes capacidades cognitivas [3]. En este trabajo presentamos un primer paso hacia la validación de un videojuego concreto, Minecraft, para su utilización como medida psicométrica y explorar las correlaciones entre la estrategia para la consecución de una tarea en el videojuego y las puntuaciones en algunos de los tests neuropsicológicos más estudiados. Consideramos que este videojuego permite, mediante el uso de *mods* de fácil uso, el diseño de tareas de evaluación específicas y dedicadas a la evaluación, manteniendo el componente lúdico y narrativo del videojuego.

### 1.2. Minecraft

Minecraft es un videojuego de mundo abierto o sandbox originalmente creado por Markus “Notch” Persson en lenguaje de programación Java y posteriormente desarrollado por el estudio Mojang (comprada en 2014 por Microsoft). Una versión temprana del videojuego se hizo pública en mayo de 2009 y la primera versión estable “1.0” se publicó en noviembre de 2011. Actualmente, Minecraft es el videojuego más vendido de toda la historia con cerca de 238 millones de copias y con una comunidad de 140 millones de jugadores en activo mensualmente [4]. Cuenta con versiones para PC (Java y Windows), *Bedrock* para dispositivos móviles, *Console Edition* para consolas y una *Education Edition*, dirigida a la aplicación del videojuego en contextos escolares.

I Congreso Español de Videojuegos, December 1–2, 2022, Madrid, Spain

EMAIL: jaime\_ua@usal.es (A. 1); arhidalgom@usal.es (A. 2)

ORCID: 0000-0002-5584-8047 (A. 1); 0000-0002-0457-5114 (A. 2)



© 2020 Copyright for this paper by its authors.

Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)

Los jugadores, mediante el uso de una cámara en primera persona, pueden explorar un espacio tridimensional generado de manera procedural mientras interactúan, colocan o destruyen los bloques que conforman el mundo o mapa de juego. Según el modo de juego elegido, los jugadores deben sobrevivir a los *mobs* (entidades móviles que se parecen a criaturas vivas que pueden atacar y hacer daño al avatar del jugador) o dedicarse a modificar el entorno y crear estructuras en un modo de juego creativo. El videojuego base puede ser modificado usando interfaces de programas y contenido descargable que cambian el código base del videojuego para añadir o sustituir características, agregar contenido o restringir movimientos o acciones [5].

Consideramos que Minecraft y otros videojuegos, independientemente de su resolución y gráfica, permiten situar a los participantes, gracias a la perspectiva subjetiva, en un entorno en cual es posible evaluar procesos psicológicos como la atención, capacidad de adaptación, y capacidades cognitivas específicas como la orientación visuo-espacial, memoria visual y distintos componentes de las funciones ejecutivas, como la planificación, la toma de decisiones, y la memoria de trabajo.

### **1.3. Objetivo**

Estudiar la pertinencia del videojuego Minecraft para evaluar capacidades y estilos cognitivos mediante la resolución de laberintos de dificultad creciente.

#### **1.3.1. Objetivos específicos**

- Analizar qué funciones cognitivas son más proclives de ser valoradas mediante Minecraft.
- Determinar los indicadores en las actividades a llevar a cabo en el videojuego que se relacionan con las funciones cognitivas estudiadas.

## **2. Materiales y método**

### **2.1. Participantes**

Para el estudio preliminar que proponemos, cuya finalidad es la de analizar los indicadores más adecuados para evaluar la actividad de un jugador y la correlación con ciertas habilidades cognitivas, se han escogido estudiantes universitarios entre 18 y 25 años, ninguno de los cuales presentaba trastorno psicológico ni psiquiátrico clínicamente contrastable ni otro tipo de alteración motora o de salud que pudiera interferir con la resolución de la tarea. Del mismo modo, aunque se ha preguntado acerca de los hábitos y actitudes relacionados con los videojuegos, no se ha hecho la selección en base a estos criterios, ya que asumimos que, en la aplicación real de una posible evaluación neuropsicológica, los resultados deben ser robustos frente a la diferente utilización de videojuegos que realizase el paciente.

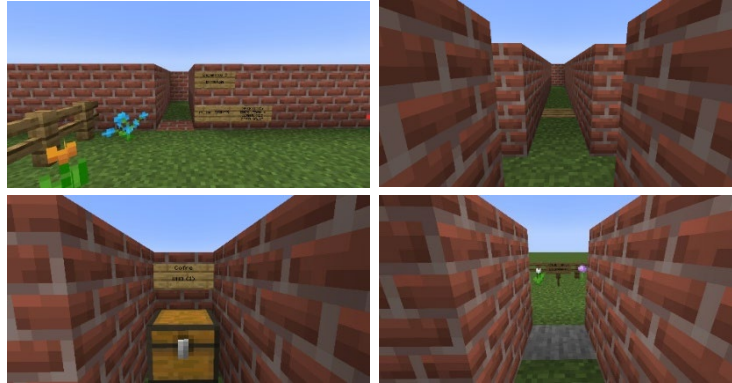
### **2.2. Instrumentos**

#### **2.2.1. Laberintos en Minecraft**

Se han diseñado cuatro laberintos de cuadrícula y de conexión simple de dificultad creciente en la versión 1.18 en Java de Minecraft (ver Figura 1):

- El primer laberinto consta de 3 encrucijadas y el participante debe intentar salir del laberinto lo antes posible.
- El segundo laberinto tiene una sola encrucijada, pero el participante debe encontrar 2 diamantes depositados en cofres que están situados en distintos puntos muertos del laberinto antes de salir. El participante está obligado a recorrer todos los pasillos del laberinto. En este caso, podrá evaluarse la capacidad de orientación y memoria visual.
- En el tercer laberinto, la diferencia respecto al anterior es que el participante debe encontrar 4 diamantes antes de salir del laberinto, que tiene 2 encrucijadas.

- El cuarto laberinto también cuenta con 2 encrucijadas. En este caso, el participante debe encontrar 4 diamantes en cofres numerados y los diamantes deben ser cogidos de manera secuencial para poder salir del laberinto. El participante no sabe de antemano el número que encontrará en el cofre, por tanto, obliga a retener en memoria la localización de cada cofre para poder resolver la tarea de la manera lo más eficaz posible.



**Figura 1:**Entrada, encrucijada, cofre de diamante numerado y salida de un laberinto

Los laberintos han sido diseñados ad hoc teniendo en cuenta el control de ciertas características:

- Todos los laberintos han sido construidos con bloques de ladrillo sobre un suelo o base de césped.
- La longitud de los pasillos es la misma para cada brazo de las encrucijadas.
- Cada pasillo tiene el mismo número de giros (cambios de sentido).
- Las salidas y entradas de los laberintos están claramente identificadas con letreros.
- Los puntos muertos (camino sin salida), los cofres con diamantes y su numeración, están dispersos entre los diferentes pasillos de manera tal que sea posible controlar la influencia que pueda tener una ejecución aleatoria en la resolución de cada laberinto.
- No hay elementos ajenos al laberinto que puedan servir como puntos de referencia de cara a la resolución del laberinto (e. g., el ciclo día/noche del juego se ha detenido para que el sol esté siempre encima de los laberintos, no hay sombras, ni elementos de altura como árboles o montañas alrededor del laberinto).

El diseño de los laberintos y el registro de la actividad de los participantes en éstos se ha realizado en un servidor local *Spigot* utilizando los *plugins Multiverse-Core*, y *Skript*. Éstos nos permiten realizar un registro del tiempo de ejecución para cada laberinto, la cantidad de veces que se pasa por un brazo o pasillo y el tiempo que se permanece en los mismos.

### 2.2.2. Evaluación cognitiva

- El test de Span de dígitos del Test de Wechsler [6] permite evaluar la atención y la memoria de trabajo al repetirse una secuencia de números de manera directa y otra de manera inversa.
- La Figura Compleja de Rey [7] permite evaluar la función de visuoconstrucción y la memoria visual mediante la copia de una figura compleja y posteriormente, mediante el dibujo de memoria de la misma figura.
- El test de fluidez verbal es una prueba que permite evaluar las funciones ejecutivas mediante la conservación mental de categorías en la evocación libre en un minuto de palabras que empiezan por la letra “P” y de palabras correspondientes a una categoría (animales) [8].
- La Torre de Hanoi [9] examina la capacidad para resolver problemas complejos mediante el aprendizaje de procedimientos y la formulación de planes con subrutinas que deben ser secuenciadas para resolver el problema. Para ello, el participante debe desplazar los discos que conforman una torre de una varilla a otra moviendo un disco a la vez.

- El test de los Laberintos de Porteus [10] es una prueba utilizada para evaluar la capacidad de planificación. Consta de una serie de laberintos ordenados en dificultad creciente que el participante debe resolver realizando un trazo único por el camino adecuado desde la entrada hasta la salida sin posibilidad de retroceder. A diferencia del tipo de laberinto que se presenta en Minecraft, en este caso se trata de

### 3. Resultados esperables

Actualmente se está llevando a cabo la recogida de datos para el estudio, por tanto, aún no podemos extraer conclusiones sobre los objetivos propuestos. Han participado un total de 10 personas y los datos preliminares resultan prometedores. A modo ilustrativo, en la siguiente Figura 2 se compara la ejecución de seis participantes, ilustrando el patrón de elección de pasillos en las encrucijadas del cuarto laberinto mediante un código numérico que identifica cada opción posible (eje Y). Véanse las similitudes en los estilos de resolución de los participantes de las mismas columnas, queda verificar en qué pruebas de la batería neuropsicológica presentan puntuaciones similares.

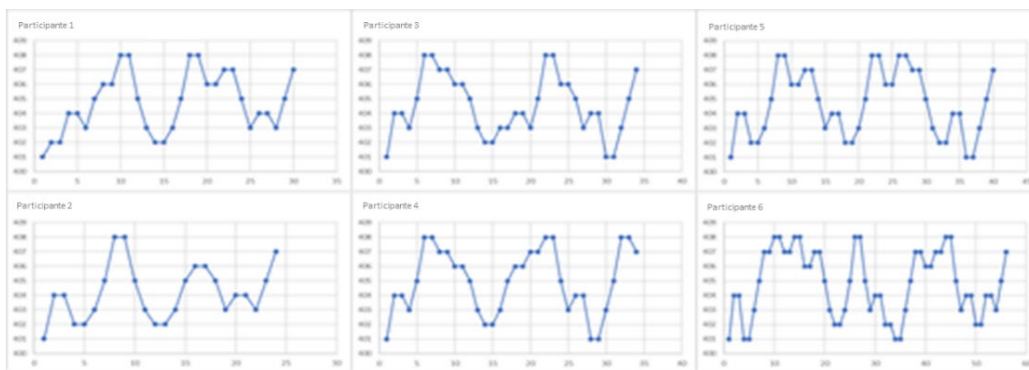


Figura 2: Ejecución de 6 participantes en el cuarto laberinto.

### 4. Bibliografía

- [1] H. Peters, A. Kyngdon, y D. Stillwell, «Construction and validation of a game-based intelligence assessment in minecraft», *Comput. Hum. Behav.*, vol. 119, p. 106701, jun. 2021, doi: 10.1016/j.chb.2021.106701.
- [2] C. Carbonell-Carrera, A. J. Jaeger, J. L. Saorín, D. Melián, y J. de la Torre-Cantero, «Minecraft as a block building approach for developing spatial skills», *Entertain. Comput.*, vol. 38, p. 100427, may 2021, doi: 10.1016/j.entcom.2021.100427.
- [3] M. A. Quiroga, F. J. Román, J. De La Fuente, J. Privado, y R. Colom, «The Measurement of Intelligence in the XXI Century using Video Games», *Span. J. Psychol.*, vol. 19, p. E89, 2016, doi: 10.1017/sjp.2016.84.
- [4] Microsoft, «Minecraft Franchise Fact Sheet». abril de 2021. Accedido: 21 de septiembre de 2022. [En línea]. Disponible en: Xbox.com
- [5] T. Senior, «Minecraft mod API to be developed by new team at Mojang». www.pcgamer.com (accedido 29 de febrero de 2012).
- [6] D. Wechsler, *Wechsler Adult Intelligence Scale-III (WAIS-III)*. Madrid: TEA, 1999.
- [7] A. Rey y P. Aa. Osterrieth, «Rey-Osterrieth complex figure copying test», *Psychol. Assess.*, 1941.
- [8] E. Kaplan, H. Goodglass, y S. Weintraub, *Test de vocabulario de Boston*. Médica Panamericana, 2005.
- [9] J. Ahonniska, T. Ahonen, T. Aro, y H. Lyytinen, «Suggestions for Revised Scoring of the Tower of Hanoi Test», *Assessment*, vol. 7, n.º 3, pp. 311-319, sep. 2000, doi: 10.1177/107319110000700309.
- [10] S. Porteus, «What do the maze tests measure?», *Aust. J. Psychol.*, vol. 10, n.º 3, pp. 245-256, 1958.