

LA GUARIDA DE LOS PIRATAS - UN JUEGO SERIO BASADO EN RETOS DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

THE PIRATES' LAIR – A SERIOUS GAME BASED ON BASIC MATH CHALLENGES

Carlos Enrique Flores Méndez

Centro Universitario UAEM Valle de México, México
cfloresm932@alumno.uaemex.mx

Maricela Quintana López

Centro Universitario UAEM Valle de México, México
mquintanal@uaemex.mx

Héctor Rafael Orozco Aguirre

Centro Universitario UAEM Valle de México, México
hroozcoa@uaemex.mx

Recepción: 29/octubre/2020

Aceptación: 4/diciembre/2020

Resumen

Los resultados de la prueba PLANEA, aplicada a los estudiantes de sexto grado, muestran que el 59% tienen un nivel insuficiente en matemáticas. En este artículo, se presenta el desarrollo de un juego serio, que tiene como objetivo ser una herramienta de apoyo para que los estudiantes refuercen sus conocimientos en matemáticas. El juego utiliza el aprendizaje basado en retos y sumerge al estudiante en un mundo en el que debe aplicar su experiencia y conocimientos matemáticos para conceptualizar un problema y buscar objetos y herramientas que le ayuden a resolverlo. En el desarrollo se utilizó una metodología ágil de prototipado rápido. El juego fue validado mediante una encuesta de satisfacción que muestra que al 95% de los encuestados les gustó el juego y que podría ser utilizado por estudiantes y profesores. Este tipo de juegos se convierten en una herramienta alternativa para aprender, principalmente, en estos tiempos de pandemia.

Palabras clave: Aprendizaje basado en retos, computación educativa, juegos serios.

Abstract

The results of the PLANEA test, applied to sixth grade students, show that 59% have an insufficient level in mathematics. In this paper, the development of a serious game is presented, which aims to be a support tool for students to reinforce their knowledge in mathematics. The game uses challenge-based learning and immerses the student in a world in which they must apply their mathematical experience and knowledge to conceptualize a problem and search for objects and tools that help them solve it. In development, an agile rapid prototyping methodology was used. The game was validated through a satisfaction survey that shows that 95% of the respondents liked the game and that it could be used by students and teachers. This type of games become an alternative tool to learn, mainly, in times of pandemic.

Keywords: *Challenge-based learning, educational computing, serious games.*

1. Introducción

Desde el año 2005, en México se aplican pruebas estandarizadas para medir el desempeño de los estudiantes, tal es el caso de la prueba Enlace y su sucesora: PLANEA, la cual es aplicada por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). El propósito de esta prueba es aportar información útil para que tanto autoridades, consejos técnicos y profesores, mejoren los procesos educativos y sus prácticas de enseñanza [Barragán, 2017]. La prueba evalúa los aprendizajes de lenguaje y comunicación, así como los conocimientos de matemáticas en los alumnos de sexto año de primaria. Los resultados obtenidos y presentados en el reporte de noviembre de 2018 [INEE, 2018] indican que en matemáticas el 59% de los estudiantes se encuentran en nivel insuficiente, 18% en nivel básico, 15% se ubica en nivel satisfactorio y, por último, un 8% se localiza en nivel sobresaliente. La información muestra, que una porción significativa de los estudiantes mexicanos no está aprendiendo lo suficiente y lo más preocupante, es que el desempeño de los estudiantes ha ido en declive [Santibáñez, 2015].

De acuerdo con [Prensky, 2001], existe una brecha latente entre la cultura desarrollada por los nativos digitales y la transferencia de conocimientos realizada por los profesores. A los nativos digitales se les puede estar enseñando en un modo

que no es relevante para ellos, ya que los métodos tradicionales no contemplan el uso de la tecnología, misma que define a estos como un colectivo, por lo que, si no se incluye el uso de herramientas tecnológicas, no se les puede preparar de forma óptima. Desde el punto de vista educativo y tecnológico han surgido técnicas y herramientas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, como es el caso del aprendizaje basado en retos y los juegos serios.

El aprendizaje basado en retos tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial y aprovecha la capacidad del alumno para resolver problemáticas sobre las situaciones que ocurren en su vida diaria. El aprendizaje basado en retos es un enfoque pedagógico que se ha incorporado en áreas de estudio como la ciencia y la ingeniería, donde es necesario que el sujeto se involucre por completo en el trabajo de conocer, saber e investigar sobre un fenómeno en particular [ITM, 2015]. El aprendizaje ocurre por medio de la acción, no solo por medio de la observación, por lo que exige al sujeto su completa participación [Ramos, 2016].

Los juegos serios son juegos que se utilizan para educar, entrenar e informar [Marcano, 2008]. Son considerados herramientas de aprendizaje con propósitos pedagógicos y didácticos, y se consideran autónomos, autosuficientes y reutilizables de forma que posibilitan al jugador a obtener conocimientos y competencias [Maldonado, 2017]. Partiendo de estas definiciones, en este trabajo se considera que un juego serio es aquel donde se somete al jugador a una prueba mental dentro de un ambiente virtual que se encuentra dentro de un contexto educativo, con el objetivo de entretener mientras el jugador aprende.

Los juegos serios son una subcategoría dentro de los juegos para computadoras o videojuegos [Lobo, 2011] estos encajan en diferentes áreas de aplicación, por ejemplo: la salud, seguridad, política, cultura, educación entre otras.

De acuerdo con [Lobo, 2011] una de las principales ventajas de los juegos serios es que estos permiten a los usuarios la adquisición de ciertos roles con responsabilidad, en conjunto con las competencias del área específica, que los entrena para que puedan asumir y cumplir de forma satisfactoria un rol a la hora de enfrentar una situación real. Además, este tipo de juegos permiten la estructuración del lenguaje y el pensamiento e invita a la participación por parte del jugador,

desarrollando su creatividad, competencia intelectual, fortaleza emocional y estabilidad personal.

Dentro de la literatura consultada se han encontrado videojuegos y juegos serios que intentan mejorar las habilidades sobre una materia en particular:

- En el Estado de Puebla, México, [Calleros, 2019] realizaron un juego serio que tiene como nombre: “Un viaje a través de las matemáticas”, este es un juego serio para niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad el cual es un trastorno que se caracteriza porque los niños tienen de falta de atención, impulsividad e hiperactividad.
- Por otro lado, en el Estado de Aguascalientes, México [Rodríguez, 2013] realizó un proyecto que propone el uso de videojuegos educativos (juegos serios) igualmente para la enseñanza de las matemáticas, este proyecto tenía como objetivo los estudiantes de sexto año de primaria, a diferencia de este trabajo los problemas estaban orientados al temario de los libros de texto de sexto año.
- En Colombia [Camayo, 2018] realizaron un proyecto de un juego serio que tiene como objetivo mejorar las habilidades matemáticas en un entorno gráfico que incluye problemas matemáticos basados en problemas de multiplicación.
- En el Estado de México [Victoria, 2019] desarrollaron un juego serio que tenía como objetivo la enseñanza de la historia de México, en concreto se hace hincapié en los hechos históricos ocurridos en la Batalla de Puebla en 1862.

En los trabajos relacionados presentados, se encuentra como conclusiones comunes que los niños necesitan divertirse, motivarse y tener una interacción didáctica para aprender, que los esfuerzos al utilizar juegos como herramientas didácticas funcionan y que los usuarios, niños y profesores, estuvieron satisfechos con la herramienta desarrollada. Sin embargo, dentro de las desventajas que se observan están: que las imágenes utilizadas en los juegos son estáticas, lo cual puede resultar poco motivante para el jugador, ya que no se ve inmerso en un mundo en el que él es el principal actor; que realmente no se aplica uno de los

fundamentos de los juegos serios que es: que el jugador aprenda sin que sea consciente de ello. En un esfuerzo por superar estas desventajas, en este trabajo se presenta el desarrollo del juego serio: *La Guarida de los Piratas*, el cual tiene como objetivo que los estudiantes adquieran o refuercen sus conocimientos en matemáticas básicas. Es un juego de tipo educativo, que utiliza el aprendizaje basado en retos y sumerge al personaje en un mundo en el que se le presentan problemas, sin decirle cómo resolverlos. El jugador debe aplicar su experiencia y conocimientos matemáticos para conceptualizar el problema y buscar en el entorno objetos y herramientas que le ayuden a resolverlo.

2. Métodos

La realización de un juego serio comparte muchas características de diseño con los juegos orientados al entretenimiento, también requiere de un fuerte conocimiento que involucra diversas disciplinas como: la programación, diseño de componentes de juego, diseño del aprendizaje y elementos pedagógicos que se van a implementar, el objetivo del diseño de un juego serio es tener una combinación de aprendizaje y diversión.

En este juego se toman elementos de una metodología presentada por [Marne, 2012] que consta de seis facetas que definen objetivos ideales que un juego serio debe cumplir que se explican a continuación:

- **Objetivos pedagógicos:** en esta fase se definen los objetivos de aprendizaje, donde se construye un marco de referencia del dominio que se quiere enseñar, se incluyen los conocimientos, habilidades y actitudes y su relación entre ellos.
- **Dominio de la simulación:** en esta etapa, se representa el mundo donde el jugador se enfrenta con problemas, este mundo o dominio de simulación debe ser capaz de responder a las acciones de los jugadores de acuerdo con los principios diseñados en el juego.
- **Interacción con la simulación:** en este apartado, se especifican todas las acciones que permiten al jugador interactuar con el dominio de simulación, donde es importante que estas interacciones sean entretenidas y coherentes

con la simulación, por ejemplo, una interacción basada en un formulario de opción múltiple se considera una interacción débil, en contraste, una interacción donde el jugador este al mando de una nave espacial se considera una interacción fuerte.

- **Progresión y problemas:** en esta etapa la progresión del juego es modulada por los problemas propuestos donde estos deben ser concebidos para mantener al jugador motivado.
- **Decoración:** en esta fase se debe especificar qué tipo de multimedia o elementos de diversión que se incluirán en el juego para desencadenar el interés en los jugadores sin modificar el dominio de simulación.

Además, el desarrollo utiliza una metodología ágil de prototipado rápido, mientras que el flujo de trabajo que se utiliza se basa en el propuesto por [Fullerton, 2018]:

- **Conceptualización:** la conceptualización representa la idea abstracta del juego y permite guiar a los desarrolladores a discriminar y tomar decisiones para definir el concepto del juego, la conceptualización, puede realizarse por medio de herramientas de trabajo grupal como lo es la “lluvia de ideas”, creación de listas, mapas mentales e investigación de juegos que ya se han realizado con el fin de analizar cómo funcionan sus sistemas.
- **Preproducción:** La etapa de preproducción es la creación de un modelo que permite probar la viabilidad del juego y realizar mejoras, los prototipos solo son una aproximación y deben enfocarse en crear la funcionalidad del juego [Ferrone, 2019]. En otras palabras, el prototipado físico ayuda a formalizar y probar las mecánicas del juego.
- **Producción:** la etapa de preproducción es la creación de un modelo que permite probar la viabilidad del juego y realizar mejoras, los prototipos solo son una aproximación y deben enfocarse en crear la funcionalidad del juego [Ferrone, 2019]. En otras palabras, el prototipado físico ayuda a formalizar y probar las mecánicas del juego.
- **Prueba de juego:** la prueba de juego es la tarea que realiza el diseñador a lo largo de todo el proceso de diseño incluyendo las fases de

conceptualización, preproducción y producción, con el fin de determinar si los objetivos que se han propuesto están siendo conseguidos. El objetivo principal es asegurarse, dentro de lo posible, que el juego funcione correctamente.

3. Resultados

En este trabajo de investigación se decidió utilizar el motor de juegos Unity por los siguientes motivos:

- **Facilidad de uso:** el motor de juegos cuenta con herramientas que permiten administrar, visualizar y crear juegos mediante una interfaz de usuario.
- **Libre de costos de utilización:** la licencia de uso del motor está destinada para dos entidades, el primero son los usuarios y pequeños estudios de diseño y el segundo son las compañías profesionales de diseño de juegos, en ambos, las características tecnológicas del motor se ofrecen sin limitaciones, la diferencia radica en que en la versión para compañías y estudios profesionales se ofrece soporte técnico personalizado y herramientas que permiten realizar análisis de uso y ganancias de los juegos creados.
- **Gran cantidad de documentación:** debido a que es uno de los motores más populares, el motor cuenta con una gran variedad de recursos disponibles para la consulta y aprendizaje del motor.

Además de la metodología y el flujo de trabajo mencionado en la sección anterior, se consideraron algunas características generales que el juego debía incluir:

- **Planteamiento sencillo:** La historia del juego debe ser sencilla y sirve de excusa para el desarrollo del juego, pero a la vez, es lo suficientemente explícita y entretenida para que el jugador sienta que tiene un objetivo.
- **Género:** el género del juego debe ser del tipo de acción en tercera persona, los cuales son juegos que potencian la exploración, son juegos donde la cámara se sitúa por encima del jugador y esta logra dar una sensación mayor de inmersión ya que el jugador puede ver directamente los alrededores del

mundo, es ideal para juegos que se basan en la búsqueda de objetos o indicios para descubrir la trama del juego.

- **Movilidad:** en este juego se controla a un personaje que se desplazará por diferentes escenarios atendiendo los diversos focos de peligro que se vaya encontrando.
- **Obstáculos y retos:** El jugador se enfrentará a diversos retos que se explican posteriormente ya sea para ayudar a la población o para conseguir objetos que le permitan continuar con su aventura.
- **Estilo visual:** el estilo visual del juego será la técnica de arte digital llamada píxel art, se eligió esta técnica para encajar con un carácter amigable y atractivo para los niños, los personajes serán de tipo caricaturesco y con colores vivos.

Por otro lado, y siguiendo la metodología anteriormente señalada se especificaron los siguientes elementos para cada una de las etapas:

- **Objetivos pedagógicos:** los objetivos del juego son mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de sexto año de primaria en México, para ello, los retos están basados en algunas de las áreas evaluadas de la prueba PLANEA y que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Objetivos pedagógicos evaluados en el juego.

Área	Unidad de análisis
Forma espacio y medida	Medida
	Ubicación espacial
	Figuras y cuerpos
Sentido numérico y pensamiento algebraico	Problemas aditivos
	Problemas multiplicativos
	Números y sistemas de numeración

- **Dominio de la simulación:** el dominio de la simulación ocurre en una isla, donde el tiempo de exploración es lo bastante amplio y extenso para mantener al jugador entretenido en la búsqueda de misteriosos objetos que obtiene al resolver problemas a través de cumplir ciertos retos. En la figura

1, se puede ver una parte del dominio de simulación y la vista real que observa el jugador, la escala representada se puede ver resaltada con un rectángulo rojo.



Figura 1 Dominio de la simulación del juego.

- **Interacción con la simulación:** en el caso de la interacción con la simulación, en el juego se presenta una interacción fuerte, el jugador puede correr, luchar con enemigos y esconderse de ellos, además el juego cuenta con ambientación auditiva, esto significa que mientras el jugador explora la isla, escucha el sonido que hace al caminar y recoger objetos o recompensas; también se oye cuando blande su espada al luchar con los enemigos, y cuando los derrota; el objetivo que se busca es el de sumergir al jugador en el mundo en el que, al explorarlo, encontrará retos al mismo tiempo que resuelve algunas de las situaciones problemáticas que tienen los habitantes del mundo en el que se encuentra. En la figura 2, se muestra como el jugador puede luchar con enemigos.
- **Progresión y problemas:** dentro del juego el jugador deambulará por el nivel y encontrará diversos enemigos, a los que tendrá que derrotar; Dentro de cada nivel existe una aldea y un calabozo donde se encuentra una pieza de su barco la cual esta resguardada por un enemigo final, dentro de la aldea el jugador se someterá a varios retos matemáticos que al superarlos le permitirán obtener una llave que le de acceso al calabozo del nivel. Si al

personaje se le acaba la energía o muere se le presentara la pantalla de Juego Finalizado. En la figura 3 se puede observar el diagrama de secuencia de una partida típica del juego.

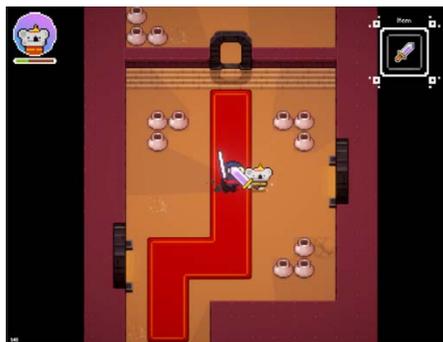


Figura 2 Interacción con la simulación de la guarida de los piratas.

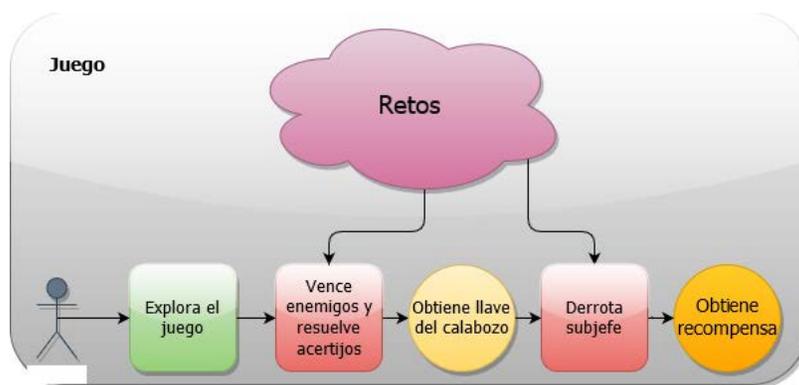


Figura 3 Secuencia típica del juego.

En el juego se le ofrecen distintos retos, los retos que ofrece el juego se basan en dos categorías: recolección y tiempo, cada reto puede contener varias etapas y es necesario que resuelva una etapa anterior para que se pueda resolver la siguiente, cada reto pone a prueba las habilidades matemáticas del jugador, en la figura 4 se muestra una misión incluida en el juego que tiene como objetivo reforzar la habilidad de abstraer figuras geométricas, en este caso debe abrir el cofre correcto que se encuentra en un lugar específico sobre una roca triangular.

Mientras que en el reto de tiempo que se muestra en la figura 5, el jugador tiene que recolectar monedas para un personaje mientras que tiene que abstraer mentalmente una multiplicación, pero solo tiene un tiempo determinado para el reto.



Figura 4 Interacción con la simulación de la guarida de los piratas.

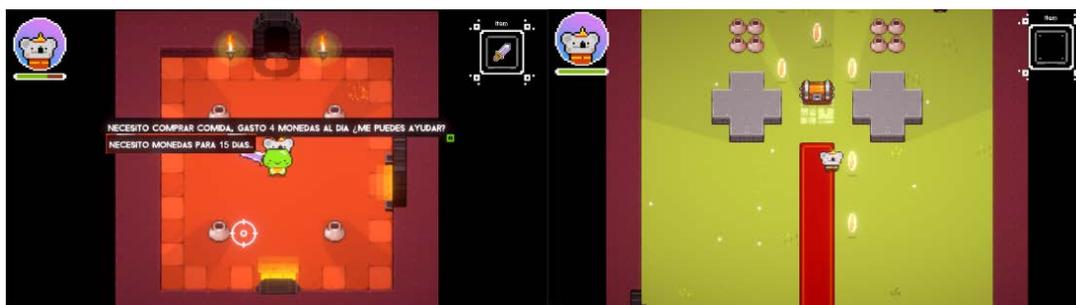


Figura 5 Interacción con la simulación de la guarida de los piratas.

Por otro lado, utilizando los principios del aprendizaje basado en retos, el juego necesita alcanzar un equilibrio entre las actividades que se requieren para resolverlos y las habilidades del jugador, por lo que, si el desafío del reto es más alto que la habilidad del jugador, esta produciría un reto abrumador que presentará ansiedad, por otro lado, si desafío del reto es menor que la habilidad del jugador este presentará una situación de rechazo. Sin un equilibrio entre los retos presentados y la capacidad del jugador para resolverlos, no es posible crear un juego divertido por lo que el diseño se basa en tres pilares fundamentales, para ofrecer un juego equilibrado y a la vez divertido como se muestra en la figura 6.

Para lograr esto se diseñó un módulo que permita medir la habilidad del estudiante tomando en cuenta diferentes parámetros esto es conocido como ajuste dinámico de la dificultad o en sus siglas en ingles DDA, este es un sistema iterativo que consta de cuatro elementos fundamentales:

- El primero. El jugador crea datos mientras este ejecuta el juego.
- Un sistema de monitoreo recoge los datos críticos que el jugador está creando.

- El sistema de análisis examina el estado del jugador, es decir si está pasando el juego muy rápido o le está costando trabajo, el sistema de análisis notifica al administrador del juego los parámetros que necesitan ser cambiados.
- El administrador aplica los cambios requeridos.

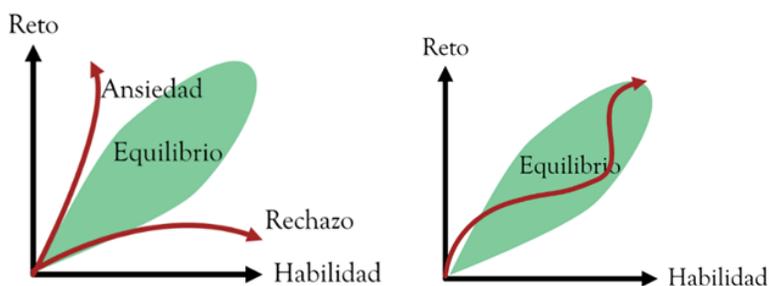


Figura 6 Objetivo, crear un juego equilibrado entre el reto y habilidad del estudiante.

En la guarida de los piratas existen cinco niveles de dificultad en las que el jugador puede encontrarse. Cada tipo de dificultad está determinado por la cantidad de enemigos que aparecen en la escena y por los retos que hay que cumplir. En el juego al jugador se le somete a una fase de entrenamiento y esta determina qué nivel de dificultad se le debe de aplicar, esto se determina por la vida del personaje y el tiempo que requirió al terminar la zona de entrenamiento, tabla 2.

Tabla 2 Niveles de dificultad del juego.

Nivel	Habilidad de jugador	Vida	Tiempo
1	Pobre	0 - 19	90 – 100 min
2	Debajo de lo normal	20 – 39	70 – 60 min
3	Normal	40 – 59	50 – 60 min
4	Arriba de lo normal	60 - 79	40 – 50 min
5	Excelente	80 - 100	10 – 30 min

4. Discusión

Existen muchas estrategias de validación de un juego serio entre las que se pueden encontrar desde las más avanzadas como son la recolección de datos analíticos que se incluyen en los juegos como hasta la más utilizada como son las encuestas [Serrano, 2017]. Para la validación de este juego se tiene contemplado realizar una prueba piloto del juego en una escuela primaria, sin embargo, debido a la

contingencia mundial provocada por la pandemia del Covid-19, se vio en la necesidad de aplazarla hasta que existan las condiciones de seguridad para los niños. Tampoco es posible distribuir el juego por cuestiones de derechos de autor. Para realizar la validación del juego se aplicó la siguiente metodología:

- Una encuesta de apreciación del juego.
- Realización de un video del juego, donde el jugador explore y resuelva problemas de diferente dificultad.
- Distribución del video con estudiantes de nivel superior, a quienes se les pide realicen la encuesta, desde la perspectiva de un niño de 12 años. También se distribuye una versión reducida de la encuesta a estudiantes de primaria.

La encuesta tiene un total de 13 preguntas (9 en la versión reducida), la realizaron 66 universitarios y 14 niños de primaria. Las preguntas 1 a 12 y sus resultados de variabilidad se muestran en la tabla 3. La treceava pregunta es abierta y dice: Si tiene una observación o comentario que nos ayude a mejorar, por favor escríbalo. Uno de los comentarios recurrentes fue acerca del audio, en particular, que se mejorará el audio, que era monótono, sugerencia de que variará dependiendo del nivel, que estaba muy saturado distrayendo de la experiencia final.

5. Conclusiones

Desde el punto de vista educativo, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, han surgido nuevas técnicas que buscan adaptarse a la forma de aprender de las nuevas generaciones, que incluyen el uso de la tecnología. Los juegos serios se han utilizado para atraer a los estudiantes y motivarlos a aprender alguna materia en particular. En este artículo, se presentó el desarrollo de un juego serio inteligente que incorpora el aprendizaje basado en retos, esto se logra a través del dominio de la simulación, ya que los jugadores se sumergen en un mundo virtual donde pueden explorar mientras resuelven problemáticas que desafían a los estudiantes a abstraer mentalmente las soluciones de los problemas presentados en un ambiente interactivo y no en base a formularios o elementos estáticos que pueden provocar el aburrimiento de los estudiantes.

Tabla 3 Resultados de la encuesta de satisfacción.

Pregunta	Respuesta
¿Le gusta jugar videojuegos	Si: 90.5% No 9.5%
¿Sabe que es un juego serio?	Si: 62.1%, No: 37.9%
¿Qué le pareció la forma en que se presentan los retos matemáticos?	Buena: 71.2%, Regular: 19.7%, Mala: 9.1%
¿Te gusto el juego?	Si: 95.2, No: 4.8%
¿Qué te pareció el audio?	Bueno: 60.3%, Regular: 38.1%, Malo: 1.6%
¿Qué te parecieron los gráficos?	Bueno: 90.0%, Regular: 7.9%, Malo: 2.1%
¿Cree que los elementos gráficos sean atractivos para los niños de 6° año de primaria?	Si: 86.4%, No: 13.6%
Las dos imágenes presentan un reto matemático por tiempo ¿Cuál crees que motive más el aprendizaje, la de la izquierda o la de la derecha?	Izquierda: 87.3%, Derecha:12.7%
	
¿Si fueras un niño de 6° de primaria te gustaría jugar este juego para practicar matemáticas?	Si: 90.5%, No: 9.5%
¿Te gustaría que te dejaran de tarea pasar un nivel del juego en lugar de hacer ejercicios en tu cuaderno?	Si: 95.2%, No: 4.8%
¿Si usted fuera profesor de primaria, utilizaría los juegos serios como apoyo a tus clases?	Si: 66.7%, Tal vez: 30.1%, No: 3.2%
¿Si usted fuera profesor de primaria, utilizaría este juego para que los niños aprendieran matemáticas?	Si: 71.4%, Tal vez: 22.2%, No: 6.4%

El juego serio desarrollado contiene un módulo que determina la dificultad que se le presenta al estudiante con base en el desempeño realizado en una zona de entrenamiento, logrando así, el equilibrio entre la habilidad y el reto, además de crear una experiencia diferente para cada jugador.

Por otro lado, debido a la pandemia del COVID-19 donde el 90% de los estudiantes están confinados en sus casas, los centros educativos están realizando el proceso de enseñanza mediante sesiones en línea; esta modalidad presenta desafíos para los estudiantes como lo son la autodisciplina, autoorganización y el autoaprendizaje. Es aquí donde herramientas como los juegos serios adquieren relevancia al ofrecer una alternativa para que la educación para los niños sea atractiva.

Desafortunadamente, esta misma situación no nos permitió realizar una prueba del juego desarrollado con un grupo piloto de niños de sexto de primaria para medir su eficiencia como herramienta de apoyo al aprendizaje. Por lo que la evaluación de este se realizó a través de una encuesta de apreciación.

Los resultados de la encuesta muestran que al 95% de los encuestados les gustó el juego, y al 90% las gráficas, considerando el 86.4% que son atractivos para los niños de primaria y 87.3% que los motivan para aprender.

Al preguntárseles a los universitarios, desde su perspectiva de niño, si les gustaría que se los dejaran como tarea de matemáticas, el porcentaje de los que contestaron que sí, fue del 95%, mientras que en los niños de primaria fue del 100%.

Al preguntarles a los universitarios su opinión como profesor, solo el 66.7% dijo que sí lo utilizarían como una herramienta de apoyo para sus clases, el 30.1% lo duda y el 3.2% indicó que no; mientras que el 71.4% sí lo utilizaría para que los niños aprendan matemáticas, el 22.2% tal vez y el 6.4% indicó que no.

Sin embargo, dado que aún no se distribuye el juego, no ha sido posible verificar, en un grupo piloto, su eficiencia como herramienta de apoyo en el aprendizaje de las matemáticas, por lo que no se tiene una justificación del por qué el 3.2% no lo utilizarían como herramienta ni el 6.4% para que los niños aprendan matemáticas. De aquí la relevancia de que, como trabajo futuro, se realicen los cambios al audio del juego para mejorarlo y se utilice el juego en grupos piloto para tener una valoración real de su eficiencia y poder aplicar una encuesta de satisfacción tanto a los profesores como a los alumnos.

Estos resultados hacen notar dos cosas importantes, los estudiantes son una generación formada en los nuevos avances de la tecnología, han crecido rodeados de videojuegos, redes sociales, música digital y computadoras; piensan y procesan la información de un modo totalmente diferente a las personas que se desarrollaron sin estos avances.

Por estas razones, son más audaces en probar nuevas tecnologías como los juegos serios como métodos de enseñanza. Por otro lado, es relevante notar que los profesores estén dispuestos a probar las tecnologías que aportan las TIC y la Inteligencia Artificial en el campo de la Tecnología Educativa.

6. Bibliografía y Referencias

- [1] Atochero A. V. (2015). El mito del nativo digital, repensando el paradigma prenskyano. *Entretextos*.
- [2] Barragán, A. S. (17 de 07 de 2017). *Planea: Tensiones y Contradicciones*. La Jornada.
- [3] Bennet, S., Maton, K. A., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives': a critical review of the evidence. *BJET - British Journal of Education Technology*, pp. 775-789.
- [4] Calleros, C. B., García, J. G., & Rangel, Y. N. (2019). Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH. *Campus Virtuales*, pp. 121-139.
- [5] Ferrone, H. (2019). *Learning C# by Developing Games with Unity 2019*. Estados Unidos: Packt.
- [6] Fullerton, T. (2018). *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games, Second Edition*. Morgan Kauffman Publishers.
- [7] INEE. (2018). *PLANEA - Resultados Nacionales*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- [8] Camayo, L. T., Paz, J. A., Ándela, O. I., & García, L. Á. (2018). Videojuego serio para contribuir a resolver problemas matemáticos sencillos basados en multiplicación. Caso: Popayán Colombia. II Congreso Internacional en Inteligencia Artificial, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil. Chiriquí, Republica de Panamá.
- [9] ITM. (2015). *Reporte Edutrends*. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.
- [10] Lobo, J. F. (2011). *Juegos Serios: Una alternativa innovadora*. II Congreso en Línea en Conocimiento y Libre Educación. Venezuela.
- [11] Maldonado, F. J., Saltos, M. B., & Bencomo, O. B. (2017). Los Juegos Serios y su Influencia En El Uso Responsable de Energía y Cuidado del Medio Ambiente. *Universidad y Sociedad*, 129-136.
- [12] Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon*.
- [13] Ramos, M. C. (2016). *Aprendizaje Vivencial*. *Revista Educarnos*.

- [14] Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.
- [15] Marne, B., Wilson, J., Huynh-Kim-Bang, B., & Labat, J.-M. (2012). The six facets of serious game design: a methodology enhanced by our design pattern library. Springer.
- [16] Rodríguez, F. Á. (2013). Uso de Videojuegos Educativos, Caso de Estudio: México. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo.
- [17] Santibáñez, L. (2015). ¿Qué nos dice Planea? Nexos.
- [18] Serrano Laguna, Á., Manero, B., & Manuel Freire, B. F.-M. (2017). A methodology to assess the effectiveness of serious games and infer player learning outcomes. ResearchGate.
- [19] Unicef. (23 de marzo de 2020). Unicef. (United Nations International Children's Emergency Fund): <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/covid-19-m%C3%A1s-del-95-por-ciento-de-ni%C3%B1os-y-ni%C3%B1as-est%C3%A1n-fuera-de-las-escuelas-de>.
- [20] Victoria, L. G., García, J. R., & Azcanio, N. P. (2019). Desarrollo y Evaluación de un Juego de Video Como Herramienta Gamificada Para El Aprendizaje De Historia de México. *Pistas Educativas*, 3-17.