

TDM: Dispositivo Educativo para Aprendizaje de las Tablas de Multiplicar en 3ro de Primaria Caso de Estudio: Colegio Bilingüe San José Campestre

TDM, Educational Device for Learning Multiplication Tables in 3rd Primary Case Study: San José Campestre Bilingual School

Johann Fernando Pitto Giraldo¹
johann.pitto00@usc.edu.co

Alex Cuero Cortés²
alex.cuero00@usc.edu.co

Yana Elida Saint-Priest Velásquez, M.Sc³
yana.saint-priest00@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de sistemas (1)
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de sistemas (2)
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de sistemas (3)

Resumen

El aprendizaje de las tablas de multiplicar en algunos niños de básica primaria ha sido siempre un problema pedagógico para estudiantes de tercero de primaria. Esto ha motivado a varios investigadores a buscar alternativas que permitan encontrar la solución adecuada, siendo esta la finalidad del presente proyecto. Se propone la inclusión de las TIC en la enseñanza de las tablas de multiplicar a través de una herramienta tecnológica enfocada al aprendizaje autónomo y dinámico de forma didáctica y entretenida; utilizando para ello un recurso web interactivo que incluye un dispensador de dulces que premiará el buen resultado obtenido motivando a los niños en el aprendizaje. Se trata de un componente de hardware, el dispositivo, y un software ajustados al gusto de los estudiantes y con los requerimientos de los docentes para facilitar el aprendizaje. El dispositivo TDM se diseñó con una arquitectura de capas y utiliza modelo vista controlador, como patrón de diseño; lo cual permite que tenga adaptabilidad a los cambios, mejoras y expansiones que se generen con el tiempo. El diseño obtenido se convirtió en una importante herramienta para la enseñanza de las tablas de multiplicar en el colegio, por ser novedoso y didáctico como sistema metodológico.

Palabras Claves: Tablas de multiplicar; dispositivo educativo; software educativo; juego didáctico; medios de enseñanza; matemáticas divertidas; TIC.

Abstract

Learning the multiplication tables in some elementary school children has always been a pedagogical problem for third grade primary school students. This has motivated several researchers to look for alternatives to find the right solution, this being the aim of the present project. It is proposed to include TIC in the teaching of multiplication tables through a technological tool focused on autonomous and dynamic learning in a didactic and entertaining way; using an interactive web resource that includes a candy dispenser that will reward the good results obtained by motivating children in learning. It is a hardware component, device, and software tailored to the students' taste and to the teachers' requirements to facilitate learning. The TDM device was designed with a layered architecture and uses a controller view model as a design pattern, allowing it to be adaptable to changes, improvements and expansions that are generated over time. The resulting design became an important tool for teaching multiplication tables in the school, being novel and didactic as a methodological system.

Keywords: Multiplication tables; educational device; educational software; didactic game; teaching media; funny mathematics; TIC.

1. INTRODUCCIÓN

Las TIC les permitirán a los estudiantes potenciar su curiosidad científica, facilitando un aprendizaje autónomo y didáctico en el campo de las matemáticas, ya que con el pasar del tiempo, las antiguas generaciones han presentado dificultad al momento de aprenderse las complejas tablas de multiplicar. Es por ello que los padres siempre han buscado diversas alternativas que les permita a sus hijos memorizar las mismas. Por lo tanto, se ha optado por crear una herramienta tecnológica enfocada al aprendizaje autónomo, didáctico y dinámico de las tablas de multiplicar, con un sistema web que cuenta con un dispensador de dulces que premiará el buen resultado obtenido, manteniendo motivados a los niños en esta etapa de su aprendizaje (Muñoz, 2017).

La tarea de enseñar matemáticas a través del juego no es un planteamiento novedoso, ya que desde hace décadas se viene demostrando la importancia que tiene el juego en la construcción de los diferentes aprendizajes, Según (piaget, 1985) los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándose para vivirla, dominarla, comprenderla y compensarla. También (García D. R., 2016) quienes soportan esta investigación al utilizar el juego como herramienta para la enseñanza de la multiplicación, ya que el juego ayuda a mejorar la motivación, el interés y la atención del niño.

Partiendo de todo lo anterior, diferentes académicos y docentes han propuesto juegos cooperativos para desarrollar en aula, que han sido evaluados con resultados positivos tanto por los profesores como por los estudiantes. Es así como dentro de los variados métodos de aprendizaje existentes para la enseñanza de la multiplicación, se plantea en esta investigación una iniciativa novedosa (promisoria) que permitirá apoyar el aprendizaje significativo, empleando un material tangible como el software web educativo de apoyo didáctico al aprendizaje de las tablas de multiplicar, donde el juego será el dinamizador y motivador, y a su vez, los niños se familiarizan con los avances tecnológicos apoyado en las TIC.

Entre las asignaturas del currículo académico, las matemáticas han sido tradicionalmente un dolor de cabeza para educadores, padres y estudiantes. Un alto porcentaje de estudiantes sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a esta materia. Las pruebas Saber, aplicadas por el ICFES, muestran que hay mucho por hacer para lograr mejores resultados en la enseñanza de las matemáticas (García L. , 2016)

La gran mayoría de los estudiantes independientemente de su edad y grado de escolaridad, presentan algunas dificultades que han influido mucho en el aprendizaje de las matemáticas, tales como: un constante temor desde los primeros años de escolaridad y, no saber interpretar ni contextualizar las situaciones cotidianas que puedan ser aprovechadas para facilitar su entendimiento. Esto conlleva a que los estudiantes muestran apatía frente a esta ciencia, es tanto así, que se ha evidenciado el uso de la calculadora y/o computadora para resolver algunos ejercicios sencillos; situación que ha suscitado la pereza mental en ellos y preocupación por parte de los padres y docentes, ya que no se logra el objetivo esperado en un tiempo estimado. Socialmente, y desde el propio entorno educativo, la asignatura de las matemáticas se percibe como una de las más difíciles; como lo presentan un grupo de investigadores nacionales donde hacen referencia a la encuesta realizada por los autores (Londoño, 2015), con treinta grupos de grados primero a tercero en colegios de la comuna trece de Medellín, donde se reveló que el gusto por la materia matemáticas disminuye drásticamente en el grado tercero.

Una posible explicación puede deberse a la insistencia en la memorización de las tablas de multiplicar. Dado que usualmente los estudiantes ingresan de lleno al trabajo con la multiplicación al final del grado segundo y comienzos de tercero (García L. , 2016). La insistencia en la memorización de las tablas de multiplicar plantea una gran presión emocional, tanto a los niños aprendices como a sus padres, quienes tratan de apelar a toda suerte de prácticas mnemotécnicas. Algunos autores han llegado a proponer diferentes maniobras de operaciones con el número para dar con el resultado de las tablas (Yamamoto, 2017).

Investigadores del aprendizaje infantil de las matemáticas han llamado la atención acerca de las dificultades que plantea la multiplicación cuando se atiende a la manera como los niños, entre ocho y nueve años, pueden concebir esta expresión matemática y su operatividad en la solución de problemas (Wood, 2018).

La matemática se ha vuelto tan indispensable en nuestra vida cotidiana, que se requiere estar constantemente atentos y abiertos a los cambios que la situación global venga exigiendo. Igualmente, la educación matemática se debe concebir como un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático. Así, la matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método predomina sobre el contenido (Guzman, 2016). La tesis elaborada por (Jaramillo, 2016), utilizó las tecnologías de la información para grado tercero de primaria, aprovechando las herramientas TIC, en las aulas de clase y generando entusiasmo en la práctica de matemáticas, adicionalmente fue una investigación cualitativa como método de análisis desde el comportamiento de los niños. a diferencia al trabajo de posgrado de los docentes (Muñoz, 2017) fue la estimulación del interés de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas y lenguaje a partir del uso de las TIC, vinculando el estudio del comportamiento de las familias.

Se realizó una actividad con los docentes y estudiantes del colegio San José para medir su aprendizaje durante las etapas de las tablas de multiplicar en el juego, se tomó el tiempo de las respuestas y se comprobó cómo el niño va aprendiendo lúdicamente. Fue una actividad lúdica donde los estudiantes del grado tercero, sin darse cuenta, estuvieron realizando operaciones matemáticas, donde cada uno se mostró interesado con la actividad planteada, se motivaron por adquirir nuevos conocimientos y aprendieron más sobre las operaciones (Tablas de multiplicar). Los estudiantes comentaron que les gustaría tener siempre en sus clases de matemáticas acceso a estas actividades, puesto que les ayudaban a reforzar todo lo visto. Los estudiantes se encontraban muy interesados en comprender cada una de la actividad, para aprender lo que contenía cada una de ellas, y para resolver sus problemas. De esta forma los niños y niñas entendieron mejor las tablas de multiplicar. Gracias a esta actividad los estudiantes tuvieron la oportunidad de jugar, recrearse, pero así mismo aprender, en la figura 1 se muestra el método de captación durante la actividad.



Figura 1 Actividad Lúdica
Fuente Elaboración Propia

Los estudiantes interactuaron con sus compañeros en la actividad lúdica, la cual fue muy satisfactoria y enriquecedora tanto para ellos como para el docente.

Por otro lado, de acuerdo con la entrevista realizada a (Giraldo, 2019) docente del Colegio Bilingüe San José Campestre de Palmira (Valle del Cauca), quien reconoce además que el tema de las tablas de multiplicar “Es el mayor reto de aprendizaje al que se enfrentan los niños en sus primeras etapas escolares y se requiere del apoyo tecnológico, como la herramienta pedagógica que se propone para facilitar y fortalecer ese aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar”; los estudiantes de tercer grado de básica primaria son niños y niñas activos, dinámicos, espontáneos, afectivos, alegres y colaboradores, la mayoría de estos niños conviven con sus padres, quienes con su acompañamiento ayudan a reforzar la enseñanza. Algunos de los factores por los que no se logra el aprendizaje de las tablas de multiplicar, obedecen a que los conocimientos previos no son los mejores, además la falta de motivación por parte del estudiante, el uso de metodologías ambiguas por parte de las instituciones educativas, el poco acompañamiento durante el proceso por parte de los padres y finalmente, el desaprovechamiento de las herramientas TIC (Padilla, 2019), como muy bien se sabe son de mucha utilidad hoy en día en todos los ámbitos, a través de entrevistas con docentes las características pedagógicas que debe poseer el software logrando su objetivo educativo, un Software ajustado y diseñado al gusto de los estudiantes y con las recomendaciones de los docentes para facilitar el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Se construye una herramienta tecnológica que brinde apoyo a los estudiantes, creando un sistema novedoso que

permita facilitar y fortalecer en los niños de básica primaria (específicamente al grado tercero) el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar, llevándolos a tener una mayor motivación y fascinación en este tema. Se pretende cautivar la imaginación y retar el conocimiento del niño de la siguiente manera: cada vez que se obtenga un resultado correcto en las tablas de multiplicar, el niño recibirá un premio físico por su logro, el cual lo motivará a seguir aprendiendo.

El presente proyecto se desarrolló a través de una investigación descriptiva de tipo aplicado, la integración de esta herramienta al ámbito educativo permite conseguir mejores resultados. El colegio bilingüe San José Campestre, grado tercero de básica primaria, es el primer beneficiado al poner en práctica esta herramienta en el aprendizaje de las multiplicaciones de dos números enteros de una cifra; fomentando la motivación, atención y, por supuesto, diversión en el aprendizaje.

Entre las revisiones bibliográficas para conocer el estado del arte del tema de estudio tanto a nivel internacional como nacional, se resaltan las siguientes investigaciones para el caso internacional: (Huérffano, 2018) de la universidad Santa María en Caracas Venezuela, plantea la importancia de su investigación en la influencia de la planificación de estrategias para la enseñanza de las matemáticas, para ello se consideró la situación problemática en cuanto a la planificación que utilizan los docentes para impartir clases de matemáticas, ya que las estrategias utilizadas no son las más adecuadas para transmitir los contenidos a los alumnos. Se concluye que el uso de estrategias adecuadas permite un aprendizaje más efectivo que deriva de la concepción cognoscitiva del aprendizaje, en la que el sujeto construye, ordena y utiliza los conceptos que adquiere en el proceso de enseñanza. (Galvez, 2017) en su investigación realizada en la universidad Cesar Vallejo, escuela de postgrado, San Pedro de Loe – Perú, muestran como el desarrollo de las estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje mejoran el rendimiento académico en el área de matemática en los alumnos del segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa, en éste estudio se plantea la posibilidad de que los estudiantes alcancen un aprendizaje más efectivo diseñando estrategias metodológicas innovadoras que permitan mejorar el resultado del rendimiento de la asignatura en estudio y por ende mejorar la calidad de la educación. Todas las experiencias pedagógicas realizadas a lo largo de este trabajo han servido como punto de referencia para establecer directrices en lo académico y en lo investigativo.

En las nacionales se tuvieron en cuenta los siguientes (González, 2018) investigación que tuvo como objetivo general identificar las creencias y las prácticas de los docentes que laboran en instituciones de diferentes niveles socioeconómicos en Barranquilla, respecto al pensamiento matemático informal de los niños. Este trabajo se realizó durante dos años, a través de un proceso investigativo sobre cómo los docentes apoyan el desarrollo del pensamiento matemático en los niños en la ciudad de Barranquilla. (Carabalí, 2016) plantea la necesidad de una estrategia metodológica a partir del juego como herramienta didáctica para la enseñanza, En el Instituto Técnico Industrial, sede la libertad, del municipio de Florencia. Se concluye que el desarrollo de las secuencias didácticas con actividades innovadoras en la enseñanza, fueron pertinentes ya que estaban acordes a los intereses y necesidades de los niños, generando un espacio propio para la adquisición de los diferentes aprendizajes propuestos para cada actividad. (Espriella, 2016) de la Universidad del Norte de la ciudad de barranquilla. En su investigación plantea la pregunta problema ¿De qué manera las unidades didácticas diseñadas por el grupo investigador con el propósito de estimular el desarrollo del pensamiento reflejan potencial para llevar a los niños de 6 a 13 años a utilizar los procesos para resolver problemas aritméticos? El objetivo de esta investigación se enfocó en explorar de manera cualitativa el potencial pedagógico de las unidades didácticas diseñadas para fortalecer el desarrollo de la habilidad para resolver problemas matemáticos. A partir de esta investigación se puede concluir que la implementación del instrumento pedagógico pensamiento hablado arroja resultados positivos y satisfactorios con relación al desempeño y progreso de los niños participantes en el estudio y, por lo tanto, genera expectativas respecto a la posibilidad de una implementación de amplia cobertura que comience a promover cambios en la práctica de la enseñanza de las matemáticas en la escuela infantil. (Zamora, 2016) concluye en su investigación planteando que la implementación de las estrategias metodológicas en la enseñanza aprendizaje, direccionada con juegos lúdicos y cantos para los niños agilizan el aprendizaje mediante a herramientas tecnológicas.

2. METODOLOGÍA

En la metodología se estableció el modelo desarrollo en cascada, también llamado ciclo de vida de un programa modelo de autoevaluación, por lo tanto, los requisitos pueden sufrir variaciones significativas y cambios en el alcance. Modelo en cascada se ajusta a este tipo de cambios con una mayor flexibilidad y adaptación que otras metodologías, además permite realizar entregas progresivas de la solución desde las primeras iteraciones, entregando valor al cliente durante todo el desarrollo del proyecto. El modelo en cascada en cada iteración, se realiza una retroalimentación entre el

equipo de desarrollo y el producto. La figura 2 muestra la arquitectura de la metodología empleada en este trabajo.

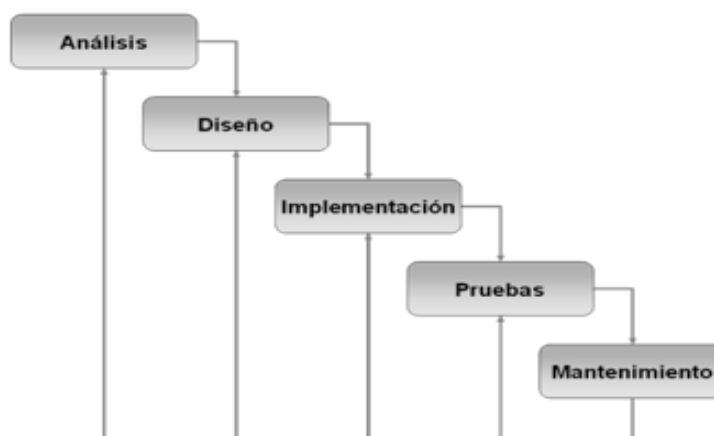


Figura 2 Modelo Metodología en cascada

Fuente: Ingeniería de Programación 4º Físicas (Drake, 2018)

Este proyecto se fundamenta en una investigación cualitativa de carácter descriptivo, la cual permite describir el objeto de estudio. Se observaron y describieron los problemas que se vivencian en las aulas y se enfrentaron a través de acciones que contribuyeron a mejorar su proceso de operaciones básicas. Caso de estudio del colegio Bilingüe San José Campestre ubicado en el municipio de Palmira, Valle del Cauca – Colombia, ofrece los niveles académicos de Educación Básica Primaria y Secundaria. Cuenta con 850 estudiantes, de los cuales se tomó como muestra los alumnos de grado tercero de primaria, 40 estudiantes, que pertenecen a nivel socioeconómicos medio-alto y alto. En la Tabla 1 se muestra la lista de tareas en las que se subdividen las fases de la metodología.

FASE	PLANTEAMIENTO
Análisis	Levantamiento de requerimientos, análisis tipo encuesta con herramienta de Google Form.
Diseño	Acompañamiento de docentes, diseño de software y diseño del módulo físico que contiene el dispositivo (Medidas en centímetros y color captando atracción).
Implementación	Codificación con los lenguajes PHP y PYTHON, motor de base de datos SQLite. Construcción del dispositivo físico.
Pruebas	Pruebas de dispositivo TDM con 2 grupos de 20 estudiantes.
Mantenimiento	Una vez esté funcionando la herramienta, se propone dar apoyo al colegio en la labor de retroalimentación. Esta fase no hace parte de presente proyecto.

Tabla 1 Metodología en cascada

Fuente: Elaboración Propia

En la primera fase se empleó como herramienta o instrumento de apoyo a Google Forms, de esta manera se determinó los requerimientos y objetivos para el alcance en la aplicación. Se realizaron encuestas y entrevistas con los niños y docentes para identificar las características de juego que cautivará su atención. A continuación, en la figura 3, se muestra una de las preguntas de la encuesta realizada a los niños para saber si les gustaría una herramienta tecnológica de apoyo durante la enseñanza de las tablas de multiplicar.

¿Es necesaria la implementación del dispositivo TDM (Tablas de multiplicar) para mejorar el rendimiento de los estudiantes de tercero de primaria?

32 respuestas

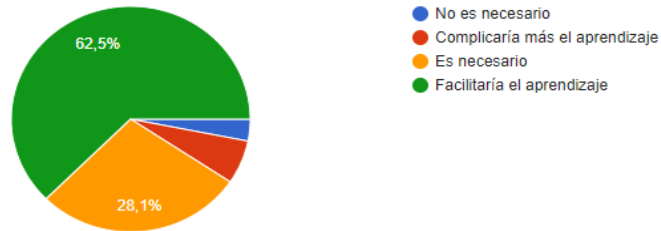


Figura 3. Análisis del rendimiento del estudiante con el dispositivo TDM.

Fuente: Elaboración Propia (Google Forms)

La figura 3, muestran los porcentajes obtenidos en una de las preguntas de la encuesta, la que corresponde a las expectativas esperadas por el uso de una herramienta tecnológica como apoyo en las aulas de clases. Un total de 40 estudiantes respondieron de la siguiente forma: 62.5% facilita el aprendizaje, 28.1% es necesario, 2.9% Complicaría más el aprendizaje, 1% no es necesario.

En la segunda fase, se diseñó el módulo TDM, donde está ubicado el funcionamiento físico y lógico del juego, este proceso tomó un tiempo considerable para llegar a un acuerdo en la dimensión que adopte el dispositivo, que no arriesgara la seguridad de los niños en las aulas de clase. Se decidió usar como material la madera, se determinó el tamaño de: 40 x 30 cm, con una abertura de 5 x 15 cm donde está ubicado el espacio del dispensador, en el que sale el premio (dulce establecido de forma circular con un diámetro menor a 1.5 cm) para el estudiante que gane al pasar la prueba de aptitud y conocimiento del juego de tablas de multiplicar.

El modelo de la base de datos relacional se diseñó con la herramienta DataModeler, esta herramienta permite generar los modelos lógicos y relacionales de la base de datos; además se puede trabajar con cualquier motor de base de datos, no está restringido. En la Figura 4 se muestra el modelo entidad relación (MER), (Coronel, 2011).

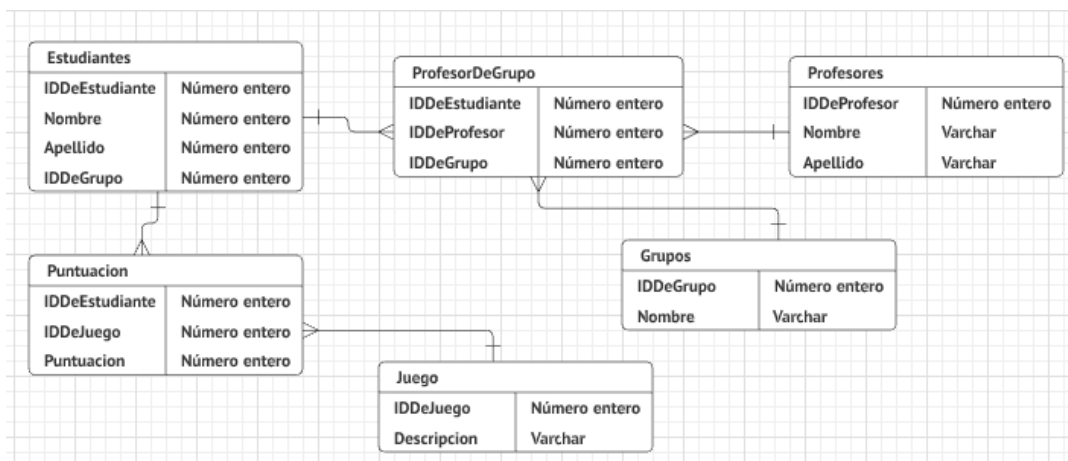


Figura 4. Modelo entidad relación.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 5 se muestra el patrón de arquitectura de software del dispositivo TDM, éste se diseñó en capas. Este modelo se usó por 3 razones fundamentales: la primera fue para llevar un orden en el desarrollo de la aplicación; la segunda para poder delegar labores al equipo de trabajo encargado de cada capa, lo cual provocó una eficiencia en el tiempo del desarrollo; y por último, para hacer del sistema de información un sistema modular que permita un cambio

poco traumático en sus funcionalidades y a su vez se adapte a nuevos requerimientos ya sean de mejora o de expansión (Pressman, 2010)

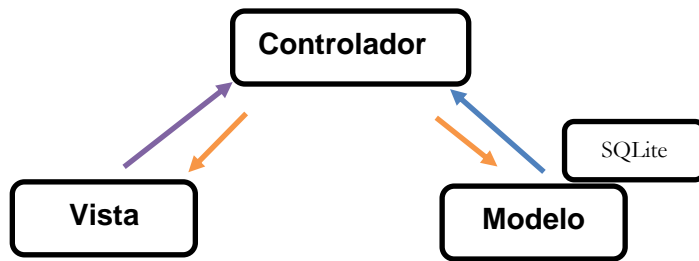


Figura 5 Modelo vista controlador
Fuente: Elaboración Propia

Se diseñó el modelo del dispositivo TDM a partir de los requerimientos, incluyendo el diseño detallado, la implementación y la verificación distribución por capas. En la figura 6 se puede apreciar el modelo final de TDM.

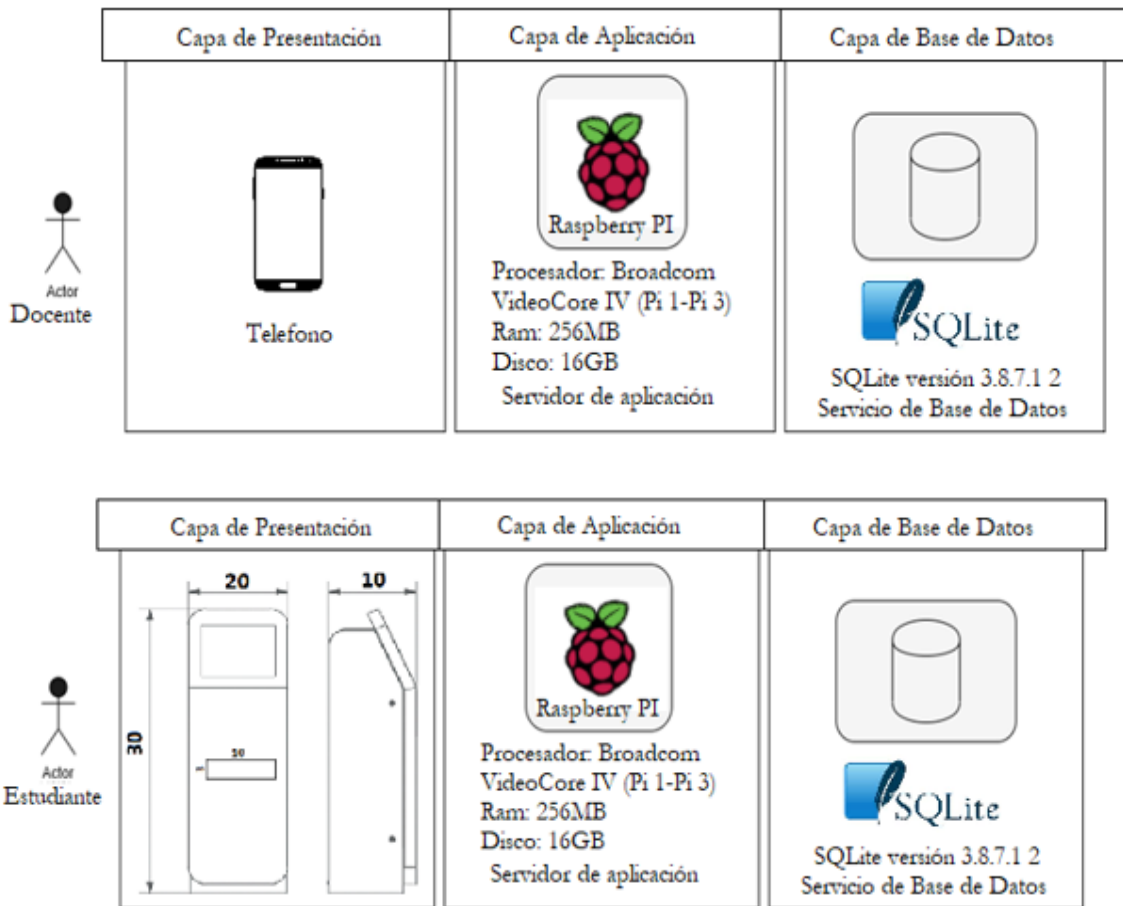


Figura 6 Modelo de arquitectura del dispositivo TDM).
Fuente: Elaboración Propia.

En la tercera fase, se construyeron los dos componentes, el de hardware y el de software. Con el software se hizo el diseño del juego partiendo de los requerimientos establecidos por los docentes, adicionalmente se diseñó un perfil administrador donde el docente visualiza los resultados que se van obteniendo durante las partidas de juego.

Se implementó el código para el juego, se trabajó con lenguajes de programación orientados a objetos, se desarrolló en PHP para poder integrarlo con el dispositivo, se utilizó código JQUERY (color y movimientos, se usó código CSS), se

declararon métodos para cada una de las acciones que se usaron en cada clase, se utilizó una pantalla táctil de 7 pulgadas para la visualización y manejo del juego y, se utilizó un Servomotor. (Silva, 2018)

Se utilizó el lenguaje PYTHON, que proporciona control de servomotor aplicando movimiento en ángulos, giros desde un punto inicial a 75° hacia la derecha, hasta un movimiento de regreso tomando dirección izquierda en 0°, velocidad mínima en 1000 (ms) milisegundos, tomando como referencia el inicio del movimiento del dispensador, se programó la activación de un bombillo Led de color azul. (Abundis, 2013)

Se escogió SQLite porque es un Sistemas de Gestión de Bases de Datos SQL pequeño, rápido, autónomo, de alta confiabilidad y con todas las funciones. SQLite es el motor de base de datos más utilizado en el mundo. SQLite está integrado en todos los teléfonos móviles y la mayoría de las computadoras y viene incluido en innumerables aplicaciones que la gente usa todos los días. (Hipp, 2008)

El montaje de distribución del hardware, se utilizó una placa electrónica llamado Raspberry PI v3 donde se alojó el servidor con el motor de base de datos SQLite. Este servidor se dejó configurado para acceder en diferentes dispositivos tales como: equipos PC o Dispositivos con sistemas operativos Android, IOS; de esta manera el sistema operativo Raspbian del dispositivo Raspberry PI basado en LINUX, deja realizar la unión de lenguaje PYTHON con PHP para generar la funcionalidad del servomotor, funcionamiento que actúa como dispensador (MikRotik, 2015).

Se construyó la herramienta física (dispositivo TDM), el módulo físico se elaboró en material de madera. El módulo nace de ideas y sugerencias tomado de los requerimientos obtenidos del objetivo de dispositivo TDM, como lo son: tamaño o dimensiones, colores atractivos, como se ve en la Figura 7; representado un juego atractivo y llamativo para los estudiantes.



Figura 7 dispositivo TDM antes y después
Fuente Elaboración Propia

En la cuarta fase se realizaron las pruebas, esto permitió conocer el estado de calidad en el que se encontraba el software y la implementación del hardware, por lo cual son un factor importante para determinar si se cumplen o no los requisitos funcionales del sistema. La evaluación se realizó con el apoyo de los docentes y estudiantes y se obtuvo una valoración de resultados para la aplicación. Se realizó la prueba de test calibrando la pantalla táctil del dispositivo con lápiz óptico. Se puso a prueba la funcionalidad del dispensador de dulces, obteniendo como resultado un buen funcionamiento durante las partidas de juego, arroja el dulce con las medidas y tiempo propuesto. Adicionalmente se probó el efecto de iluminación de los bombillos led, cuya acción es activada por el movimiento del servomotor (dispensador) indicando la salida del premio.

3. RESULTADOS

En la Figura 8 se visualiza el dispositivo TDM con una de las rondas de juego, se puede arrastrar el número con la respuesta correcta. Se obtiene una interfaz amigable haciendo uso de colores que fueron propuestos.

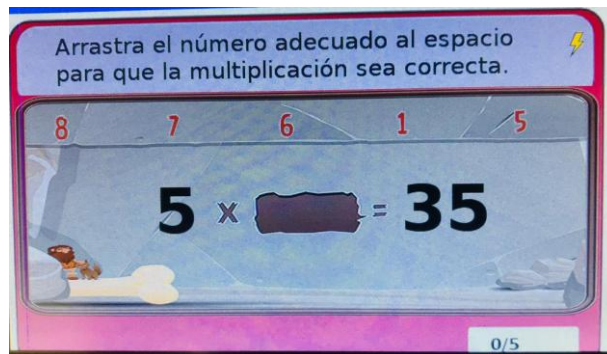


Figura 8 Interfaz del juego dispositivo TDM
Fuente Elaboración Propia

Por otro lado, se realizó pruebas con el dispositivo a los niños con estrategias de uso de herramientas TIC sin que ellos se dieran cuenta que los evaluaban, permitiendo hacer la comparación con dos grupos de 20 estudiantes. El primer grupo realizó la actividad con el uso de la herramienta dispositivo TDM y el otro grupo de estudiantes no utilizaron las herramientas TIC, al finalizar se tomaron muestras por cada estudiante mediante la encuesta. La figura 9 muestra el análisis de resultados de una de las preguntas.

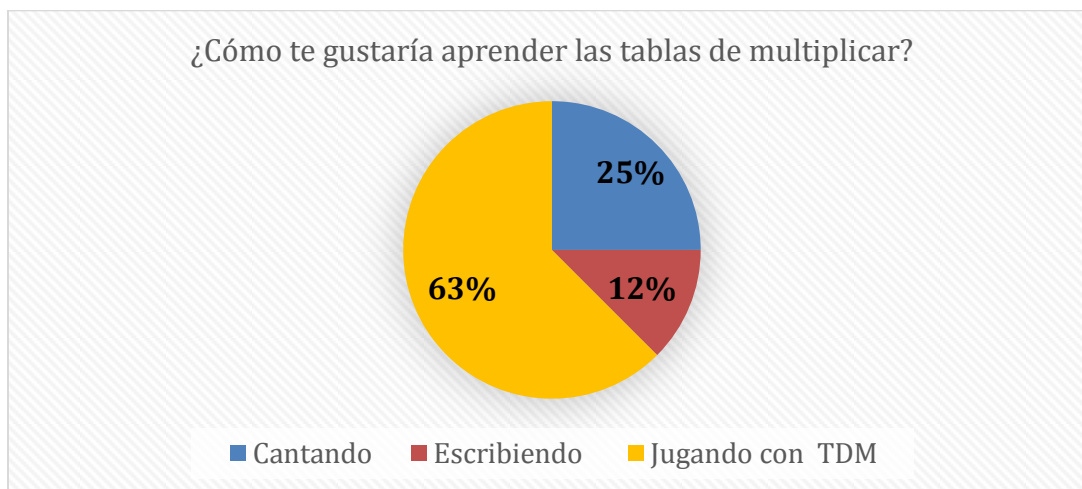


Figura 9 Resultado de encuestas uso de dispositivo TDM
Fuente: Elaboración Propia

Del total de los 40 estudiantes encuestados que pertenecen al grado tercero de primaria, se obtuvo los siguientes resultados a la pregunta de ¿cómo le gustaría aprender las tablas de multiplicar?: 63% Usando el juego TDM, 25% Cantando, 12% escribiendo.

El dispositivo TDM tiene la oportunidad de tener un histórico de juegos ganados o perdidos, al contar con su base de datos como repositorio, permitiendo generar reportes que ayuden al mejoramiento y aseguramiento de la calidad en la medida que se vaya alimentando esta base de conocimiento.

El beneficio más importante de este proyecto fue para el Colegio Bilingüe San José Campestre de Palmira (Valle del Cauca), que no tuvo que incurrir en costos de desarrollo y obtuvo una nueva herramienta de aprendizaje para enriquecer la metodología de las aulas de clases de matemáticas.

4. CONCLUSIONES

En la consulta bibliográfica previa se logró comprobar que, frente al método clásico de enseñanza, el sistema de aprendizaje basado en el juego en la asignatura de matemáticas ha sido desarrollado y propuesto por varios autores que lo enmarcan dentro de la pedagogía activa. En líneas generales, tras la evaluación final realizada a los estudiantes se puede concluir que este método ha ayudado a adquirir habilidades en los cálculos matemáticos.

El aporte con este sistema de Software Web Educativo constituye una herramienta de gran valor para el colegio caso de estudio y otras instituciones educativas; el lograr un aprendizaje efectivo requiere obtener una motivación por parte del estudiante donde le permita conocer y orientar los deseos, necesidades y expectativas de éstos hacia lo que se está enseñando. Si se quiere lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes en el área de matemática, el profesor debe asumir una actitud que demuestre que no sólo desea compartir sus conocimientos, sino que también pueden hacer uso de las herramientas tecnológicas para alcanzar dicho conocimiento.

El dispositivo TDM fue diseñado con una arquitectura en capas y utiliza modelo vista controlador, como patrón de diseño, lo cual permite que tenga adaptabilidad a los cambios, mejoras y expansiones que se generen con el tiempo, según lo requieran las normatividades o las exigencias del Colegio San José Campestre u otra institución educativa; convirtiéndose en una importante herramienta para la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes, por su novedoso y didáctico sistema metodológico.

5. REFERENCIAS

- Abundis, B. (2013). *Metodologías para desarrollar seguro*. ISSN: Revista Elecontronica de computacion.
- Carabalí, I. (2016). El juego y la pedagogía problémica como herramienta metodológica para mejorar la enseñanza y aprendizaje del pensamiento y sistema numéricos en el aula infantil del grado primero. *Universidad minuto de dios facultad de educación lic*, 01-10.
- Coronel, C. (2011). Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración. . México D.F: *Carlos Coronel, Steven Morris*, 03-08.
- Drake, J. M. (2018). Software Models. *4th Physical Programming Engineering*, 01-30.
- Espriella, M. A. (2016). Estudio exploratorio del potencial pedagógico de las unidades didácticas. *Trabajos de grado Maestría investigativa en Educación, Universidad del norte*, 01-12.
- Galvez, C. A. (2017). Desarrollo de estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje para el rendimiento académico en el área de matemáticas de los alumnos del tercer grado. *Cárdenas-Soler, R., Piamonte-Contreras, S., Gordillo-Castellanos*, 02-10.
- García, D. y. (2016). utilizar el juego como una herramienta para la enseñanza de la multiplicación. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 1-20.
- García, L. (2016). Pruebas Saber. *ICFES Colombia*, 10-50.
- Giraldo, A. M. (24 de julio de 2019). los niños en sus primeras etapas escolares ,se requiere del apoyo tecnológico. (J. F. Giraldo, Entrevistador)

- González, K. S. (2018). El pensamiento matemático informal de niños en edad Primaria. *creencias y prácticas de docentes de barranquilla.*, 10-20.
- Guzman. (2016). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp. *Piura-Perú. Revista semestral de divulgación científica*, 04-10.
- Hipp, D. R. (2008). Relational database management system . *http://www.sqlite.org/*, 10-20.
- Huérffano, N. T. (2018). Planificación de estrategias para la enseñanza de las matemáticas en la segunda etapa de educación básica. *Universidad San Buenaventura*, 10-30.
- J., C. S. (2018). Reestructuración de los primeros cursos en electrónica de potencia y accionamientos eléctricos que integra el control digital. *IEEE Trans. Power Electron. vol. 18,*, 429-450.
- Jaramillo, P. E. (2016). Las tecnologías de la información. Voces y Silencios. *Revista Latinoamericana de Educación*, 10-12.
- Londoño, L. B. (2015). la asignatura de las matematicas se percibe como una de las mas dificiles. 1-15.
- MikRotik. (2015). Development in electronic devices Raspberry pi. *Raspbian Magazine*, 01-10.
- Muñoz, H. (2017). Estimulación del interés de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas y lenguaje a partir del uso de las TIC. *Maestría thesis, Universidad Nacional De Colombia*, 02-10.
- Padilla, Z. (2019). A design process for balanced educational video games with collaborative activities. *Dyna, undefined-undefined ISSN: 0012-7353.* , 10-12.
- piaget. (1985). enseñar matemáticas a través del juego.
- Pressman, R. S. (2010). ingeniería del Software. (*Séptima ed.*). (P. R. Vázquez, M. T. Zapata Terrazas, Edits., V. Campos Olgún, & J. Enríquez Brito, Trads.) , 08-20.
- Wood. (2018). Mathematical expression and its operability in solving problems. *Revista Frente Psychol.*, 10-12.
- Yamamoto, K. (2017). Mnemonic practices. *Revista Latinoamericana de Educación*, 10-30.
- Zamora, L. O. (2016). Jugando y cantando vamos sumando. *Universidad de la amazonia facultad de ciencias de la educación*, 02-10.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Profesora Yana Elida Saint-Priest Velázquez por su apoyo incondicional en la redacción y estructuración del artículo.