

Herramientas de ingeniería para el desarrollo de un software matemático

Engineering tools for the development of a mathematical software

doi: <http://doi.org/10.23850/23899573.3500>

Recibido: 15.12.2020 Aceptado: 30.09.2021

Oscar Julián Hernández Molina
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
oscarjulianhernandezmolina2012@gmail.com
Colombia

Bairo Buitrago Tabares
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
bbuitragot@sena.edu.co
Colombia

Valeria Caamaño Cadavid
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
valeriacama21@hotmail.com
Colombia

Para Citar:

Hernández, O., Buitrago, B., Caamaño, V. (2021) Herramientas de ingeniería para el desarrollo de un software matemático, *Revista SENNOVA: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 6 (1), 67-79. doi: <http://doi.org/10.23850/23899573.3500>

RESUMEN

La Ingeniería de Software se enfoca en todo lo relacionado con la innovación, el diseño, el desarrollo y la calidad del software, realizando sus pruebas y entrega del sistema. Por otro lado la Ingeniería de Requisitos es la planeación de todas aquellas especificaciones que corresponden a la hora de la entrega del proyecto, estos deben implementarse y serán pactados entre ambas partes, a su vez la gestión de los requerimientos se pondrán en práctica en cada fase del desarrollo del proyecto, los requerimientos se verán reflejados en todo momento a medida que se vaya avanzando en el sistema, esto quiere decir que se cumplirán cada vez que se logre pasar o progresar en una fase del desarrollo exitosamente.

En este Working Paper se explicará la manera como se implementaron las herramientas de la ingeniería del software con el desarrollo del software matemático, haciendo que este sistema sea lo suficientemente competente para ser implementado en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen, cumpliendo los estándares de calidad apropiados y basados en las mallas curriculares del grado 5° de primaria del Ministerio de Educación Nacional.

Este sistema fue desarrollado con el fin de que los alumnos aprenda de una forma didáctica y práctica cada uno de los temas y resuelvan los ejercicios para el grado 5° de primaria, permitiendo realizar una medición de los datos de los estudiantes, la utilización de las TICs como herramientas de software y la trazabilidad mirando si con el sistema se logra la mejora continua con los alumnos.

Palabras claves: *Ingeniería software; Desarrollo de software; Herramientas de software; Calidad en el software, Las TIC herramientas software.*

ABSTRACT

Software Engineering focuses on everything related to innovation, design, development and quality of software, conducting its testing and delivery of the system. On the other hand, Requirements Engineering is the planning of all those specifications that correspond to the time of delivery of the project, these must be implemented and will be agreed between both parties, in turn, the management of the requirements will be put into practice in each phase of the project development, the requirements will be reflected at all times as the system progresses, this means that they will be fulfilled each time a phase of development is successfully passed or progressed.

This Working Paper will explain how the software engineering tools were implemented with the development of mathematical software, making this system competent enough to be implemented in the Nuestra Señora del Carmen Educational

Institution, complying with quality standards appropriate and based on the curriculum of the 5th grade of primary school of the Ministry of National Education.

This system was developed in order for students to learn in a didactic and practical way each of the topics and solve the exercises for the 5th grade of primary school, allowing a measurement of student data, the use of the ICTs as software tools and traceability, looking at whether the system achieves continuous improvement with the students.

Key words: *Software engineering, Software development, Software tools, Quality in software, Information and Communication Technologies (TIC) software tools.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del software ha ocupado un lugar muy importante en la ingeniería, pero al igual que otras disciplinas, aún presentan fallas. Debido a que se han planteado técnicas y métodos para minimizar los problemas identificados en la ingeniería software. Presentan tanto distintos modelos de procesos que se adjunta a la necesidad de proyecto requerido.

Actualmente en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen, no existe un método de enseñanza computarizado que motive el aprendizaje en los estudiantes, no cuenta con una herramienta tecnológica como la implementación del software educativo para la ejercitación de las matemáticas.

Como dice Sugey (2012). Las innovaciones han proporcionado a la humanidad canales nuevos de comunicación e inmensas fuentes de información que difunden modelos de comportamiento social, actitudes, valores, formas de organización, especialmente en el ámbito educativo.

Hoy en día, nadie discute que la introducción de las Tecnología de la Información y

las Comunicaciones (TIC), en la enseñanza ha proporcionado muchas ventajas y beneficios sobre la educación. La incorporación de la tecnología en las aulas ha permitido cambiar la forma en la que los estudiantes interactúan con la información y contenidos. En todas sus variantes, las tecnologías educativas están siendo un instrumento muy valioso para la enseñanza según Peña *et al.* (2018). También es necesario especificar el gran número de aplicaciones que existen en el mercado destinadas a estos fines. Por lo que resulta conveniente desarrollar un análisis detallado para seleccionar aquellas que resultan más útiles, eficaces y que mejor se adaptan al entorno educativo.

Las realizaciones de un nuevo software requieren de tareas que sean organizadas y completadas en forma correcta y eficiente.

De esta forma ha sido posible facilitar el aprendizaje de los alumnos, incrementar su interés y mejorar su rendimiento. Estos recursos tecnológicos se han convertido en un aliado poderoso para el docente, pues introducen mejoras en el proceso enseñanza-aprendizaje. En la experiencia desarrollada con el software matemático para

una Institución Educativa, se han utilizado diferentes herramientas TIC interactivas y recursos multimedia que han mejorado las sesiones de enseñanza; destacando el uso del software gratuito y libre para la instalación del software matemático como lo es el software de acceso remoto.

Manifiesta Muñoz (2019), la calidad del software se ha convertido en una necesidad debida a la incursión del software en diferentes sectores industriales como minería, automotriz, aeroespacial, agroindustria, turismo, etc., donde se está convirtiendo en el núcleo para la realización de sus actividades cotidianas.

El manejo de Software y herramientas informáticas especializadas representa hoy en día un pilar fundamental en la enseñanza primaria, secundaria y universitaria como pregrado, postgrado e investigación científica. Muchas de estas herramientas están orientadas a solucionar problemas de educación, ciencia e ingeniería o a su vez orientadas a aplicaciones de investigación.

JUSTIFICACIÓN

En este trabajo se presentan de manera resumida las más populares herramientas de software de este tipo, haciendo énfasis en sus características, diseño, desarrollo de temas y ejercicios matemáticos. El objetivo principal de este software matemático es servir de guía a profesores y estudiantes para la integración de este tipo de herramientas en sus actividades curriculares.

Esta investigación establece el estudio de las matemáticas a través de un software

educativo, además, los estudiantes al utilizar la computadora van familiarizándose con las TIC lo cual significa que se van adaptándose a los grandes cambios en todos los aspectos de la vida humana y donde han ido surgiendo desde la aparición de la informática.

Según Nursalam (2013), desarrollar este software surge al momento de investigar por medio de encuestas y entrevistas realizadas a distintos entes vinculados con el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los alumnos, al obtener los resultados podemos concluir que se presenta un bajo rendimiento en esta materia a comparación de las demás cursadas. El desarrollo de este software educativo surge al momento de identificar factores que determinan el buen desempeño en matemáticas de los alumnos de grado quinto de la Institución Nuestra Señora del Carmen con el fin de mejorar el rendimiento de los alumnos y explotar sus capacidades por medio de las tecnologías de la información aplicadas a la educación, lo cual conlleva al uso de nuevos métodos de aprendizaje que servirán como refuerzo educativo y herramientas que despierten interés del estudiante frente a la asignatura. Por lo tanto, el docente genera un ambiente agradable en su salón de clases e incentiva a los alumnos.

Según Jiménez (2014), La formación en ciencia, tecnología e investigación que se encarga del estudio de los medios y las tecnologías de la información y comunicación, en cuanto a formas de representación, difusión, acceso al conocimiento y a la cultura, de acuerdo con los distintos paradigmas didácticos y psicológicos aplicados a

distintos contextos educativos (educación formal, no formal e informal).

El computador como herramienta para el aprendizaje.

a. Enseñanza y Estrategia de Aprendizaje

El objetivo de la enseñanza es lograr el aprendizaje. Todas aquellas actitudes, estrategias o métodos que pueden para la búsqueda del aprendizaje que constituyen la enseñanza. Plantea Esther (2012), que cuando se articulan dichos métodos que tal manera que el aprendizaje logrado resulta lo más significativo posible, entonces se habla de didáctica.

Expresa Abrate (2005), Una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática se presenta en el software educativo; el cual, si está bien elaborado y se hace un uso adecuado de él, puede mejorar notablemente el interés y la construcción de conocimiento matemático en los alumnos. No obstante, es necesario que todo docente conozca algunas normas y criterios para la selección de un buen software de matemática, puesto que de ello dependerá que se fortalezca el aprendizaje de los alumnos.

Teniendo en cuenta a Reigeluth (2016). En este sentido, las estrategias de enseñanza y aprendizaje son conjuntamente con los contenidos, objetivos y la evaluación de los aprendizajes, componentes fundamentales del proceso de aprendizaje, en el cual el docente junto a sus alumnos desarrolle actividades dentro y fuera del aula que les permitan relacionar asignaturas, incentivar el autoaprendizaje y el empleo de estrategias de aprendizaje. Sin olvidar que, la metodología de enseñanza, influye directamente

en la manera en que los alumnos estudian y aprenden.

b. Sistema de Información Software Matemático Programa Educativo

Los programas educativos pueden tratar de diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía y dibujo) de formas muy diversas facilitando una información estructurada a los alumnos mediante la simulación de fenómenos y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción.

c. Importancia de Sistema de Información Software Matemático

La importancia del software educativo corresponde a que ha sido modificado con versiones mejoradas a través de su utilización, e implementación con los alumnos

- Permite aumentar la concentración de los estudiantes.
- Abordar diversas temáticas en el área.
- Desarrollo de nuevas habilidades cotidianas.
- Libera a los docentes de la monotonía.
- Introduce a los alumnos técnicos más avanzadas.
- Mejora el rendimiento académico.

d. Los errores del Software Matemático Implementando las Herramientas CASE

1. Errores cerrados del cliente del usuario

Al momento de crear una cuenta no llene uno de los datos, justo después de quitar el mensaje en pantalla, el cliente o interfaz se cerrará, cerrando todo el programa completo.



Figura 1. Crear Usuario

Fuente: Elaboración propia

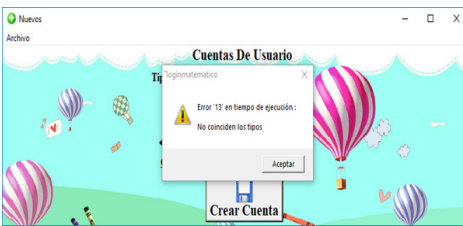


Figura 2. Error de Cuenta de Usuario

Fuente: Elaboración propia

Al aparecer este mensaje en pantalla y dar en el botón “ACEPTAR” el sistema procederá a cerrarse.

2. En la interfaz de crear un usuario, no se cuenta algún botón el cual permitirá a los alumnos pasar esta interfaz a la otra en caso de que por error el usuario de crear cuenta.

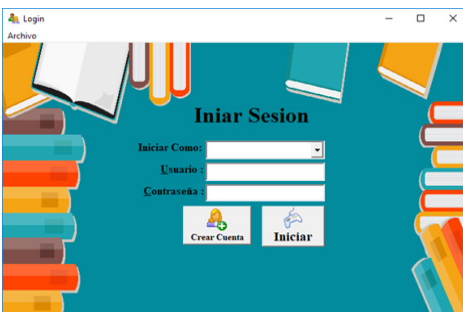


Figura 3. Iniciar Sesión

Fuente: Elaboración propia

En esta interfaz no se encuentra ningún botón que permite volver a la primera imagen que se ve.

3. Una posible mejora, es la integración de un contador el cual cuente los errores por cada usuario, ya que este permite que los estudiantes se confíen ya que solo pueden sacar buenas después sin tener ningún marcador o repercusión al final del examen.

4. Separar las interfaces de “INVITADO y de “ADMIN” para evitar que los estudiantes puedan crearse cuentas como administradores o crear algún seguro para eso, además de darle más acciones a los Administradores como administrar a los demás usuarios creados.

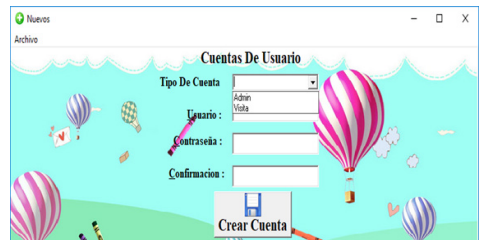


Figura 4. Crear Usuario

Fuente: Elaboración propia

e. Las mejoras que le podemos hacer al software matemático.

Creación de una base de datos en la cual se pueden agregar diferentes problemas matemáticos para que los ejercicios no sean siempre los mismos.

Más interfaz con el usuario para mejorar o almacenar los diferentes ejercicios en el equipo.

Visualizador de usuario logrando que en el sistema, aparezca el nombre del usuario.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Ingeniería de Requisitos

Tratar la Ingeniería de Software implica considerar la Ingeniería de Requisitos, “como una disciplina que tiene por propósito desarrollar una especificación de requerimientos completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en dónde se describen las funciones que realizará el sistema” según Peláez *et al.* (2019), cualquier proyecto de desarrollo de software debe satisfacer las características alineándose con el propósito de la Ingeniería de Requisitos.

Gestión de Requerimientos.

La Gestión de Requerimientos no se ejecuta en algún momento en específico del proyecto, sino que abarca todo lo referente a la planeación, monitorización del progreso y gestión de cambios durante todo el ciclo de vida de este. Torres *et al.* (2014), al existir diversos tipos de proyectos, “la gestión cambia constantemente para identificar lo que el producto necesita para ser apropiado, competitivo y útil”, para generar mejores resultados.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las etapas anteriores, los cuáles deben ser aprobados antes de realizar cualquier actividad con el fin de establecer soluciones.

Ingeniería Del Software

La Ingeniería Software es el objetivo principal de dar una visión global del contexto de la Ingeniería Software. Para ellos primeramente se dará respuesta a una serie pre-

guntas definiendo conceptos fundamentales como se conoce el software.

Características de la ingeniería software

La Ingeniería Software es la aplicación práctica de conocimiento científico y diseño de construcción de programa computadora y documentación asociada y requiriendo al desarrollo del software o producción de software de programación, esta escritura se conoce como código fuente, el cual debe ser traducido por medio de un compilador a lenguaje de máquina para que la computadora lo pueda entender y ejecutar en el sistema informático, incluyendo el sistema operativo. El software es escrito por los programadores en una variedad de lenguaje, Una vez completado este ciclo entra el mantenimiento del software de una fase donde solucionan los errores.

Ventajas

- Cuando se termina una acción empieza otra.
- Es ordenado.
- Entendible y amigable en el proceso del cliente y usuario.

Desventajas

- El reflejo de los procesos que se toman al desarrollo del software.
- Esperar que se pase de un proceso a otro.
- El mantenimiento de realiza al código de fuente.

Un proceso de software es una serie de actividades relacionadas que conducen a la elaboración de un producto de software. Estas actividades pueden incluir el desarrollo de software desde cero en un lenguaje de

programación, Sin embargo, las aplicaciones de negocios no se desarrollan precisamente de esta forma, expresa Sommerville (2011), el nuevo software empresarial con frecuencia ahora se desarrolla extendiendo y modificando los sistemas existentes, o configurando e integrando el software comercial o componentes del sistema.

Existen muchos diferentes procesos de software, pero todos deben incluir cuatro actividades que son fundamentales para la ingeniería de software:

Actividades que son fundamentales para la ingeniería de software.

- ◊ Especificación del software tienen que definirse tanto la funcionalidad del software como las restricciones de su operación.
- ◊ Diseño e implementación del software Debe desarrollarse el software para cumplir con las especificaciones.

En cierta forma, tales actividades forman parte de todos los procesos de software. Por supuesto, en la práctica éstas son actividades complejas en sí mismas e incluyen sus actividades tales como la validación de requerimientos, el diseño arquitectónico, la prueba de unidad. También existen actividades de soporte al proceso, como la documentación y el manejo de la configuración del software.

METODOLOGÍA

Por medio del análisis de las metodologías ágiles más usadas en organizaciones de desarrollo de software, se definió un contexto sobre el cual fueron profundizados temas

como Ingeniería formal de Requerimientos y procesos ágiles de desarrollo de software. Lo define Torres *et al.* (2014).

La Ingeniería Software tiene como objetivo crear un software de calidad y para eso se establece una disciplina basada en métodos, y técnicas de herramientas, la Ingeniería Software ya como conocido varias décadas, intenta unificar métodos y técnicas que requieren un conjunto de herramientas de software.

Para el desarrollo y diseño de este software matemático se realizó un levantamiento de información la cuál iba ser su contenido y definir el grado de escolaridad en el que se iba a desarrollar este software. Se optó por el grado 5° de primaria y se siguió los lineamientos de las mallas curriculares del Ministerio Educación Nacional, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para el grado 5° de Primaria.

Estos Derechos Básico de Aprendizaje para el contenido del desarrollo o elaboración del software matemático fueron los siguientes temas:

DBA1. Interpreta los números naturales y fraccionarios para resolver problemas.

DBA2. Desarrolla estrategias para estimar cálculos al solucionar problemas de potenciación.

DBA3. Compara y ordena números fraccionarios y decimales.

DBA4. Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos.

DBA5. Explica las relaciones entre perímetro y área de diferentes figuras usando mediciones, superposición, cálculo, entre otras.

DBA6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo geométrico en términos de la bidimensionalidad.

DBA7. Describe y localiza la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.

DBA8. Interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.

DBA9. Utiliza operaciones no convencionales y encuentra propiedades y resuelve ecuaciones.

DBA10. Recolecta, organiza, presenta, analiza y compara dos grupos de datos.

DBA11. Utiliza las medidas de tendencia central para resolver problemas.

DBA12. Predice la posibilidad de ocurrencia de un evento simple.

Este software matemático se desarrolló dentro del marco del proyecto SENNOVA de investigación aplicada titulado “Impacto del Software matemático en el grado 5 como apoyo a las pruebas PRE Saber de una Institución Educativa – SGPS 6260”, del Centro Pecuario y Agroempresarial de La Dorada, Regional Caldas, SENA. Con un enfoque cualitativo y cuantitativo, que permitirá establecer qué alumnos se les debe generar un plan de mejoramiento con respecto a los derechos básicos de aprendizaje.

Se desarrolla este software con los instructores y semilleros de investigación del SENA en un lenguaje de programación llamado **Visual Basic Virtual Machine**.

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Microsoft. El uso de Visual Basic agiliza y

simplifica la creación de aplicaciones. NET

La programación en Visual Basic (VB) es sencilla, tiene un entorno gráfico el cual nos permite manipular botones, cuadros de imagen, cuadros de texto, entre muchos otros, además Visual Basic maneja instrucciones, funciones, palabras clave entre otras con las cuales nos permite crear casi cualquier tipo de aplicaciones para el entorno de Microsoft Windows.

Su diseño y construcción fue basado en un software matemático. Diseño de software se define como el proceso de definición de la arquitectura, componentes, interfaces y otras características de un sistema o componente que resulta de este proceso.

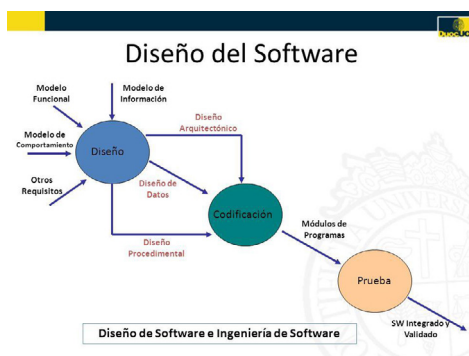


Figura 5. Diseño de Software

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Los objetivos obtenidos permitieron describir los logros alcanzados en el aprendizaje del software matemático con los alumnos.

Lo primero que se les enseñó fue crear su usuario para el ingreso al software matemático.

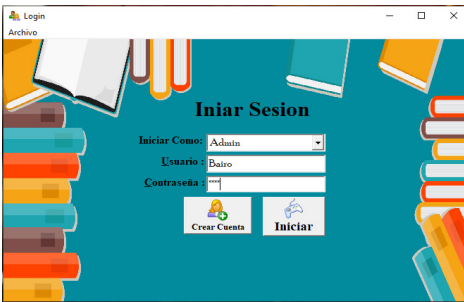


Figura 6. Iniciar Sesión

Fuente: Elaboración propia

Se les dio una inducción a los alumnos y padres de familia para conocer su diseño y funciones de cada uno de los módulos que contiene el software matemático.



Figura 7. Módulo: Fácil - Medio - Test.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso particular de esta investigación, son de especial interés aquellos instrumentos que se encargan de actividades como: extraer, analizar, documentar, revisar, negociar y validar los requisitos del sistema objeto de estudio. Desde el punto de vista de Alarcon (2011).

Las diferentes acciones llevadas a cabo como el seguimiento y enseñanza del software matemático por parte de los aprendices del SENA y los ingenieros del proyecto de investigación, llevó a

los alumnos a conocer y desarrollar los ejercicios de forma fácil y práctica.

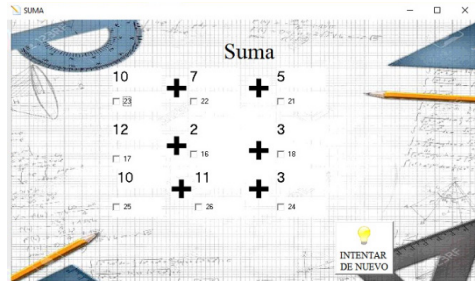


Figura 8. Operaciones con Suma

Fuente: Elaboración propia

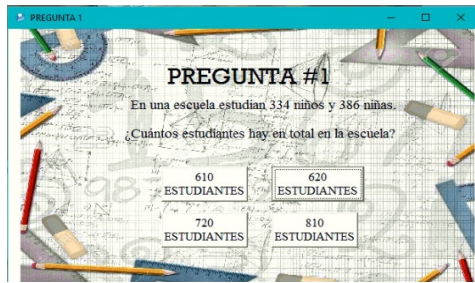


Figura 9. Pregunta 1

Fuente: Elaboración propia

Su Diseño fue muy amigable con el usuario y fácil de entender cada uno de los temas.



Figura 10. Ejercicios con Fraccionarios

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Ejercicios con Fracciones
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Números Romanos
Fuente: Elaboración propia

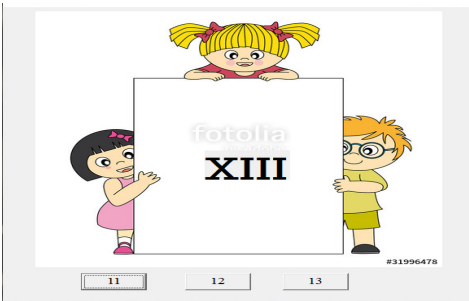


Figura 13. Ejercicios con números Romanos
Fuente: Elaboración propia

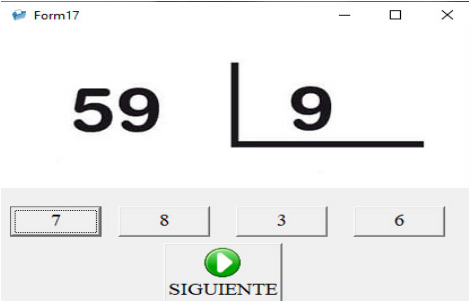


Figura 14. Ejercicios de Divisiones
Fuente: Elaboración propia

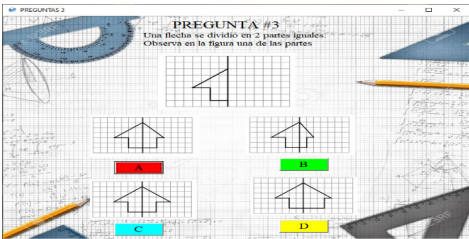


Figura 15. Pregunta 3
Fuente: Elaboración propia

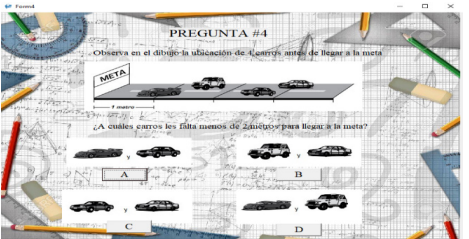


Figura 16. Pregunta 4
Fuente: Elaboración propia

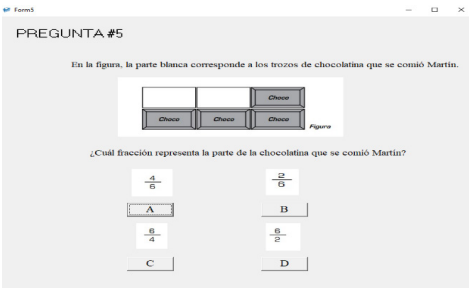


Figura 17. Pregunta 5
Fuente: Elaboración propia

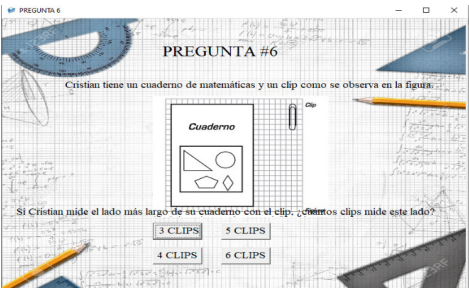


Figura 18. Pregunta 6
Fuente: Elaboración propia

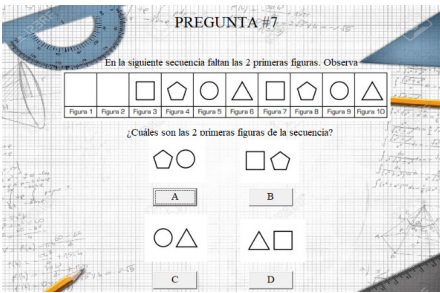


Figura 19. Pregunta 7

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas realizadas de validación del software matemático si su respuesta era correcta o incorrecta.

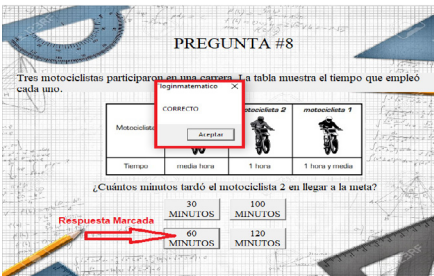


Figura 20. Pregunta 8

Fuente: Elaboración propia

Validación Correcta del software, contestando la respuesta correcta.

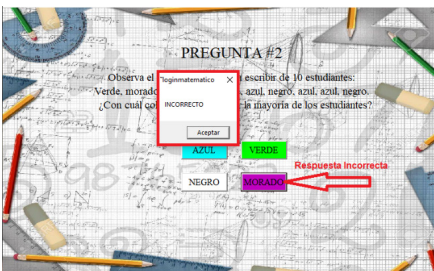


Figura 17. Pregunta 2

Fuente: Elaboración propia

Respuesta incorrecta y validación correcta del software.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el trabajo de investigación podemos decir que el software matemático fue hecho a la medida para el aprendizaje del grado 5° de primaria en matemáticas. Satisface los requerimientos para los cuales fue construido.

Su ingreso es de una forma sencilla, fácil de usar, atractivo para el desarrollo de sus operaciones.

El entorno gráfico es muy amigable porque permite al alumno interpretar el software con facilidad y comodidad. Tiene la capacidad de un programa para entregarle facilidades al usuario.

Nuestra intención con este proyecto de investigación educativo, ha sido contribuir con el estudio de un proyecto específico de formación para las pruebas PRE saber, con el desarrollo y diseño de un software matemático en mejorar la práctica alumno – docente y poder continuar desarrollando software de apoyo a futuras investigaciones educativas, ya que vivimos en un mundo en permanente transformación tecnológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrate, R. susana. (2005). El software educativo en la enseñanza aprendizaje. 1–24. http://sedici.unlp.edu.ar/bits-tream/handle/10915/24867/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Alarcon, A., & Sandoval, E. (2011). Herramientas CASE para ingeniería de Requisitos. Cultura Científica, 0(6). <http://>

- www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/37
- Esther, M. (2012). uso de software educativo como herramientas en el proceso de enseñanza. 198. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3633/1/UPS-GT000348.pdf>
- Jiménez-Saavedra. (2014). Tecnología educativa: campos de formación y perfil diferencial. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 5(14), 125a – 141. [https://doi.org/10.1016/s2007-2872\(14\)70304-x](https://doi.org/10.1016/s2007-2872(14)70304-x)
- Muñoz, M. (2019). Disminuyendo la Brecha del Aseguramiento de la Calidad entre Gestor y Miembros del Equipo Mediante el Uso de Herramientas de Software. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, 31, 18–32. <https://doi.org/10.17013/risti.31.18-32>
- Nursalam, (2013). Software educativo matemáticas básica. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Peláez-Valencia, L. E., Toro-Lazo, A., Ledesma-Mariño, L. D., Rodríguez-Franco, D. E., & Largo-Bueno, E. H. (2019). Revisión de herramientas para la gestión de requisitos: un aporte al aseguramiento de la calidad del software. Ventana Informática, <https://doi.org/10.30554/ventanainform.38.2865.2018>
- Peña, B., Artal Sevil, J. S., Luesma Bartolomé, M. J., & Gargallo Castel, A. F. (2018). Herramientas Tic Y Software Específico. Un Buen Complemento En El Aula Universitaria. 324–338. <https://doi.org/10.4995/inred2018.2018.8750>
- Reigeluth, C. M. (2016). Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación. Revista de Educación a Distancia (RED), 50. <https://doi.org/10.6018/red/50/1a>
- Sommerville, I. (2011). Procesos de Software. Ingeniería de Software, 36–38. <http://procesosdesoftware.blogspot.com/%0Ahttps://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/vinculos/article/view/4141/5806>
- Sugey, D. (2012). Desarrollar un software educativo para la enseñanza de las matemáticas de quinto grado de educación primaria, para el Centro Escolar Enrique de Ossó, ubicado en el barrio Reparto Schick del departamento de Managua (Issue 2007930151).
- Torres, J, Javeriana, P., Eduardo, M., & Moreno, T. (2014). MÉTODOS FORMALES DE INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS EN PROCESOS DE DESARROLLO ÁGIL.