

Análisis de usabilidad de la «Gruta misteriosa»: videojuego educativo para apoyar la comprensión lectora matemática en primaria

Betsy Guadalupe Asencio García

*Egresada de la licenciatura en Ingeniería de Software
por la Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, México)*

a19216886@alumnos.uady.mx | <https://orcid.org/0009-0003-5967-9900>

Lizzie Edmea Narváez Díaz (autora de contacto)

Profesora de carrera titulada de la Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, México)

lendiaz@correo.uady.mx | <https://orcid.org/0000-0003-0595-1932>

Carlos Andrés Miranda Palma

Profesor de carrera titulado de la Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, México)

cmiranda@correo.uady.mx | <https://orcid.org/0000-0002-9692-4851>

Victor Manuel Chi Pech

Profesor de carrera titulado de la Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, México)

victor.chi@correo.uady.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5289-6238>

Extracto

Sin lugar a duda, la tecnología ha impactado en una multitud de áreas en la vida diaria de las personas, incluyendo en el terreno de la educación. En particular, el desarrollo de los videojuegos educativos es de interés para los niños, las niñas y los jóvenes de hoy en día, quienes han nacido en un mundo completamente digital. Uno de los problemas que se detectaron en una escuela primaria del estado de Yucatán (México) es la pobre comprensión lectora matemática. Con la finalidad de dar apoyo al alumnado, se diseñó y desarrolló un videojuego que pusiera fin a este problema para, posteriormente, evaluarlo mediante el análisis de usabilidad, con la intención de lograr el éxito, la eficiencia y la aceptación por parte de las personas usuarias. La presente investigación se realizó con un enfoque no experimental, transversal y descriptivo, donde el desarrollo del videojuego estuvo guiado por la metodología para crear videojuegos educativos VIEDU (análisis, diseño, construcción, validación y evaluación), y la evaluación de la usabilidad siguió los lineamientos del Game Experience Questionnaire (GEQ) de IJsselsteijn, desarrollado en la Technische Universiteit Eindhoven. Como resultado de aplicar este cuestionario de usabilidad surgieron sugerencias de acciones de mejora del videojuego, así como también se observó un interés por parte del estudiantado por utilizarlo. Como trabajo futuro se realizará una evaluación de la funcionalidad del videojuego.

Palabras clave: *software* educativo; videojuego educativo; educación básica; comprensión lectora matemática; tecnología en el aula; análisis de usabilidad; metodología VIEDU; innovación en la enseñanza.

Recibido: 08-04-2025 | Aceptado: 05-12-2025 | Publicado: 06-05-2026

Cómo citar: Asencio García, B. G., Narváez Díaz, L. E., Miranda Palma, C. A. y Chi Pech, V. M. (2026). Análisis de usabilidad de la «Gruta misteriosa»: videojuego educativo para apoyar la comprensión lectora matemática en primaria. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 34, 158-181. <https://doi.org/10.51302/tce.2026.24445>

Usability analysis of the «Gruta misteriosa»: an educational videogame to support mathematical reading comprehension in basic education

Betsy Guadalupe Asencio García

*Graduate of the bachelor's degree in Software Engineering
from the Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, Mexico)*

a19216886@alumnos.uady.mx | <https://orcid.org/0009-0003-5967-9900>

Lizzie Edmea Narváez Díaz (corresponding author)

Full-time professor with a degree from the Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, Mexico)

lendiaz@correo.uady.mx | <https://orcid.org/0000-0003-0595-1932>

Carlos Andrés Miranda Palma

Full-time professor with a degree from the Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, Mexico)

cmiranda@correo.uady.mx | <https://orcid.org/0000-0002-9692-4851>

Victor Manuel Chi Pech

Full-time professor with a degree from the Universidad Autónoma de Yucatán (Tizimín, Mexico)

victor.chi@correo.uady.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5289-6238>

Abstract

Undoubtedly, technology has impacted numerous areas of daily life, including in the field of education. In particular, the development of educational video games is of great interest to today's children and youth, who have been born into a fully digital world. One of the problems identified in a basic school in the state of Yucatán (Mexico) is the poor mathematical reading comprehension. To support the students, a video game was designed and developed to address this issue, and it was later evaluated through usability analysis, with the aim of achieving user success, efficiency, and acceptance. This research was carried out with a non-experimental, cross-sectional, and descriptive approach. The development of the video game was guided by the VIEDU methodology for creating educational video games (analysis, design, construction, validation, and evaluation), and the usability evaluation followed the guidelines of Game Experience Questionnaire (GEQ) by IJsselstein, developed at the Eindhoven University of Technology, which is widely used in this field. As a result of applying this usability questionnaire, suggestions for improving the video game emerged, and an interest among the children in using the video game was also observed. As future work, a functionality evaluation of the video game will be conducted.

Keywords: educational software; educational video games; basic education; mathematical reading comprehension; technology in the classroom; usability analysis; VIEDU methodology; innovation in teaching.

Received: 08-04-2025 | Accepted: 05-12-2025 | Published: 06-05-2026

Citation: Asencio García, B. G., Narváez Díaz, L. E., Miranda Palma, C. A. and Chi Pech, V. M. (2026). Usability analysis of the «Gruta misteriosa»: an educational videogame to support mathematical reading comprehension in basic education. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 34, 158-181. <https://doi.org/10.51302/tce.2026.24445>

Sumario

- 1. Introducción
- 2. Método
 - 2.1. Participantes
 - 2.2. Instrumentos y materiales
 - 2.3. Procedimiento
- 3. Resultados
- 4. Discusión
- 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: los/as autores/as del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este trabajo de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los/as autores/as del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

1. Introducción

El desarrollo tecnológico ha tenido un impacto significativo en áreas como la educación, la ciencia y la medicina, mejorando el modo en el que las personas trabajan, estudian y se vinculan entre sí (Gallegos Talavera *et al.*, 2024; Gutiérrez Martínez y Febles Estrada, 2020). Es un hecho que la tecnología ha contribuido de forma proactiva en la detección, en la solución y en la prevención de problemas. En particular, esta investigación se centra en el área educativa (Rigaud Téllez *et al.*, 2025; Torres-Barreto *et al.*, 2020).

Los niños, los adolescentes y los jóvenes de esta generación nacieron en un contexto digital. En consecuencia, les resulta llamativo, entretenido e innovador aplicar este contexto a la educación (García Aretio, 2019). Esto es relevante y de gran ayuda para el alumnado, los docentes y las escuelas en los diversos niveles educativos. Una de las tecnologías que se han venido desarrollando son los *softwares* educativos, definidos como herramientas de enseñanza, aplicaciones o programas de ordenador, cuyo fin es ser usados como elementos didácticos para facilitar procesos de aprendizaje y enseñanza. Sus características los hacen útiles en el proceso de enseñar, aprender y administrar (García Peñalvo, 2009).

Un tipo especial de *software* educativo es el videojuego educativo, que brinda una amplia gama de recursos multimedia con la intención de incentivar el aprendizaje interactivo. Por su parte, los métodos educativos tecnológicos intentan extraer lo que hay en la mente de los niños e incrementar sus habilidades y su capacidad para obtener más conocimientos (Saleh *et al.*, 2014). En particular, los videojuegos educativos han surgido como una herramienta para el desarrollo cognitivo infantil, permitiendo a los niños mejorar sus habilidades de atención, razonamiento lógico, memoria y otras de importancia en el rendimiento académico (Núñez-Naranjo *et al.*, 2025).

Rojas-García *et al.* (2022) mencionan que en las escuelas secundarias de España se llevan a cabo intervenciones educativas mediante el uso de videojuegos. Por el contrario, en países latinoamericanos no sucede lo mismo. Partiendo de estas ideas, se deben priorizar investigaciones enfocadas en el desarrollo de tecnologías contextualizadas a la realidad de los educandos.

Desde esta perspectiva, existen beneficios derivados del uso de los videojuegos. Algunos experimentos indican avances en las capacidades cognitivas (memoria, comprensión y resolución de problemas) y psicomotoras (destreza visual, discriminación perceptiva y coordinación espacial) (Grande de Prado, 2018; Núñez-Naranjo *et al.*, 2025). Sin embargo,

los beneficios derivados de su implementación en el ámbito educativo resultan casi imperceptibles debido al gran espectro de estereotipos en torno a los videojuegos (Reyes-Hernández *et al.*, 2014).

Marín Díaz (2013) menciona que, a lo largo de los años, los videojuegos y los juegos digitales cuentan con detractores que los califican de adictivos, pero también con partidarios que defienden su potencial social y educativo. Debido a lo anterior, su integración en la educación no ha sido completa. El valor educativo de los videojuegos radica en lo que el docente decida. Es decir, nada es malo ni bueno por sí solo. Esto se determina por sus creencias, valores, actitudes e ideas. Si se abre la mente a nuevas experiencias y formas metodológicas, es posible asignar a los videojuegos ese valor educativo-formativo que poseen.

De acuerdo con Hartt *et al.* (2020), introducir videojuegos en los procesos educativos responde a una necesidad de adaptar los contenidos curriculares a nuevas metodologías atractivas a los estudiantes inmersos en este contexto digital. Al explorar el mundo de los videojuegos, se revela un vasto terreno de posibilidades para promover el pensamiento crítico, la capacidad de solucionar problemas, la colaboración y la creatividad. En esta exploración, se descubre cómo los videojuegos han demostrado ser vehículos efectivos capaces de estimular la mente y fomentar un aprendizaje profundo.

En línea con esta idea, una maestra encargada de un grupo en una escuela multigrado de México, de acuerdo con los resultados obtenidos en las evaluaciones de su alumnado, así como por la observación directa durante las sesiones de clase, indicó que sus estudiantes se enfrentaban a desafíos notables en sus habilidades de comprensión lectora matemática. Como consecuencia de esto, se propuso el desarrollo de un videojuego educativo teniendo en cuenta mejorar y fortalecer el proceso de aprendizaje de los niños en este contexto específico.

Los estudiantes mostraban dificultad a la hora de realizar una interpretación y resolución de ejercicios lógicos matemáticos, ya que no lograban desarrollar su capacidad de comprensión lectora. Por lo tanto, les resultaba complicado analizar e interpretar un problema matemático o responder preguntas de un tema o de un texto (Miranda-Palma y Romero González, 2019). Esto era un inconveniente. Como señala Castiblanco Yate (2016), la comprensión lectora constituye un proceso importante que debe ser desarrollado por niños y jóvenes, ya que permite, en gran medida, la formación analítica y crítica. Esta dificultad se presenta durante los 11 y 12 años, cuando el desarrollo de su comprensión lectora es primordial. La lectura es un proceso complejo que incluye comprender un texto y hacer críticas e inferencias sobre él.

Las estrategias cognitivas y metacognitivas de la lectura se enseñan, se practican como actividades complementarias y se usan de acuerdo con el texto (Mora Gil, 2017). Apoyando lo anterior, la lectura, en México, es algo que preocupa. Según cifras oficiales del Módulo sobre Lectura del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2024), en los últimos años, la población lectora de más de 18 años ha caído en 14 puntos porcentuales, pasando del 84,20 % en 2015 al 69,60 % en 2024.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, se hace evidente que a los estudiantes les resulta difícil comprender lo que leen. Específicamente, se han encontrado deficiencias y dificultades en educación primaria, ya que hay una tendencia a abandonar los hábitos de lectura. Sin embargo, la lectura es un hábito muy necesario para formar estudiantes competentes en el uso del lenguaje, como un instrumento eficaz para comunicarse con claridad y para comprender lo que leen o escuchan. En particular, la comprensión lectora matemática es fundamental para el desarrollo de habilidades cognitivas y analíticas, para cultivar el pensamiento crítico y para mejorar la capacidad de resolver problemas de la vida diaria en todos los ámbitos (Andrade Payares y Narváez Cruz, 2017; Canales Alfaro, 2018; Fernández Arteaga, 2013).

Apoyar al estudiante en sus procesos de comprensión lectora en el área matemática mediante la creación de un videojuego es un buen punto de partida para respaldar a los educandos y educadores (Rocancio Ortiz *et al.*, 2017). Sin embargo, esto no es suficiente. Es fundamental otorgar una especial atención a la usabilidad, ya que desempeña un papel clave en el desarrollo de un producto de *software* educativo (Leguizamón y Sosa, 2023). Cuando se trata de herramientas diseñadas para el aprendizaje, la experiencia del usuario cobra mayor importancia, puesto que puede marcar la diferencia entre un programa efectivo y uno que resulte frustrante y poco útil (Silva, 2021).

La usabilidad se relaciona directamente con la capacidad de los estudiantes para interactuar de manera intuitiva y fluida con el *software*, comprendiendo rápidamente cómo funciona y aprovechando al máximo sus características (Méndez Sánchez y Suárez Escobar, 2024). Un diseño de interfaz intuitivo y amigable, una navegación sin obstáculos y una retroalimentación clara son elementos esenciales para mantener la atención y el compromiso del estudiante. Además, una buena interfaz de usuario facilita la personalización y la adaptación del contenido educativo, permitiendo a los profesores y estudiantes abordar las necesidades individuales de aprendizaje de manera eficaz (Leguizamón y Sosa, 2023).

En este contexto, se vuelve relevante la norma ISO 9241-11, la cual forma parte de la norma internacional ISO 9241, orientada a la ergonomía de la interacción persona-ordenador, centrada en la definición de usabilidad y en las directrices para medirla y evaluarla. Esta norma define el concepto de «usabilidad» como la medida en que un sistema de *software* es usado con efectividad, eficiencia y satisfacción por el usuario para alcanzar sus objetivos en un determinado contexto. Es decir, es la disciplina que estudia la forma de diseñar sistemas computacionales para que los usuarios interactúen de forma fácil, cómoda e intuitiva (Chanchí *et al.*, 2020).

Por su parte, para Sánchez (2011), la usabilidad puede considerarse como un atributo de calidad que evalúa la facilidad con que se utiliza una interfaz gráfica. La usabilidad alude a los métodos empleados para optimizar la facilidad de uso durante el diseño. Entre los factores que inciden en la usabilidad se encuentran la accesibilidad, la legibilidad, la navegabilidad, la facilidad de aprendizaje, la velocidad de utilización, la eficiencia del usuario y las

tasas de error. Complementando lo anterior, Sierra González (2013) indica que un método para evaluar la usabilidad es el proceso que recolecta datos de la interacción del usuario con el *software*, implicando actividades que dependen del procedimiento de evaluación que se va a emplear.

En línea con Sierra González (2013), en el área de los videojuegos se cuenta con un cuestionario denominado GEQ (IJsselsteijn *et al.*, 2013), cuyo objetivo es medir aspectos de la experiencia de juego, incluyendo la usabilidad, las emociones y las sensaciones que experimentan los jugadores. A diferencia de otras herramientas de evaluación de usabilidad, este cuestionario se centra en las características de los videojuegos, donde la satisfacción del usuario está influenciada por la facilidad de uso y otros componentes que evalúa. Siguiendo lo anterior, el GEQ es una herramienta útil para hacer mejoras en un videojuego respecto a la interfaz, la jugabilidad y la experiencia de juego (importante para mantener atento al jugador).

La clasificación clásica para evaluar la usabilidad emplea los métodos de inspección, empírico y la indagación (Fernández Martínez, 2012; Nielsen, 1994; Nielsen y Molich, 1990). El GEQ se sitúa en los métodos de indagación y empíricos, brindando una evaluación adaptada a los videojuegos, evaluando la usabilidad, la experiencia y el impacto emocional. Los métodos generales de usabilidad no suelen medir esto último con profundidad.

Partiendo de todo lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio de investigación fue el diseño y el desarrollo de un videojuego educativo para apoyar a niños de quinto y sexto grado de nivel de primaria en la comprensión lectora matemática y la realización del análisis de usabilidad de un videojuego utilizando el GEQ.

2. Método

El presente estudio se realizó con un enfoque no experimental, transversal y descriptivo. La investigación se basó en la recopilación de datos en un momento específico, sin intervenir ni modificar las variables de interés. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) mencionan que la investigación no experimental podría ser definida como una investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables.

2.1. Participantes

El enfoque de este proyecto se dirigió a la Escuela Primaria Niños Héroes, que se encuentra en la comisaría de La Sierra, municipio de Tizimín, en el estado de Yucatán (México). Dicho proyecto fue planteado por una docente del equipo de esta escuela con la finalidad de afrontar directamente el problema de la comprensión matemática.

Basándose en lo expuesto, la población de estudio se formó por la comunidad estudiantil del curso escolar 2022-2023 de la mencionada escuela. La muestra la constituyeron todos los niños y niñas inscritos en 5.º y 6.º grado, siendo un total de 13 alumnos. La selección de la muestra se llevó a cabo con un muestreo no probabilístico por conveniencia y criterios. Se trabajó con el grupo que presentaba la problemática relacionada con la comprensión lectora matemática, al que se tuvo acceso a través de la docente participante (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Las edades de los participantes oscilaron entre los 10-12 años (la edad promedio fue de 10,9). En cuanto al sexo, 6 eran niños y 7 niñas, todos ellos con un nivel socioeconómico bajo.

2.2. Instrumentos y materiales

Para evaluar la usabilidad del videojuego se empleó el GEQ (IJsselsteijn *et al.*, 2013), que se encuentra formado por tres módulos. El módulo 1 (cuestionario principal) y el módulo 2 (apartado de presencia social) indagan las emociones y los pensamientos durante el juego. El módulo 3 evalúa las emociones del jugador al finalizar la sesión.

- **Módulo 1.** Está conformado por 14 ítems en su versión abreviada (la versión completa cuenta con 33). Se opta por esta versión debido a que, al contar con menos ítems, reduce la fatiga en los participantes, considerando que se trata de niños. Este módulo evalúa la experiencia de juego y se organiza en siete componentes: inmersión, flujo, competencia, afecto positivo, afecto negativo, tensión y desafío.
- **Módulo 3.** Está conformado por 17 ítems. Se aplica después del juego y evalúa el estado emocional de los jugadores. Este módulo se encuentra dividido en cuatro componentes: experiencia positiva, experiencia negativa, sensación de cansancio y retorno a la realidad.

Como observación, destacamos que, a los participantes de este estudio, solo se les administraron los módulos 1 y 3. El módulo 2 se omitió porque fue utilizado para videojuegos multijugador o para experiencias sociales dentro del juego (IJsselsteijn *et al.*, 2013). Dicho módulo 2 evalúa cómo los jugadores perciben la interacción social durante el juego y la *Gruta misteriosa* no fue diseñado con estas características. Los módulos 1 y 3 se evalúan con una escala Likert cuyas opciones de respuesta son «para nada», «levemente», «moderadamente», «bastante» y «extremadamente».

De igual modo, se empleó un cuestionario para conocer la percepción de los jugadores con respecto al videojuego, el cual fue desarrollado por el grupo de investigación, junto con la docente de las personas participantes, para determinar aspectos de percepción directamente enfocados al videojuego. Fue revisado por un grupo de profesionales de la institución del grupo de investigación e incluyó ocho preguntas de opción múltiple y una pregunta abierta.

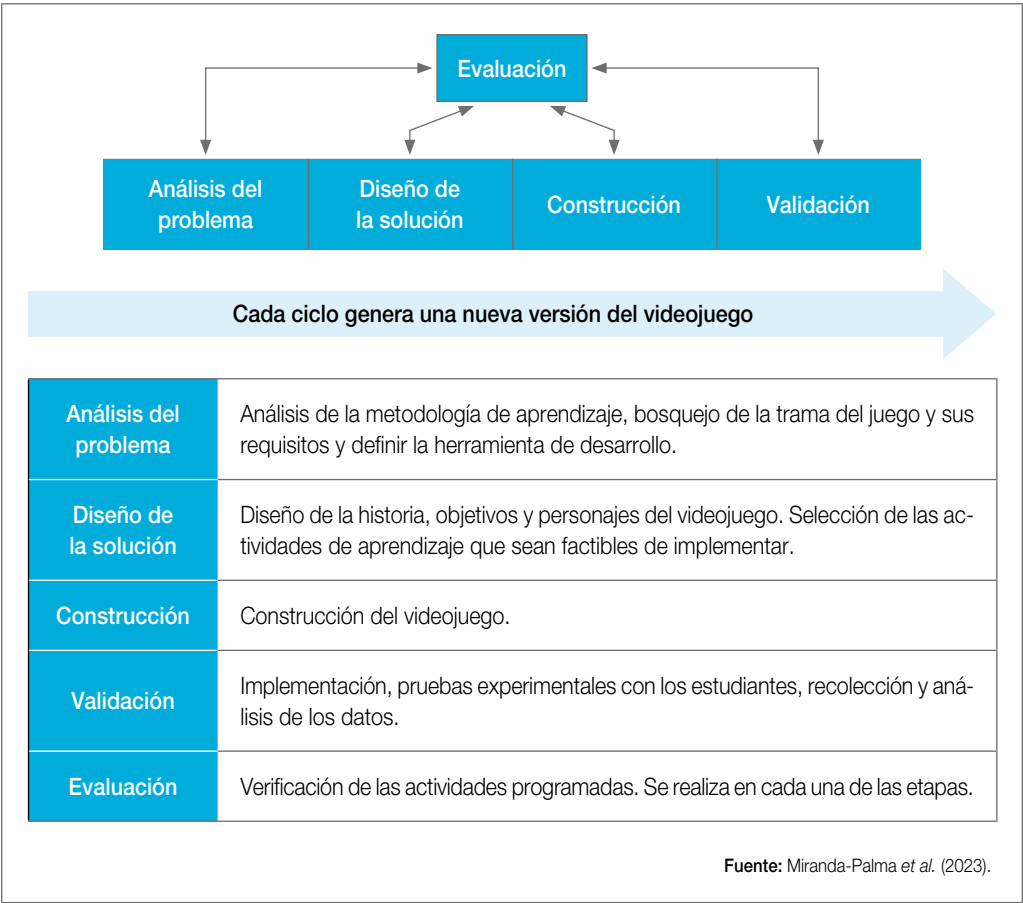
2.3. Procedimiento

En función de las definiciones especificadas en los párrafos previos, el proceso de investigación fue el siguiente:

A) Uso de la metodología para crear videojuegos educativos VIEDU presentada por Miranda-Palma *et al.* (2023)

Se utilizó esta metodología porque se acoplaba a la propuesta de esta investigación. La metodología VIEDU está formada por cinco etapas: análisis del problema, diseño de la solución, construcción, validación y evaluación (véase figura 1).

Figura 1. Modelo VIEDU



De este modelo, destacamos las etapas que se siguen en el desarrollo de nuestro videojuego, las cuales se exponen a continuación:

- **Análisis del problema.** Como consecuencia de las dificultades de aprendizaje en la comprensión lectora matemática de los estudiantes, se propuso crear un videojuego educativo. Se recopilaron los requerimientos y se determinó la herramienta para su realización. Al final de la etapa se obtuvieron el alcance y los objetivos del videojuego. Se optó por incorporar al *software* las actividades del libro *Desafíos matemáticos* del ciclo escolar 2022-2023, elaborado y editado por la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública (México). El libro está orientado a estudiantes de 6.º grado de primaria.

Se determinó la historia del videojuego en la aventura gráfica denominada la *Gruta misteriosa*. En la trama, el jugador tendría que resolver seis actividades a lo largo de un mapa situado en una pequeña gruta habitada por *aluxes* (personaje mitológico maya de mención común en la región). Se estableció que la herramienta seleccionada para el desarrollo sería Stencyl (s. f.), una herramienta versátil y accesible que permite a los desarrolladores de videojuegos dar vida a sus ideas. Al término de esta etapa quedó definida la historia, el tema, los personajes, los ambientes educativos (personajes, entornos, desafíos y problemas), las mecánicas de juego, la adaptabilidad al nivel y la interfaz.

- **Diseño de la solución.** Se inició la creación del videojuego, sus objetivos, sus características fundamentales, las mecánicas de juego, así como las entradas y salidas de este. Se detallaron los personajes con los cuales el usuario podría interactuar junto con los requisitos artísticos. También, se seleccionaron las actividades de aprendizaje. La iteración entre estas dos fases iniciales se estableció como una práctica recurrente.
 - **Construcción.** Esta etapa, a su vez, se subdivide en otras fases:
 - *Requerimientos.* Se determinaron los objetos y/o imágenes de los escenarios de entretenimiento y las actividades de aprendizaje. Se definieron los movimientos de los objetos en el videojuego y su función.
 - *Análisis y diseño.* Se modeló el comportamiento de cada escenario mediante diagramas de flujo que sirvieron de guía en la implementación.
 - *Codificación.* Cada escenario se implementó en la herramienta de desarrollo Stencyl empleando los diagramas de flujo creados para tal efecto.
 - *Pruebas.* Se realizaron pruebas para evaluar que lo creado funcionaba de acuerdo con lo diseñado y con los requerimientos. Al concluir con esta actividad, se habilitó o desbloqueó el escenario de entretenimiento o de aprendizaje y se obtuvo un nuevo avance en el videojuego, conforme a las mejoras implementadas en dichas actividades.
- Con el enfoque de desarrollo utilizado, se creó una versión inicial que el experto en el problema de aprendizaje pudo usar y comentar antes de comple-

tar la versión final. La interacción entre esta fase y el diseño fue activa, dada la constante evolución y modificación según las circunstancias que surgieron al construir cada escenario para las actividades. Concluida esta etapa, se realizó un análisis de usabilidad utilizando el GEQ (Ijsselsteijn *et al.*, 2013).

- **Validación.** Esta fase no se encuentra dentro del alcance de la primera parte del proyecto, ya que no fue realizada la experimentación con la participación real de los estudiantes. Se define esta etapa como trabajo futuro.
- **Evaluación.** Se llevó a cabo en cada etapa de la metodología, obteniendo datos y verificaciones que garantizaron el progreso en el desarrollo del videojuego.

Al término de todas estas etapas, se obtuvo una primera versión del videojuego que fue la empleada con los participantes.

B) Evaluación del videojuego en el aula con el alumnado participante de la Escuela Primaria Niños Héroes

El proceso fue el siguiente:

- En primer lugar, tuvo lugar un encuentro con la docente del grupo y se le expuso el proceso de trabajo con los niños. Dicho proceso fue dividido en dos partes: interacción con el juego y aplicación de encuestas. La profesora informó a las familias del alumnado sobre el proceso investigativo para pedirles la autorización de participación de sus hijos. Al mismo tiempo se les dio a conocer que la información proporcionada por los niños se utilizaría de manera estrictamente confidencial y en el ámbito académico.
- En segundo lugar, se inició el trabajo con los participantes:
 - Bienvenida y agradecimiento al grupo. Este punto fue muy importante para crear un ambiente cordial, concienciar a los estudiantes sobre la importancia del proceso y agradecer la participación.
 - Los participantes interactuaron con el videojuego de modo individual por espacio de 1 hora en el laboratorio de la escuela, lugar donde el videojuego fue instalado en los ordenadores.
 - Se evaluó la usabilidad del videojuego con el GEQ (Ijsselsteijn *et al.*, 2013).

C) Aplicación de un cuestionario para conocer la percepción de las personas jugadoras en relación con el videojuego

El cuestionario se realizó en el aula de los participantes.

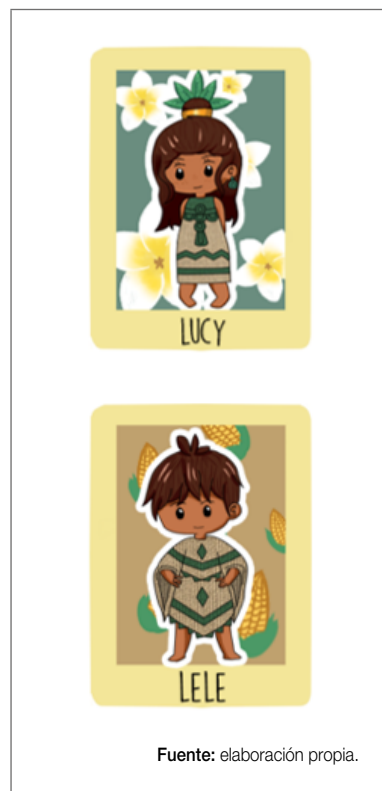
D) Evaluación de los resultados obtenidos

La evaluación se realizó en función de los resultados obtenidos.

3. Resultados

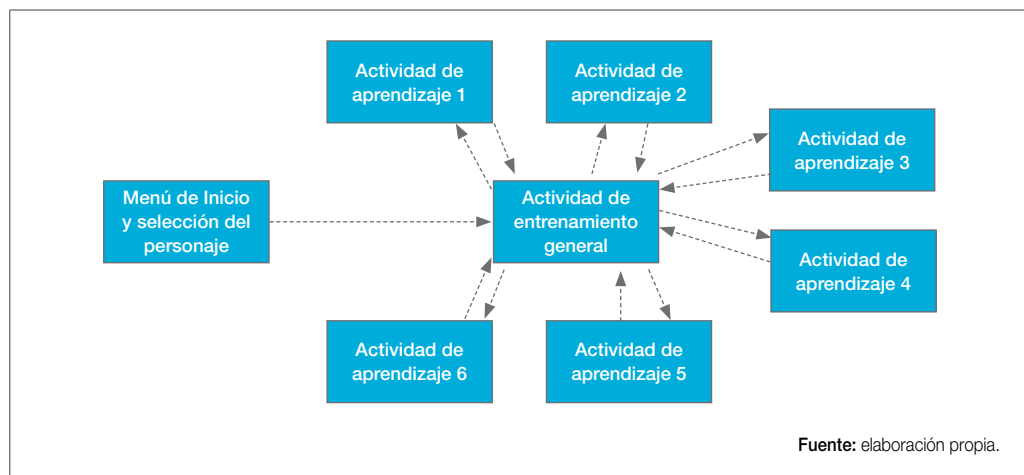
En cuanto al diseño y el desarrollo del *software* educativo, el videojuego, titulado la *Gruta misteriosa*, narra una historia ambientada en la cultura maya. Al inicio del juego, el participante elige un personaje, que puede ser un niño o una niña (véase figura 2). Posteriormente, tal y como se puede observar en la figura 3, la estructura del videojuego indica que el participante, después de seleccionar un personaje, debe continuar con una actividad de entretenimiento general en la que va caminando desde su casa a un bosque cercano. En el camino se encuentra con un brujo con el que mantiene una conversación. Más adelante, unos perros le persiguen hasta llegar a una gruta, donde se esconde. En la gruta descubre un mapa de una feria de un pueblo típico de la región que incluye seis actividades diferentes, las cuales puede realizar sin un orden preestablecido.

Figura 2. Personajes del videojuego



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Estructura del videojuego



Fuente: elaboración propia.

De igual manera, se diseñaron seis *non playable character* (NPC), que son personajes controlados por el propio juego en lugar de que los controle un jugador humano. Estos personajes tienen la finalidad de presentarle al jugador las actividades de aprendizaje disponibles en el videojuego. Se diseñaron seis diferentes *aluxes* para esta acción, cada uno con rasgos y actitudes independientes, para que fueran fácilmente identificables por el jugador. En la figura 4 se presentan los seis *aluxes* implementados con el objetivo de interactuar con el participante durante su recorrido por el videojuego.

Figura 4. NPC (*aluxes*) del videojuego



El videojuego se desarrolló para ordenador de sobremesa o para portátil (Windows) debido a que la escuela primaria contaba con este tipo de equipos accesibles para los alumnos. Además, los juegos para PC pueden integrarse más fácilmente con otras herramientas educativas y *softwares* utilizados en entornos escolares.

Cabe mencionar que el videojuego, los personajes y los NPC fueron diseñados en su totalidad por el grupo de investigación y contextualizados con elementos de la cultura maya, de especial relevancia en la región.

Por otra parte, las actividades de aprendizaje fueron desarrolladas por el grupo de investigación en colaboración con la docente de los grupos participantes. Para las actividades se usó como base el material bibliográfico proporcionado por la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública, de donde se seleccionaron ejercicios que fueron adaptados al contexto del videojuego.

En el cuadro 1 se detallan las actividades de aprendizaje que fueron adaptadas y la finalidad pedagógica que tuvo cada una de ellas.

Cuadro 1. Actividades de aprendizaje implementadas en el videojuego

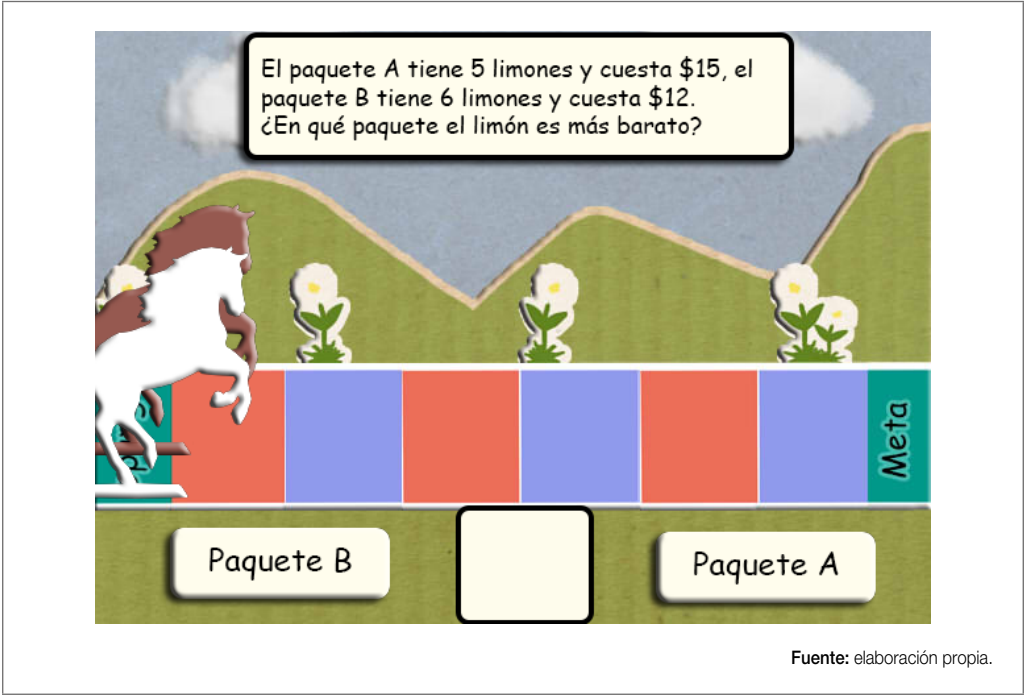
Actividad de aprendizaje	Finalidad pedagógica
Carreras de caballos	Resolver problemas matemáticos contextualizados.
Atrapapeces	Resolver problemas matemáticos contextualizados presentados mediante textos e imágenes.
Lanzadardos	Resolver problemas matemáticos contextualizados.
Adivina el producto	Identificar el producto apropiado mediante una comprensión precisa del texto.
Acierta el contenido de la alcancía	Aplicar operaciones matemáticas para resolver problemas.
Tiro al pato	Resolver problemas matemáticos contextualizados.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, presentamos a modo de ejemplo la explicación de la actividad de aprendizaje denominada «Carrera de caballos». Esta actividad consiste en un tablero con dos figuras de caballos: uno blanco, que es la figura asignada al jugador, y otro de color marrón, correspondiente al rival (en este caso, el propio videojuego). Al participante se le presenta un problema matemático contextualizado. Si lo resuelve satisfactoriamente, su caballo avanzará. De lo contrario, el que avanzará a la casilla siguiente será el contrincante. El juego culmina cuando uno de los dos caballos llega a la meta (véase figura 5).

La actividad tuvo como finalidad pedagógica resolver problemas matemáticos contextualizados y fue adaptada del material del libro *Desafíos matemáticos*, citado en párrafos precedentes. En el cuadro 2 se presenta un ejemplo de los problemas y respuestas utilizados en esta actividad.

Figura 5. Implementación de la actividad de aprendizaje «Carrera de caballos»



Cuadro 2. Problemas y respuestas utilizados en la actividad «Carrera de caballos»

Problemas presentados en la actividad	Respuestas
El paquete A tiene 5 limones y cuesta 15 pesos ¹ . El paquete B tiene 6 limones y cuesta 12 pesos. ¿En qué paquete es más barato el limón?	☐ Paquete A ☐ Paquete B
En un puesto pequeño, una bolsa de 15 frijoles cuesta 30 pesos y, en el puesto grande, una bolsa de 12 frijoles cuesta 36 pesos. ¿En qué lugar es preferible comprar?	☐ Puesto pequeño ☐ Puesto grande
La bolsa de galletas A cuesta 6 pesos y contiene 18 piezas. La bolsa de galletas B tiene 6 piezas y cuesta 3 pesos. ¿Qué bolsa conviene comprar?	☐ Bolsa de galletas A ☐ Bolsa de galletas B
En la tienda, 1 kilogramo de mandarinas contiene 9 piezas y su precio es de 10 pesos. En la milpa ² , venden el kilogramo de 8 piezas de mandarinas a 8 pesos. ¿Dónde conviene comprar las mandarinas?	☐ En el mercado ☐ En la milpa



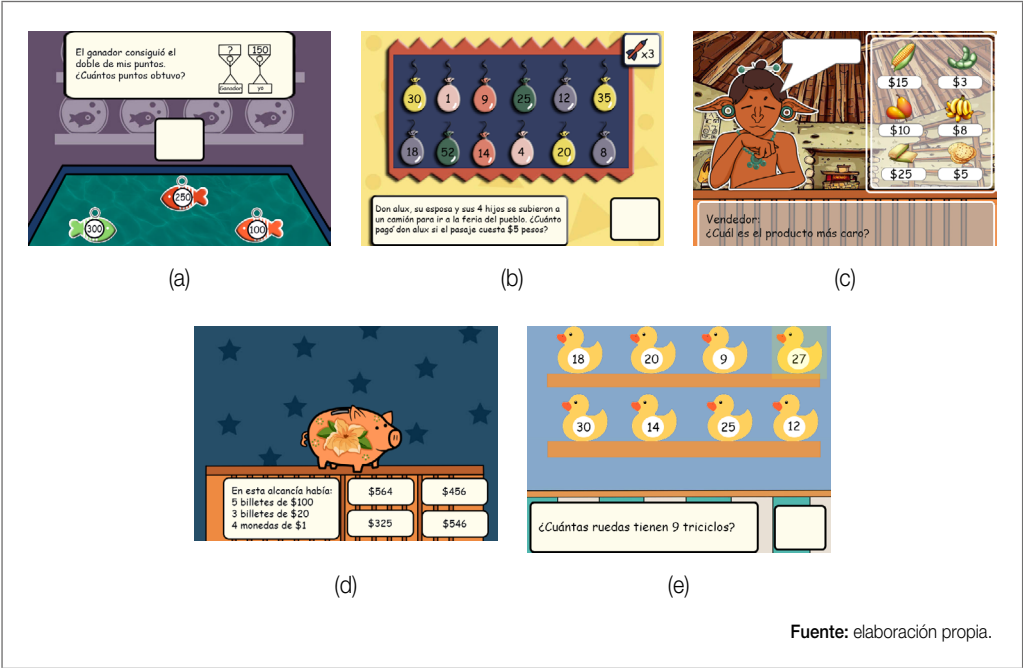
Problemas presentados en la actividad	Respuestas
◀ En el mercado A, una piña grande cuesta 4 pesos y una docena de plátanos cuesta 3 pesos. En el mercado B, una piña grande cuesta 3,50 pesos y una docena de plátanos cuesta 3,75 pesos. Realiza los cálculos necesarios para determinar en qué mercado es más conveniente comprar ambas frutas.	☐ Mercado A ☐ Mercado B
¹ El peso mexicano equivale aproximadamente a 0,048 y 0,049 euros; es decir, 1 euro equivale a unos 20 o 21 pesos mexicanos. Estos valores son estimados y pueden variar según el tipo de cambio vigente. ² La milpa es un sistema agrícola tradicional mesoamericano en el que se cultivan conjuntamente maíz, frijol y calabaza, aprovechando su complementariedad y valor cultural.	

Fuente: elaboración propia.

A continuación, exponemos una descripción resumida de las otras cinco actividades que incluye el videojuego:

- **«Atrapapeces».** En esta actividad se le presenta al jugador un problema mediante un texto y una imagen. El jugador debe analizar correctamente ambos para seleccionar el pez que contenga la respuesta correcta. La actividad tiene como finalidad pedagógica resolver problemas matemáticos contextualizados y presentados mediante textos e imágenes (véase figura 6 a).
- **«Lanzadardos».** Esta actividad expone un problema que el jugador debe leer detenidamente y comprender bien para poder identificar la respuesta correcta. La actividad tiene como finalidad pedagógica resolver problemas matemáticos contextualizados (véase figura 6 b).
- **«Adivina el producto».** Esta actividad muestra al jugador productos y le plantea una pregunta que debe analizar de manera correcta para identificar la respuesta adecuada. La finalidad pedagógica es identificar el producto apropiado mediante una comprensión precisa del texto (véase figura 6 c).
- **«Acierta el contenido de la alcancía».** En esta actividad, el jugador puede ver dinero, representado con monedas y billetes contenidas en una alcancía con forma de cerdito. El participante debe realizar los cálculos para indicar la cantidad total de dinero. La actividad tiene como finalidad pedagógica aplicar operaciones matemáticas para resolver problemas (véase figura 6 d).
- **«Tiro al pato».** En esta actividad, al jugador se le describe un problema que debe leer y comprender detenidamente con la finalidad de identificar la respuesta correcta. La actividad tiene como finalidad pedagógica resolver problemas matemáticos contextualizados (véase figura 6 e).

Figura 6. Actividades de aprendizaje del videojuego



Como se ilustra en las imágenes presentadas en la figura 6, todas las actividades tuvieron lugar dentro de un mismo contexto, es decir, una feria típica de la región. Estas ferias se realizan habitualmente en las comisarías y pueblos del estado de Yucatán, situación con la cual los estudiantes se encuentran familiarizados. Una vez que todos los participantes interactuaron con el videojuego, procedieron a responder los cuestionarios de evaluación. Respecto al de usabilidad, en el cuadro 3 se pueden ver los hallazgos del módulo 1. Es importante mencionar que cada componente se evaluó por medio de dos preguntas. Los resultados que se incluyen en el cuadro representan los valores promedio de estas dos preguntas para cada componente.

Cuadro 3. Resultados del módulo 1

Componente	Escala				
	Para nada	Levemente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente
Competencia	3	4	2,50	2,50	1
Inmersión	0	1	2	7	3

Componente	Escala				
	Para nada	Levemente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente
Flujo	2	1,50	2,50	5,50	1,50
Tensión	9,50	2	1	0,50	0
Afecto positivo	1	0	0	7	5
Afecto negativo	12,5	0	0,50	0	0
Desafío	8	1	2	2	0

Fuente: elaboración propia.

En los componentes de «Competencia», «Tensión» y «Desafío», más de la mitad de los participantes se situaron en el extremo izquierdo de la escala, lo cual sugiere que los educandos no se sintieron del todo en un ambiente competitivo; tampoco, en un estado de tensión, ni fuertemente desafiados. En los componentes de «Inmersión» sensorial e imaginativa y «Flujo», al contrario que en los tres componentes anteriores, se observó que los estudiantes sí se sintieron inmersos dentro del juego, despreocupándose de todo lo que les rodeaba. En cuanto a los componentes de «Afecto positivo» y «Afecto negativo», los resultados fueron favorables al videojuego.

Una vez finalizado el módulo 1, se puso en marcha el módulo 3. En el cuadro 4 se observan los resultados obtenidos. Es importante mencionar que los componentes «Experiencia positiva» y «Experiencia negativa» se evaluaron con seis preguntas cada uno. El componente «Cansancio», con dos; y «Regreso a la realidad», con tres preguntas. Los resultados del cuadro representan los valores promedio.

Cuadro 4. Resultados del módulo 3

Componente	Escala				
	Para nada	Levemente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente
Experiencia positiva	3	2	1	5	2
Experiencia negativa	11,20	0,50	0,50	0,50	0,30

Componente	Escala				
	Para nada	Levemente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente
Cansancio	12	0	0	0	1
Regreso a la realidad	8	2	1	1	1

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los componentes de «Experiencia positiva» y «Experiencia negativa», más de la mitad de los participantes manifestó una experiencia positiva al jugar, dato favorable para la investigación. Respecto al «Cansancio», 12 de 13 alumnos mencionaron no haberse sentido cansados. En cuanto al «Regreso a la realidad», 10 alumnos se ubicaron en el extremo izquierdo de la escala, lo que indica que no les costó retornar a la realidad.

En la evaluación de la percepción del videojuego, se destaca que todos los alumnos evaluados pensaron que el juego les ayudó en la comprensión lectora, les motivó a mejorar, lo entendieron, les gustó (de modo general), les agradaron las actividades incluidas, los colores, y desearon seguir jugando. Ocho alumnos mencionaron que les gustaron todos los juegos y, al resto, les gustó al menos una actividad. A 10 estudiantes les agradaron las actividades y consideraron atractivas las imágenes del fondo. A ocho alumnos les interesaron los personajes. Siete de ellos no tuvieron dificultad con los desafíos y cinco comentaron que experimentaron algunos problemas.

4. Discusión

Los videojuegos pueden ser una herramienta de utilidad en contextos educativos, pues combinan aprendizaje interactivo con diversión, motivan a los estudiantes y se acompañan de una historia que se va contando y construyendo. Es de destacar que el alumno pueda relacionar lo que ha aprendido en clase con lo que el videojuego le proporciona de modo controlado. Coincidimos con Contreras Espinosa *et al.* (2011) en que no hay que olvidar que el videojuego debe ser conducido por el docente, sin perder de vista su finalidad educativa.

En particular, en el contexto del problema que aborda el videojuego desarrollado, compartimos la idea de Castiblanco Yate (2016) sobre que la comprensión lectora constituye uno de los procesos más importantes que hay que desarrollar en niños y jóvenes, ya que esta permite, en gran medida, la formación analítica y crítica, razón suficiente para hacer

esfuerzos orientados a ayudar a los educandos. De igual modo, se hacen esfuerzos para mejorar las cifras oficiales del módulo sobre lectura (INEGI, 2024).

De acuerdo con Núñez-Naranjo *et al.* (2025), para que los videojuegos educativos sean efectivos, deben ser diseñados y/o seleccionados apropiadamente. Deben ser acordes al objetivo que se persigue. En este caso, mejorar la comprensión lectora matemática, cuidando de que la parte lúdica no desvirtúe el propósito del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los videojuegos educativos deben diseñarse para adecuarse al público objetivo y a sus necesidades.

Cuando se usan de manera efectiva, los videojuegos pueden convertirse en herramientas clave para mejorar (Fernández-Lara, 2022; Rocancio Ortiz *et al.*, 2017). El éxito de estas herramientas depende del diseño, la funcionalidad y la colaboración de docentes, padres y alumnos. Los docentes deben guiar, monitorear y adaptar las herramientas a los planes de estudio (Contreras Espinosa *et al.*, 2011; Fernández-Lara, 2022; Núñez-Naranjo *et al.*, 2025). Los padres y las madres de familia deben apoyar y fomentar el uso responsable de la tecnología desde casa y los alumnos deben comprometerse de manera autónoma y reflexiva (Salcedo Benites *et al.*, 2021).

5. Conclusiones

Se diseñó y desarrolló un videojuego educativo donde las actividades incluidas se fundamentaron en los libros de educación primaria de la Secretaría de Educación Pública de México. El diseño siguió la metodología de desarrollo de videojuegos VIEDU. Asimismo, se realizó el análisis de usabilidad soportado por un cuestionario validado para tal efecto y se determinaron las percepciones de los participantes sobre el videojuego.

La estructura narrativa y los elementos de la *Gruta misteriosa* se integraron para captar el interés de los niños, tomando en cuenta las recomendaciones generadas del análisis de usabilidad del cuestionario de IJsselsteijn *et al.* (2013).

Los resultados de las evaluaciones determinan que la mayoría de los alumnos expresaron agrado por los elementos del videojuego, manifestaron interés por continuar jugando y percibieron que podría ayudarles a mejorar su comprensión lectora. Respecto a las actividades, no tuvieron dificultades al resolverlas. Por lo anterior, la *Gruta misteriosa* ha tenido un impacto positivo, brindando un entorno interactivo y atractivo que motivó a los alumnos a comprometerse activamente.

Se identificaron áreas de mejora, como ajustar la jugabilidad y la interfaz para garantizar una experiencia más enriquecedora y efectiva en el aprendizaje. Se destaca la necesidad de considerar la facilidad de uso, la retroalimentación y la adaptabilidad a las necesidades individuales de los estudiantes.

Como trabajo futuro se plantea la validación y la evaluación en un entorno educativo, proceso en el que se ha empezado a trabajar desde marzo de 2024. Se contempla realizar ajustes y mejoras para optimizar la experiencia educativa y la evaluación a largo plazo, a medida que el juego se integre en entornos educativos.

Referencias bibliográficas

- Andrade Payares, E. y Narváez Cruz, L. (2017). Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica. *Assensus Revista de Investigación Educativa y Pedagógica*, 2(3), 9-28. <https://doi.org/10.21897/assensus.1327>
- Canales Alfaro, M. Y. (2018). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de un colegio privado de Lima. *Revista de Investigación en Psicología*, 21(2), 215-224. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v21i2.15823>
- Castiblanco Yate, L. C. (2016). *Videojuego educativo adaptativo en el desarrollo de habilidades de comprensión lectora* (Trabajo fin de máster). Universidad de la Sabana. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/26116?show=full>
- Chanchí, G. E., Gómez Álvarez, M.^a C. y Campo, W. Y. (2020). Criterios de usabilidad para el diseño e implementación de videojuegos. *RISTI. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E26, 461-474. <https://www.risti.xyz/issues/ristie26.pdf>
- Contreras Espinosa, R. S., Eguía Gómez, J. L. y Solano Albajes, L. (2011). Videojuegos como un entorno de aprendizaje: el caso de «Monturiol el joc». *ICONO 14*, 9(2), 249-261. <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/35>
- Fernández Arteaga, M. L. (2013). Importancia de la comprensión lectora en el abordaje de la primera etapa de resolución de problemas matemáticos con un enfoque crítico. En A. Ramírez e Y. Morales (Eds.), *I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe* (pp. 863-875). i.cemacyc.org. https://ciaem-iacme.org/memorias-icemacyc/memorias_completo.html
- Fernández-Lara, S. (2022). ¿Son los videojuegos herramientas adecuadas para aprender a aprender? *Revista Colombiana de Educación*, 85, 239-239. <https://doi.org/10.17227/rce.num85-12500>
- Fernández Martínez, A. (2012). *A Usability Inspection Method for Model-Driven Web Development Processes* (Tesis doctoral). Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/17845#>
- Gallegos Talavera, M. M., Gallegos Talavera, T. Y., Nacimba Gualotuña, S. J., Pilliza Chicaiza, S. P. y Andrade Andrade, C. L. (2024). Impacto de la tecnología en la educación. *GADE. Revista Científica*, 4(2), 19-36. <https://revista.redgade.com/index.php/Gade/article/view/416>
- García Aretio, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 9-19. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>

- García Peñalvo, F. J. (2009). Software educativo: evolución y tendencias. *Aula*, 14. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/0214-3402/article/view/1300/1371> 0
- Grande de Prado, M. (2018). Beneficios educativos y videojuegos: revisión de la literatura española. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 15-35. <https://doi.org/10.14201/eks20181933751>
- Gutiérrez Martínez, J. y Febles Estrada, A. (2020). Las tecnologías disruptivas y su aplicación en la medicina con vistas al 2030. *Revista Cubana Salud Pública*, 45(4), 1-16. <https://www.scielo.org/article/rcsp/2019.v45n4/e1563/es/>
- Hartt, M., Hosseini, H. y Mostafapour, M. (2020). Game on: exploring the effectiveness of game-based learning. *Planning Practice & Research*, 35(5), 589-604. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1778859>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- IJsselsteijn, W. A., Kort, Y. de y Poels, K. (2013). *The Game Experience Questionnaire*. Technische Universiteit Eindhoven. https://pure.tue.nl/ws/files/21666907/Game_Experience_Questionnaire_English.pdf
- INEGI. (2024). *Módulo sobre lectura (MOLEC): informe de resultados febrero 2024*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/molec/doc/resultados_molec_feb24.pdf
- Leguizamón, F. y Sosa, M. (2023). Metacognición propiciada por los atributos de usabilidad en software educativos. *VII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación*, Madrid, España. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2023.0071>
- Marín Díaz, V. (2013). Los videojuegos y los juegos digitales como materiales educativos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43, 231-232. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit>
- Méndez Sánchez, P. A. y Suárez Escobar, M. A. (2024). *Importancia de la evaluación de usabilidad y accesibilidad en los repositorios institucionales de la Red RUMBO durante el primer semestre de 2023: un estudio transversal* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/64167/pamendezs.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Miranda-Palma, C. A., Canche, M., Narváez, L. E., Chi, V. M. y Llanes-Castro, E. R. (2023). Metodología que combina el entretenimiento y el aprendizaje para desarrollar videojuegos educativos. *Revista Espacios*, 44(2), 30-44. <https://doi.org/10.48082/espacios-a23v44n02p03>
- Miranda Palma, C. A. y Romero González, R. M.^a. (2019). Un software educativo como una herramienta pedagógica en la mejora de las habilidades de lectoescritura utilizando el método ecléctico. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 13, 172-186. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.291>
- Mora Gil, C. R. (2017). *Programa de habilidades cognitivas para mejorar la comprensión lectora en niños con dificultades de comprensión del cuarto grado de primaria en una institución educativa del distrito de San Martín de Porres, 2016* (Trabajo fin de máster). Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/7367>

- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. En Nielsen, J. y Mack, R. (Eds.), *Usability Inspection Methods* (pp. 25-64).
- Nielsen, J. y Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seattle, Washington, EE. UU. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/97243.97281>
- Núñez-Naranjo, A. F., Sosa-Quiñonez, S. J., Jaramillo-Guzmán, E. A., Romero-Moya, D. A. y Nicolalde-Páez, D. E. (2025). La influencia del uso de videojuegos educativos en el desarrollo cognitivo infantil. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(1-2), 51-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9988543>
- Reyes-Hernández, K. L., Sánchez-Chávez, N. P., Toledo-Ramírez, M.^a I., Reyes-Gómez, U., Reyes-Hernández, D. P. y Reyes-Hernández, U. (2014). Los videojuegos: ventajas y perjuicios para los niños. *Revista Mexicana de Pediatría*, 81(2), 74-78. <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2014/sp142g.pdf>
- Rigaud Téllez, N., Rodríguez García, A., Flores Pérez, J. M., Flores Herrera, V., Pérez Maceda, M. D. y Blanco Bautista, R. (2025). Experiencia en un proyecto de IA educativo para la detección de dificultades matemáticas, basado en emociones y desempeño estudiantil. *TIES. Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior*, 13, 60-76. <https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2025.13.50>
- Rocancio Ortiz, A. P., Ortiz Carrera, M. F., Llano Ruiz, H. L., Malpica López, M. J. y Bocanegra García, J. J. (2017). El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: una revisión del estado del tema. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 17(2), 36-46. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096078>
- Rojas-García, P., Sáez-Delgado, F., Badilla-Quintana, G. y Jiménez-Pérez, L. (2022). Análisis de intervenciones educativas con videojuegos en educación secundaria: una revisión sistemática. *Texto Livre*, 15, 1-20. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/37810/30373>
- Salcedo Benites, R. I., Claudio Flores, M.^a M. y Mesías Crespín, K. C. (2021). La responsabilidad de los padres de familia en la educación virtual, desafíos y oportunidades. *EduSol*, 21(77), 134-143. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-80912021000400134&script=sci_arttext
- Saleh, N., Prakash, E. y Manton, R. (2014). Measuring student acceptance of game-based learning for game and technology education curriculum development. *2014 International Conference on Education Technologies and Computers (ICETC)*, Lodz, Poland. <https://doi.org/10.1109/ICETC.2014.6998906>
- Sánchez, W. (2011). La usabilidad en ingeniería de software: definición y características. *Revista Innovación*, 2, 7-21.
- Sierra González, J. C. (2013). *Métodos de evaluación de usabilidad para sistemas de información web: una revisión*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57769>
- Silva, N. A. J. A. (2021). *Evaluación de usabilidad instruccional y eXperiencia de usuario-aprendiz del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas 2D y 3D desde el marco teórico de la interacción aprendiz-interfaz* (Tesis doctoral). Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <https://repositorio.tec.mx/bitstreams/73f314a0-baa1-4169-b17f-959375cbc5b7/download>

Stencyl. (s. f.). <https://www.stencyl.com/help/>

Torres-Barreto, M. L., Acosta Medina, J. K. y Paba Medina, M. C. (2020). La tecnología como posible solución a los problemas educativos contemporáneos. *Revista Innovación Digital y Desarrollo Sostenible*, 1(2), 27-35. <https://doi.org/10.47185/27113760.v1n2.25>

ID Betsy Guadalupe Asencio García. Ingeniera y desarrolladora web. Ha destacado en el ámbito del desarrollo de videojuegos educativos, combinando la experiencia en ingeniería de *software* con su pasión por la educación y la tecnología. Su línea de investigación se centra en la creación de entornos interactivos que potencien el aprendizaje, abordando estrategias innovadoras para mejorar la UX y la accesibilidad en plataformas digitales.

ID Lizzie Edmea Narváez Díaz. Doctora por la Universidad Autónoma de Querétaro (México) y profesora titular de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán (México) desde el año 2000. Sus líneas de investigación son la tecnología educativa, el pensamiento computacional y las redes de computadoras. Ha publicado estudios de investigación en numerosas revistas y ha sido revisora de artículos en revistas y congresos. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores.

ID Carlos Andrés Miranda Palma. Doctor en Tecnología Educativa por la Universidad Autónoma de Querétaro (México) y profesor de carrera titular de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán (México) con 24 años de experiencia docente a nivel superior. Su línea de investigación es la tecnología educativa con especialidad en videojuegos educativos. Ha publicado estudios de investigación en numerosas revistas y ha formado parte del comité técnico de simposios y congresos.

ID Victor Manuel Chi Pech. Maestro en Ciencias de la Computación por el Instituto Tecnológico de Monterrey (Campus Cuernavaca, México). Licenciado en Ciencias de la Computación por la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán (México) y profesor de carrera de enseñanza superior titular en la misma institución. Actualmente, desempeña su labor docente en asignaturas relacionadas con la programación, la interacción humano-computadora y las redes de computadoras de la licenciatura en Ingeniería de Software. Ha publicado estudios de investigación en el desarrollo de aplicaciones relacionadas con la mejora de la educación y la calidad de vida.

Contribución de autores/as al trabajo: Idea, revisión de literatura (estado del arte), metodología, análisis de datos, resultados, discusión y conclusiones: B. G. A. G., L. E. N. D. y C. A. M. P.; Redacción y revisiones finales: L. E. N. D., C. A. M. P. y V. M. C. P.

Declaración de uso de IA. Los/as autores/as del artículo declaramos que solo hemos hecho uso de la herramienta ChatGPT para mejorar aquellos apartados donde las personas revisoras de la revista nos solicitaron mejorar la redacción del documento.