

Videjuego serio para contribuir a resolver problemas matemáticos sencillos basados en la multiplicación. Caso: Popayán Colombia

Serious videogame to help solve mathematical simple problems based on multiplication. Case: Popayán Colombia

Lisbeth Teresa Sánchez Camayo¹, Julián Andrés Mera Paz², Oscar Iván Dacto Ándela³, Luis Ángel Guarín García⁴

^{1, 2, 3, 4}Facultad de Ingeniería, Universidad Cooperativa De Colombia

¹lisbeth.sanchezcam@campusucc.edu.co, ²julian.mera@campusucc.edu.co, ³oscar.dacto@campusucc.edu.co, ⁴luis.guarin@campusucc.edu.co

RESUMEN— Este artículo es resultado del proyecto de aula realizado para el segundo periodo del año 2017 por tres estudiantes de segundo semestre del programa ingeniería de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia campus Popayán, quienes en base a un proceso de investigación formativa, identifican la necesidad de resolver problemas matemáticos sencillos basados en la multiplicación, para estructurarla solución se adopta el lienzo Canvas, donde se clasifica un segmento de clientes, tomando niños de segundo y tercer grado de primaria de seis colegios oficiales de la ciudad de Popayán. Para articular una adecuada propuesta de valor se centra en los videojuegos serios y la gamificación. Como actividades se realizó lectura y análisis de propuestas pedagógicas, artículos y libros que se basan en el desarrollo de software con enfoque a aprendizaje educativo. También se contó con el respaldo y orientación de docentes con experiencia en las temáticas de matemáticas, contexto de la ingeniería y algoritmia. Con unas visitas de campo se logró identificar y aterrizar el problema, para a través de alternativas y herramientas brindar una solución sintetizada en un videojuego serio, que tributa a resolver problemas matemáticos sencillos basados en la multiplicación de una cifra. Se pretende fortalecer, potenciar y legitimar el modelo enseñanza-aprendizaje con el propósito de incrementar los índices de aprendizaje y satisfacción en los niños. Además, se plantea las conclusiones y trabajos futuros para investigadores o estudiantes que deseen seguir en la línea de este proyecto.

Palabras claves— Dificultad en el aprendizaje, gamificación, tablas de multiplicar, videojuego serio.

ABSTRACT— This article is a result of the classroom project carried out for the second period of 2017 by three students by second semester from the systems engineering program of the Universidad Cooperativa de Colombia campus Popayán, who, based on a formative research process, identify the need for solve simple mathematical problems based on multiplication, to structure the solution is adopted the Canvas, which classifies a segment of clients, taking children of second and third grade of primary of six official schools in the city of Popayan. To articulate an appropriate value proposition, it focuses on serious videogames and gamification. The activities included reading and analysis of pedagogical proposals, articles and books that are based on the development of software with a focus on educational learning. It also counted on the support and guidance of teachers with experience in mathematics, context of engineering and algorithm. With field visits the problem was identified and landed, through alternatives and tools to provide a solution synthesized in a serious video game, which taxed solving simple mathematical problems based on multiplication tables of one digit. It is intended to strengthen, enhance and legitimize the teaching-learning model with the purpose of increasing the indices of learning and satisfaction in children. In addition, the conclusions and recommendations are presented for researchers or students who wish to do future work.

Keywords— Gamification, multiplication tables, learning difficulties serious videogame.

1. Introducción

El sistema de educación en Colombia tiene como objetivo mejorar los índices de conocimiento, con estrategias de enseñanza – aprendizaje en las diferentes actividades académicas de cualquier nivel de educación.

La Universidad Cooperativa de Colombia alineada con las políticas de gobierno para educación, transforma sus procesos académicos a un sistema basado en el desarrollo de competencias, centrándose en el ser, saber y hacer, fieles a esa convicción, los miembros de este proyecto,

buscan una necesidad real para a través de herramientas, métodos y técnicas dar una solución adecuada. Se identifica entonces una situación de enseñanza-aprendizaje donde los menores de segundo y tercero de primaria a través de un método tradicional repetitivo y memorístico desarrollan una asociatividad con las tablas de multiplicar, que les cuesta mucho esfuerzo, que en algunos casos ha fracasado y esto se convierte en una de las preocupaciones más usuales para los docentes y las familias ya que todos se deben involucrar.

Existe suficiente evidencia científica sobre la discalculia del desarrollo (DD), que describe los procesos cognitivos específicos del cálculo y procesos neuropsicológicos relacionados como la memoria de trabajo y percepción viso espacial. Sin embargo, es llamativa su baja identificación diagnosticada en la infancia. Es posible evidenciar casos de niños (7 y 8 años) que demuestran a través de pruebas normalizadas y de administración individual, déficits en la comprensión del número y la realización de cálculos elementales. Los problemas matemáticos y aquellos asociados a las tablas de multiplicar influyen bastante en el aprendizaje y el progreso de la matemática, tributando a que los alumnos puedan ser asertivos en la toma de decisiones y solucionar eventos de la vida real.

El interés por parte del equipo de investigación se forma porque es un proyecto que puede generar un gran impacto social y contribuir en el desarrollo de una mejor educación en la región, además se soporta en una clara evidencia del déficit en el aprendizaje de las tablas de multiplicar y la asociatividad a problemas matemáticos sencillos. Teniendo en cuenta el punto de vista de la ingeniería de sistemas, se debe propender por el estructurar soluciones adecuadas, optimizando recursos y mitigar riesgos, donde el equipo de investigación fundamentado el proceso de formación por competencias establecido en la Universidad Cooperativa de Colombia se motiva en los proyectos de aula al comprender y conseguir el aprendizaje basado en problemas (ABP). Por tanto, el grupo de investigación reflexiono: ¿Se podrá con un videojuego serio contribuir en los procesos de aprendizaje de niños de segundo y tercero de primaria para solucionar problemas matemáticos sencillos basados en las tablas de multiplicar del 1 al 5? Con esta pregunta, se vislumbra una gran oportunidad para consolidar un proyecto de aula y transformarlo en un proceso de investigación formativa, esto se debe a los

diferentes estudios donde en Colombia se reconoce que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son una oportunidad para transformar el ecosistema digital, en especial el educativo.

2. Fase de ideación

La idea del proyecto de investigación se centra en el desarrollo de un videojuego serio para fortalecer los conocimientos y resolver los problemas matemáticos sencillos basados en las tablas de multiplicación. Para poder clarificar la idea del proyecto se debe conocer la necesidad o el problema, para ello es fundamental definir ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y a ¿quiénes? Teniendo resuelto estos interrogantes, el equipo de investigación revisa opciones de marcos de referencia o métodos que les permitan enrutar la idea, optando por el modelo Canvas para el proyecto, con él se permite estructurar una idea en un modelo de negocio, disertando sobre un segmento de clientes y generando para ellos una propuesta de valor, con una visión global de manera rápida y sencilla de cómo distribuir los recursos, buscar aliados estratégicos. Para brindar un mejor detalle del mismo se puede decir que el modelo Canvas contempla 9 módulos todos ellos interrelacionados y que explican la forma de establecer un modelo de negocios que permita generar ingresos y que estructure adecuadamente una idea:

A. Segmentos de clientes: Es el modulo donde se debe interpretar cuál es el público objetivo; ¿a quién va a ser dirigida la oferta?, con este módulo se permite vislumbrar elementos que van a impactar en el desarrollo de todo el proyecto.

B. Propuesta de valor: En este módulo, se le expresa al cliente, la solución más acertada a su necesidad o problema, generando un factor diferenciador, que se centra y genera valor hacia el segmento de los clientes.

C. Canales de distribución: Es la manera en la que se va a establecer el contacto con el segmento de clientes, a través de estos medios, con el objeto de llevar la propuesta de valor y dar a conocer los beneficios de la misma.

D. Relación con el cliente: En palabras comerciales es acompañar al segmento de clientes en la preventa, venta y postventa. Es importante por tanto en cada etapa pensar en la comodidad y satisfacción del cliente.

E. Fuentes de ingreso: En este módulo se define cuáles son las fuentes de ingreso, es clave entonces tener claro cómo se obtendrá un retorno de inversión en diferentes focos (dinero, afiliados y usuarios, publicidad). Todas estas cosas tienen que ser coherentes con la propuesta de valor. Esto nos permitirá ver el margen, uso y aceptación de la propuesta de valor, así como tipo, cantidad e intensidad acerca de la rentabilidad de la compañía.

F. Actividades clave: En este módulo el equipo del proyecto, define de las actividades cuales son las más importantes o significativas, con el objetivo de priorizar y adjudicar recursos, tiempo, alcance y costo.

G. Alianzas Claves: En este módulo el equipo del proyecto identifica y analiza quienes o cuales pueden ser sus aliados estratégicos, todos aquellos que de forma directa o indirecta tributen para desarrollar la propuesta de valor.

H. Estructura de costos: Es el módulo donde el equipo del proyecto, examina y comprende los costes en los que se incurren al operar el modelo de negocio.

Después de reflexionar sobre los elementos del modelo Canvas, se estructura un instrumento de investigación tipo encuesta, con unas preguntas orientadas a la recolección de información para el proyecto, para ello se respalda del aliado estratégico docentes de la facultad de psicología, que, por sus características formativas, respaldan desde lo psicosocial, pedagógico y afectivo a saber cómo redactar, aplicar y analizar la encuesta.

Como se observa en la figura uno y dos los instrumentos se aplicaron en los colegios oficiales La milagrosa, José E. Caro, Cesar Negrete Velasco, John f. Kennedy y García Paredes y la escuela Mixta Rural de Julumito del Municipio de Popayán, muestra poblacional de 187 niños entre 5 a 8 años tomada por convenios con la Universidad Cooperativa de Colombia y por la relación social que tiene el equipo de investigación con los directivos de los colegios mencionados. De la aplicación del primer instrumento se evidencia que presentan algunos problemas con la diferencia o

reconocimiento de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división), evidenciando que se confunden y tienen poca asociatividad a términos conceptuales y a manejo de signos. En relación a lo anterior se expone que “Las metodologías de memorización en la enseñanza, marcan la desmotivación y deserción escolar” (Aros & Quezada, 2013)



Figura 1. Evidencia fotográfica de la experiencia en la Escuela Mixta de Julumito.

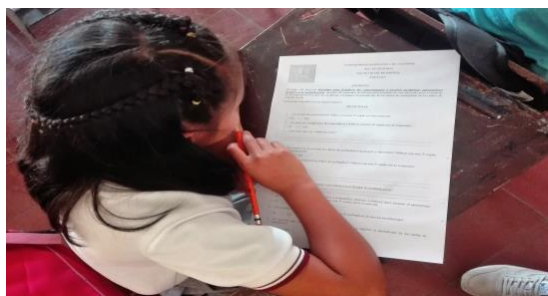


Figura 2. Evidencia fotográfica de la experiencia en el colegio Cesar Negrete Velasco de Popayán.

Al considerar que la edad de los estudiantes del grado segundo y tercero de primaria de cualquier institución educativa en Colombia, el juego desempeña un papel de gran importancia en el proceso de aprendizaje, enseñanza y evaluación, el desarrollo cognitivo e integral de los estudiantes en formación debe tener en cuenta este aspecto si quiere alcanzar su cometido. Al hacerlo, los docentes experimentan la satisfacción del cumplimiento de misión.

Con esta primera actividad de trabajo de campo se busca elaborar un prototipo del videojuego serio tomando como elemento del marco de referencia de agilidad Scrum el concepto “crecimiento orgánico” que determina que las aplicaciones software deben crearse en su totalidad e ir incrementando e iterando con la colaboración del cliente, donde en cada iteración no

superior a 4 semanas se resuelven los incidentes o fallos presentados en la solución tecnológica.



Figura 3. Entrevista a Docente de Matemáticas
Fuente: Propia

Teniendo en cuenta la figura tres se tuvo un acercamiento exploratorio con varios docentes que orientan el área de matemáticas, para articular variables y comprender la pedagogía utilizada en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las tablas de multiplicar. Es importante empezar por que el niño distinga que las situaciones sumatorias tienen una sola clase de elementos, y pueden o no tener una relación constante, por ejemplo 3 carros y 7 frutas; 5 canicas y 5 canicas. Las situaciones multiplicativas tienen al menos dos clases de elementos y, necesariamente, al menos una relación constante.

3. Diseño del prototipo

La enseñanza y apropiación de las tablas de multiplicar, son fundamentales, en el proyecto de investigación se diseña un videojuego serio para mejorar el aprendizaje en los niños haciendo uso de las TIC de una forma divertida y eficaz. Por tanto, el escrito aquí presente, es una tentativa de reflexión sobre este tema de la multiplicación y la forma de resolver problemas matemáticos basados en ella, como estrategia creativa para facilitar y fortalecer los procesos de aprendizaje de las tablas de multiplicar. Se propone establecer acciones innovadoras para ayudar a equilibrar esta necesidad, inicialmente aplicando a los colegios definidos como muestra poblacional, y en trabajos futuros masificando a la ciudad, región y demás colegios de nuestro país.

Se identifica también que los niños en el área de matemáticas presentan bajo rendimiento académico por la falta de comprensión y análisis de la lógica de la multiplicación. Demuestran incertidumbre a la hora de responder preguntas de agilidad mental con relación a las tablas de multiplicar, muestran timidez y a veces incluso inventan las respuestas. Con base en ello como estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia identificamos este problema y nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Qué estrategias pedagógicas y divertidas se pueden desarrollar con los estudiantes de segundo y tercer grado de primaria utilizando las TIC para que desarrollen y manipulen las habilidades matemáticas relacionadas principalmente con la apropiación de la lógica de la multiplicación?

Para ello se busca en el diseño una serie de actividades divertidas y a su vez pedagógicas centradas en la gamificación que lleven a los niños a aprender mediante el juego, las tablas de multiplicar y así lograr que los niños a futuro tengan la capacidad de resolver operaciones matemáticas,

Para el diseño del prototipo del videojuego serio se toma la información de los instrumentos inicialmente aplicados en la salida de campo y se decide realizar un boceto, donde se establecieron un borrador de los diferentes objetos, imágenes y posibles diálogos, con ello se tributa a cumplir con los objetivos propuestos inicialmente, así se podrá informar sobre los avances que se van teniendo a diario y reportar las necesidades que impidan avanzar al grupo de investigación.

Para poder tomar estas decisiones el equipo de investigación tiene en cuenta también fundamentación teórica como la de (Freinet 1978) donde se manifiesta que en el proceso de aprendizaje escolar se debe partir de los intereses, necesidades y desarrollo del estudiante. También se plantea que los primeros conocimientos son adquiridos por un análisis mecánico inherente del ser humano, el método natural de lenguaje, de lectura y de escritura, está establecido en el principio según el cual el niño tiene el afán necesario para aprender. Teniendo en cuenta que así, como el desarrollo del lenguaje, manejos del lenguaje oral y escrito, son usadas como estrategias por medio de dramatizaciones, ilustraciones, cantos y diversidad de lecto-juegos el pequeño estudiante llega a distinguir el significado especial de cada texto leído. Así

también ocurre en el aprendizaje del pensamiento matemático.

El juego es parte de los seres humanos, su desarrollo emocional y cognitivo, con él se motivan habilidades y dimensiones del ser, saber y el hacer. La gamificación, viene del inglés gamification, es la aplicación de conceptos de videojuegos u otras actividades lúdicas (Cortizo, Carrero, Monsalve, Díaz y Pérez 2012) Se desarrollan aprendizajes significativos, relacionando teoría y construyendo conocimiento.

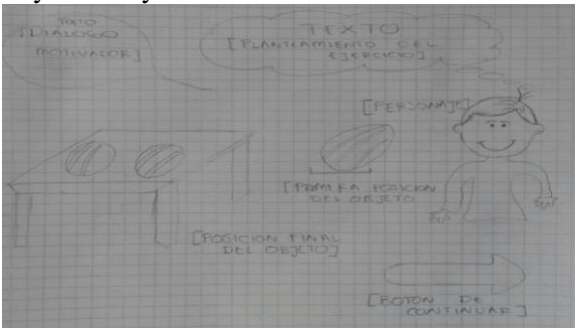


Figura 4. Bocetos iniciales. Fuente: Propia

Con los bocetos iniciales (fig.5) y los escenarios (fig.6) se pretende visualizar un videojuego serio que tenga parámetros de ambiente interactivo contando con un conjunto de actividades académicas que permiten apoyar de manera eficaz, las necesidades que presentan los menores de edad en segundo y tercero de primaria.

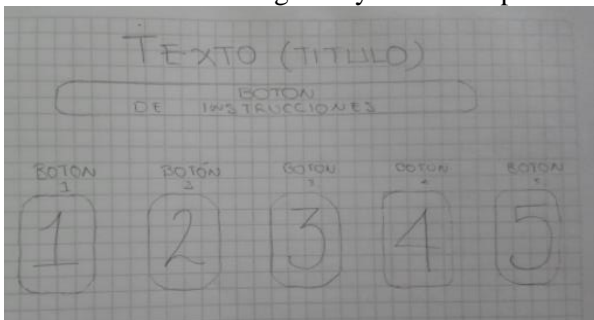


Figura 5. Definición de escenarios. Fuente: Propia

Cuando ingresa al videojuego, se muestra una portada con imágenes llamativas acordes a los gustos de niños de la edad, luego se plantea un menú de botones mediante imágenes alusivas a las actividades a desarrollar.

El listado de botones se configura con base en los objetivos establecidos. (la configuración se lleva a cabo en el módulo de administración y consiste en asignar en cada juego, los parámetros necesarios para su respectiva medición, monitoreo y control).

4. Refinamiento de diseño

Para el diseño de la evaluación se tuvieron en cuenta dos métodos de evaluación de experiencia de usuario: observación directa y encuesta. La observación directa está orientada a conocer datos acerca de la experiencia del niño al interactuar con el prototipo, donde se le entrega una prueba en fase de desarrollo al niño sin entregarle información del funcionamiento del videojuego. Se observa que tan sencillo y claro puede resultar la interfaz para el niño. Se les solicita probar cada nivel del juego o explorar en su totalidad los primeros terrenos donde se desarrollan los hechos, para que puedan experimentar con el juego y a la vez recibir una retroalimentación más precisa. Una vez el niño ha terminado de interactuar con el juego, se continua con la encuesta, en donde se realiza un conjunto de preguntas muy cortas, relacionadas con la aplicación y con su enfoque educativo y ambiental, tales como: si presentaron inconvenientes o se les dificultó interactuar con el juego y/o entender el contexto del mismo, cómo se sintió durante la actividad, con el fin de evaluar la experiencia de usuario.

Con las respuestas, el equipo de investigación pudo confirmar algunas hipótesis ya planteadas, que le permitieron en caminar el diseño del videojuego serio al factor de la usabilidad, considerando hábitos, características y habilidades del segmento de clientes al momento de diseñar la interfaz, con una visión directa de ofrecer un alto nivel de usabilidad. Considerando elementos como:

- Capacidad para reconocer su adecuación. Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- Capacidad de aprendizaje. Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- Capacidad para ser usado. Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- Protección contra errores de usuario. Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- Estética de la interfaz de usuario. Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.
- Accesibilidad. Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

Estos elementos se soportan en la figura 6 en un consolidado de las respuestas y que permiten centrarse en los elementos de la usabilidad a tener en cuenta en la construcción del videojuego serio. En concreto la usabilidad se define en términos de buen rendimiento y satisfacción en un contexto particular de uso. Por eso se establece el contexto para el videojuego, pues podría resultar no usable si se cambiara o extendiera el contexto a tareas o ambiente diferentes que lograran cierta identificación por el usuario.

Luego “la calidad debe ser construida y debe ser un aspecto visible, palpable por el usuario, sino no, no se ha cumplido con el objetivo “. (Bevan,1994)



Figura 6. Respuestas de los estudiantes 2 y 3 de los colegios
 Fuente: Propia

Se procede a revisar, analizar y seleccionar las herramientas que permitan desarrollar el videojuego serio: Utilizando el editor gráfico Photoshop, por sus características es considerado el más avanzado que existe, capaz de hacer desde simples fotomontajes a complejos diseños 3D e ilustraciones.

Para construcción del videojuego se utiliza construct 2 bajo el formato html5, con una interfaz de cinta rápido y fácil de entender, que tiene un conjunto amplio de herramientas que permite que cualquiera pueda crear un juego con poco o ningún conocimiento sobre desarrollo.

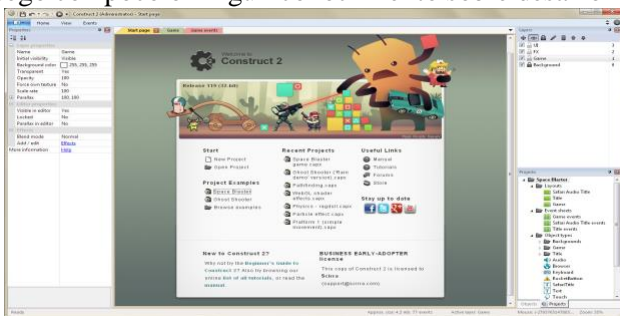


Figura 7. Construct 2
 Fuente: <https://www.scirra.com/>

5. Construcción del prototipo

Para la construcción del prototipo se hacen los siguientes procedimientos, se revisa la información del modelo Canvas, se revisa el diseño y se hace la instalación de las herramientas a utilizar, se propone hacer un ciclo de iteraciones de 3 semanas donde se realiza codificación, verificación y pruebas, una vez culminada la iteración se socializa con el segmento de clientes, para ir perfilando un producto mínimo viable que irá creciendo con la solución de incidentes y fallos, además de las recomendaciones y retroalimentación recibida, como se observa en la figura 8 y 9.



Figura 8. Interacción en los colegios 1. Fuente: propia



Figura 9. Interacción en los colegios 2. Fuente: propia

Para la elaboración del videojuego se tuvo en cuenta la elaboración de un mínimo de 5 escenarios cada uno conformado con problemas matemáticos que se solucionan con las tablas de multiplicar que van del 1 al 5, teniendo en cuenta el alcance del proyecto y la muestra poblacional, se proyecta a futuro ir escalando hasta completar la base de las tablas de multiplicar.

5.1 Entorno

El videojuego tiene una serie de problemas matemáticos sencillos basados en la multiplicación, que apoyados en la gamificación permiten al usuario resolverlos de manera didáctica y divertida. El usuario encuentra en el primer escenario (figura 11) un menú donde puede seleccionar el botón instrucciones, en el

encontrará la guía de uso del videojuego y también 5 botones interactivos, que lo llevarán a los problemas matemáticos correspondientes a cada uno de los números, adquiriendo elementos que potencien sus habilidades y competencias para dar soluciones basadas en las tablas de multiplicar. El usuario obtendrá aprendizaje con la interacción de objetos que podrá mover y agrupar, aplicando los principios teóricos de forma interactiva.



Figura 10. Interfaz principal. Fuente: Propia



Figura 11. Escenario Fuente: propia

A través del videojuego los niños se divierten, interactúan y se les facilita el aprendizaje con unos elementos multimediales llamativos y asociados a sus gustos, colores y preferencias. Con la aplicación del juego y los principios de la gamificación se potencia las habilidades para resolver problemas matemáticos sencillos basados en la multiplicación, se tributa a la apropiación del conocimiento. En el videojuego se encuentra la ilustración va de lo concreto (movimiento del objeto) a lo pictórico (uso de imágenes y colores), para finalizar con lo abstracto (símbolos). Otro de los principios básicos de este prototipo es la variación sistemática, que es una ejercitación reiterada de problemas matemáticos, pero con ajustes graduales en la dificultad, no se enseñan procedimientos como en la enseñanza de las matemáticas de manera tradicional, sino que se les ayuda a tomar las mejores decisiones en ciertas circunstancias. De esta manera el método apoya a los estudiantes para que consigan visualizar un problema de

matemáticas de forma fácil y, por tanto, produce la habilidad de generar estrategias mentales, lo que propicia el pensamiento flexible para que los estudiantes consigan la mejor estrategia para aplicar en una situación de cálculo.

6. Resultados

Dentro de las encuestas se buscan datos acerca de la inclinación que tienen los niños de segundo y tercer grado hacia las matemáticas. Buscando este dato se encuentra que los niños tienen dificultades para diferenciar las operaciones básicas matemáticas. Por lo tanto, es importante reforzar a través de mecanismos diferentes, llamativos e innovadores la enseñanza de los mismos. Por otro lado, el análisis del porcentaje menor que apunta a los niños que no les gusta la matemática se deduce que el problema radica en la estrategia de enseñanza que se emplea, puesto que a los niños se les enseña a memorizar las tablas de multiplicar o las fórmulas para calcular algún dato en especial. Esto genera dificultad porque esta estrategia de erudición intima a los niños a memorizar y este es un método que valora las respuestas mecanizadas, lo cual no es bien accesible para el funcionamiento del cerebro en dicho aprendizaje.

Es importante hacer mención a los padres porque son parte fundamental del complemento de aprendizaje que tienen los niños desde su infancia. Existen varias explicaciones para este fenómeno, pero una de las principales es que los niños no asimilan el método de enseñanza que se emplea, cuando entran en materia asocian los números con cierta complejidad. Aunque en nuestra encuesta fue positivo el porcentaje de niños que afirmaron tener gusto por la matemática, para nadie es ajeno que esta área de conocimiento es un gran problema no solo para los niños también para bachilleres, Universitarios y adultos en general y esta dificultad se genera porque desde el inicio se refieren a la matemática como una materia difícil. Como resultado se evidencia que, aplicando ingeniería de sistemas para identificar necesidades, problemas se pueden transformar en ideas y volverlas oportunidades donde se puede demostrar las fortalezas, capacidades, competencias y habilidades. Con los videojuegos serios se puede transformar la percepción del aprendizaje y aplicar tecnologías de información y de comunicación en ambientes de educación, que permitan solucionar problemas matemáticos.

7. Conclusiones

Para lograr un aprendizaje significativo los niños necesitan divertirse, motivarse y tener una interacción didáctica para que se motiven a aprender y no vean las matemáticas como un obstáculo. Como equipo de investigación entendemos el gran impacto y compromiso que tiene el crear soluciones de base tecnológica para el sector educativo y el impacto del mismo. Obtener la información directamente del segmento de clientes permite que se visualice la solución con un entorno enfocado a la usabilidad y practicidad del usuario. Este proceso de investigación dio cabida a la posibilidad de continuar trabajando el proyecto en un nuevo entorno de desarrollo de videojuegos RPG Maker conocido por su tecnología para el desarrollo de videojuegos lo cual permitirá adaptarse a las necesidades concretas del proyecto que actualmente está en proceso de investigación.

7.1 Trabajos Futuros

Se sugiere a futuros investigadores o estudiantes interesados en el tema tomar esta línea de investigación de software educativo, ya que facilitara a la población de niños que posean dificultades en el aprendizaje educativo. La gamificación es un segmento que debe ser promovido e investigado, ya que es una fuente de información que puede impactar positivamente en muchas áreas del saber. Se recomienda profundizar en los métodos y las técnicas como la gamificación, marcos de referencias ágiles y modelos de negocio para poder tener un panorama más amplio y poder desarrollar soluciones de base tecnológica con un adecuado respaldo.

8. Bibliografía

- [1] Balbi, A., & Dansilio, S. (2010). Dificultades de aprendizaje del cálculo: contribuciones al diagnóstico psicopedagógico. *Ciencias Psicológicas*, 4(1), 7-15.
- [2] Paz, J. A. M. (2016). Gamificación una estrategia de fortalecimiento en el aprendizaje de la ingeniería de sistemas, experiencia significativa en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Popayán. *Revista Científica*, 3(26), 3-11.
- [3] Prada, U. E. G. (2010). Diseño de un software para favorecer el aprendizaje de estudiantes con necesidades especiales. *Revista Colombiana de Educación*, (58).
- [4] Nunes, T., & Bryant, P. (1996). *Childrendoingmathematics*. Wiley-Blackwell.
- [5] Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista (p. 465). Mcgraw-hill.
- [6] Blalock, J. T. (2011). The impact of Singapore Math on student knowledge and enjoyment in mathematics. LouisianaTechUniversity.
- [7] Bravo, J. A. F. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica. *Revista Iberoamericana de educación*, (43), 119-130.
- [8] Block, D. (2007). La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(33), 731-762.
- [9] Atehortúa Rincón, D. C., Fernández Rojas, N. N., Bedoya, R., & Arleth, S. (2016). Diseño de una propuesta pedagógica para fortalecer la multiplicación por una y dos cifras agrupando, a partir del uso de las tics, en niños entre 8 y 10 años del grado tercero de primaria del instituto pedagógico nacional de la ciudad de Bogotá, IPN.
- [10] Cardona Carvajal, M., Carvajal Escobar, L. A., & Londoño Usuga, M. J. (2016). Aprendamos las tablas de multiplicar y la multiplicación a través de la lúdica y las TIC.
- [11] Hernández, Y., & Sonmerly, W. (2015). Material Educativo Computarizado sobre la enseñanza de la multiplicación a través del bingo como estrategia didáctica dirigido a los estudiantes de segundo grado de la EB "Ignacio Gregorio Méndez" (Bachelor's thesis).
- [12] Sequeira, M. B. H., & Flores, D. M. J. (2014). "Desarrollo de Software Educativo para la Enseñanza de la Multiplicación de Números Naturales de 1, 2 y 3 cifras, por números decimales hasta las Milésimas para estudiantes de Quinto Grado de Educación Primaria". *Informática Educativa*, 2(2), 5.
- [13] Omen, A. G., Chicangana, B. S. I., Burbano, J. A. A. O., Paz, J. A. M., Anlo, M. D. D. E., Salazar, R. A. G., & Angulo, Y. F. F. M. (2017). Prototipo de videojuego para respaldar la resiliencia en menores de edad víctimas del conflicto armado en el Municipio de Caldono Cauca. In *Memorias de Congresos UTP* (pp. 161-166).
- [14] Bevan, N., & Macleod, M. (1994). Usability measurement in context. *Behaviour & information technology*, 13(1-2), 132-145.
- [15] Freinet, E. (1978). La trayectoria de Célestin Freinet: la libre expresión en la pedagogía Freinet. Gedisa.
- [16] Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, I. I. y Pérez, J. (2012) Gamificación y Docencia: lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos, España.
- [17] Aros, A., & Quezada, L. (2013) Adolescencia y deserción escolar. Chile. Recuperado de http://medicina.uach.cl/saludpublica/diplomado/contenido/trabajos/1/Puerto%20Montt%202003/Adolescencia_y_desercion_escolar.pdf
- [18] Carvajal Gutiérrez, G., Rojas Zambrano, P.A. (2014) El Videojuego Como Agente Motivador En El 1 Aprendizaje De Las Matemáticas.
- [19] Díaz, J.E. (2018) Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia* 14 (1); 22-30.
- [20] Carvajal Gutiérrez, G., Rojas Zambrano, P.A. (2014) El Videojuego Como Agente Motivador En El 1 Aprendizaje De Las Matemáticas.