

INNOVACIÓN DE LA DIDÁCTICA APLICADA EN EL AULA PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS A ESTUDIANTES DE SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA, EMPLEANDO SCRATCH COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO DE VIDEOJUEGOS

Manuel de Jesús Gámez López

Ingeniero en Electrónica. Licenciado en Sistemas Informáticos. Docente Investigador de la Escuela de Ingeniería en Computación. ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca.
Correo electrónico: manuel.gamez@itca.edu.sv

Óscar Armando Sánchez Santos

Ingeniero en Ciencias de la Computación. Docente Coinvestigador de la Escuela de Ingeniería en Computación ITCA-FEPADE, Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca.
Correo electrónico: oscar.sanchez@itca.edu.sv

Recibido: 13/06/2024 - Aceptado: 02/10/2024

Resumen

El proyecto fue ejecutado por el Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca y presenta una alternativa para el cambio y la mejora continua de la metodología de trabajo para la enseñanza aprendizaje de matemáticas en Segundo Ciclo de Educación Básica. Este artículo muestra el desarrollo de una investigación que tiene como principal objetivo la innovación de la didáctica aplicada en el aula para fortalecer las competencias de los estudiantes. El proyecto se desarrolló empleando la plataforma Scratch como herramienta de diseño y desarrollo para crear videojuegos, que permitan explicar temas de matemáticas con los que los estudiantes presentan dificultades. Estos contenidos fueron seleccionados por profesores especialistas en el área de Centros Escolares Públicos del departamento de La Paz. Los resultados del proyecto son el diseño de 14 videojuegos desarrollados y publicados en un sitio web institucional y en la página web de Scratch. Todos los videojuegos serán usados por docentes de matemáticas como objetos de aprendizaje lúdico para prácticas de refuerzo con los estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado.

Palabras clave

Educación basada en competencias, técnicas de enseñanza, Scratch, enseñanza-aprendizaje, tecnología educativa, videojuegos, matemáticas recreativas, dispositivos móviles, métodos de enseñanza, Bootcamp.

INNOVATION OF THE DIDACTICS APPLIED IN THE CLASSROOM TO STRENGTHEN THE MATHEMATICS COMPETENCIES OF STUDENTS IN UPPER ELEMENTARY SCHOOL, USING SCRATCH AS A VIDEO GAME DESIGN TOOL

Abstract

The Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca executed this project, which presents an alternative for the change and continuous improvement of the work methodology for teaching and learning mathematics in Upper Elementary School. This article shows the development of a research that has as its primary objective the innovation of didactics applied in the classroom to strengthen students' competencies. The project was developed using the Scratch platform as a design and development tool to create video games to explain mathematics topics with which students have difficulties. These contents were selected by specialist teachers in the area of public schools in the department of La Paz. The project results are the design of 14 video games developed and published on an institutional website and the Scratch web page. Mathematics teachers will use video games as playful learning objects for reinforcement practices with fourth-, fifth-, and sixth-grade students.

Keyword

Competency-based education, teaching techniques, Scratch, teaching and learning, educational technology, video games, recreational mathematics, mobile devices, teaching methods, bootcamp.

Introducción

Este artículo presenta alternativas para el cambio y la posibilidad de mejora continua de la metodología de trabajo implementada en el aula, optimizando el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje PEA, a través del desarrollo y entrega de Material Didáctico de Matemática

MDM, adaptado al nivel de educación del Segundo Ciclo de Educación Básica. Este material ha sido diseñado para uso y aplicación por medio de dispositivos inteligentes desde el salón de clases; el contenido está de acuerdo a la problemática identificada en el sector educativo, tomando como dato de referencia las estadísticas y pronósticos de bajo rendimiento académico del aprendizaje de matemática desde temprana edad.

La incursión de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones TIC, permitirá innovar drásticamente el sector en general y los procedimientos utilizados hasta la fecha para el PEA de las matemáticas, a través del aprovechamiento e involucramiento de la tecnología en el aula. [1]

Se diseñó la metodología de trabajo para la incorporación de las herramientas informáticas y el uso de videojuegos y animaciones y se integran las teorías de las situaciones didácticas de Guy Brousseau. Estas teorías buscan que el profesor genere situaciones a-didácticas que permitan construir conocimiento a través de acciones que hagan uso de objetos cotidianos del entorno, es decir, producir y/o generar conocimiento a través de la interacción con el medio o entorno para que el niño se apropie de los saberes, llevando a la práctica lo aprendido. Bajo esta filosofía de trabajo, el niño toma un rol de protagonista o sujeto activo, y el maestro asume el de un guía en todo el proceso. Se busca que el niño aprenda y no a enseñarle.

De ahí que la base de este proyecto sea proponer una guía metodológica para que el docente implemente el material didáctico de matemáticas desarrollado y fortalecer las competencias en los estudiantes, aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta el profesor y niños en el aula. Este tipo de proyectos busca generar iniciativas de enseñanza para ofrecer a los estudiantes una formación de calidad y moderna.

Se diseñó material didáctico de matemática para estudiantes de Segundo Ciclo de Educación Básica, a través de la plataforma de programación Scratch. Se implementó un sitio web para optimizar la experiencia de los estudiantes, facilitando el acceso a los videojuegos desarrollados.

El proyecto consideró transferir el conocimiento y la tecnología a docentes de educación básica, para contribuir a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de matemáticas.

Con el diseño de este material didáctico se innovan los procedimientos, herramientas, técnicas, métodos y estrategias aplicados hasta la fecha; toma en consideración la guía metodológica del programa ESMATE del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. El material incluye videojuegos, animaciones y uso de dispositivos electrónicos en el aula, computadora, tablet y smartphone.

Desarrollo

La educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades. Además de proveer conocimientos, la educación enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos; es necesaria en todos los sentidos, por ello, es de gran utilidad realizar aportes que enriquezcan y permitan innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje con herramientas informáticas y metodologías lúdicas, usando la tecnología que está a nuestra disposición.

A. Herramienta de trabajo Scratch

Scratch es un lenguaje de programación visual basado en bloques. Está dirigido principalmente a niños y adolescentes de entre 8 y 16 años. Se utiliza para crear historias interactivas, videojuegos y animaciones. Scratch también es una comunidad en línea donde los usuarios pueden compartir sus proyectos con personas de todo el mundo. El link para acceder a esta herramienta es <https://scratch.mit.edu>

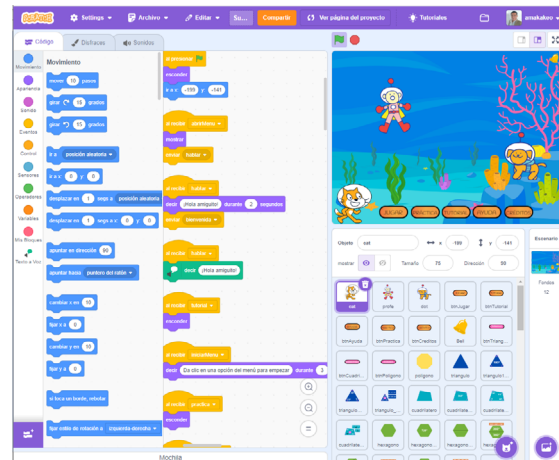


Ilustración 1. Entorno gráfico de Scratch utilizado para el desarrollo de los videojuegos

B. Selección de los temas para los videojuegos

En la ilustración 2 se muestra un taller desarrollado con docentes especialistas en matemáticas de Centros Escolares Públicos. El taller tuvo como objetivo la selección de los temas de la currícula de cuarto, quinto y sexto grado para los cuales se harían los videojuegos con Scratch.



Ilustración 2. Docentes especialistas de matemáticas en taller de selección de temas para los videojuegos.

C. Temas seleccionados para el desarrollo de los videojuegos

Se desarrollaron los siguientes 14 videojuegos.

Cuarto Grado. División de números decimales entre 10, 100 y 1000.

División y operaciones con paréntesis. Resta de un número mixto menos una fracción propia.

Quinto Grado. Operaciones combinadas. Clasificación y construcción de prismas. Construcción de pentágonos y hexágonos regulares. Suma de ángulos internos de un triángulo, un cuadrilátero y un polígono. Construcción de la gráfica de línea. Cantidad desconocida.

Sexto Grado. Volumen de cubos y prismas rectangulares. Análisis de datos. Cantidades variables y números romanos. Longitud de una circunferencia y área del círculo. División de fracciones y operaciones combinadas.

Resultados

Los videojuegos tienen el objetivo de fortalecer la didáctica aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuir a desarrollar competencias de matemáticas en estudiantes de Segundo Ciclo. El material se diseñó y creó considerando las necesidades y dificultades expuestas por el personal docente responsable de impartir dichos contenidos en el aula.

A continuación, se muestran los 14 videojuegos desarrollados.

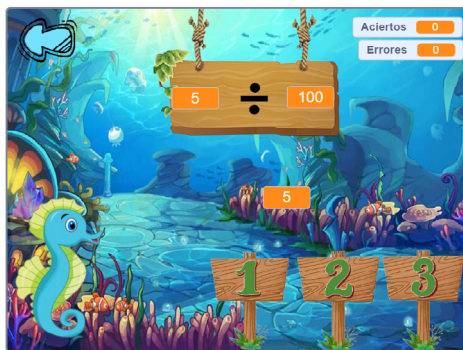


Ilustración 3. Videojuego división de números decimales entre 10, 100 y 1000.



Ilustración 4. Videojuego división y operaciones con paréntesis.



Ilustración 5. Videojuego resta de un número mixto menos una fracción propia.

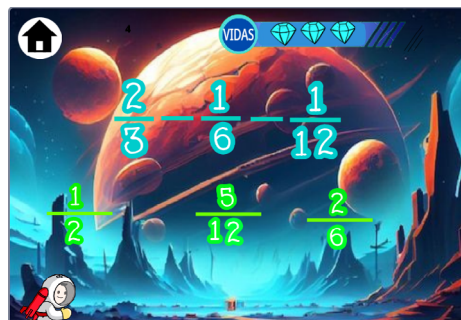


Ilustración 6. Videojuego de operaciones combinadas.



Ilustración 7. Videojuego clasificación y construcción de prismas.



Ilustración 8. Videojuego construcción de pentágonos y hexágonos regulares.



Ilustración 9. Videojuego suma de ángulos internos de un triángulo, un cuadrilátero y un polígono.

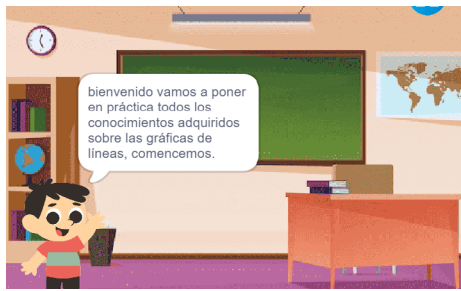


Ilustración 10. Videojuego construcción de la gráfica de línea.



Ilustración 11. Videojuego cantidad desconocida.

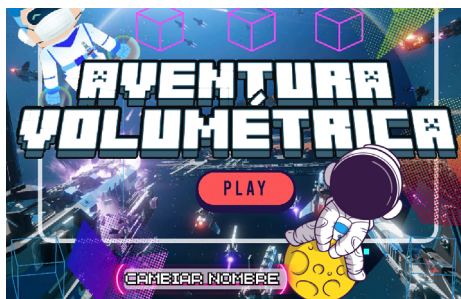


Ilustración 12. Videojuego volumen de cubos y prismas rectangulares.



Ilustración 13. Videojuego análisis de datos.



Ilustración 14. Cantidades variables y números romanos.



Ilustración 15. Videojuego longitud de una circunferencia y área del círculo.



Ilustración 16. Videojuego división de fracciones y operaciones combinadas.

Para la utilización de los videojuegos en la página web institucional y en la Plataforma Scratch, se diseñaron accesos con códigos QR los cuales se muestran a continuación, así como los enlaces para ingresar a los sitios web.



Ilustración 17. CódigoQR para ver el sitio web institucional del proyecto.
http://20.157.87.28/itca_zacatecoluca/matematicas_scratch/index.html



Ilustración 18. CódigoQR para ver el sitio web del proyecto en la página de Scratch.
<http://scratch.mit.edu/users/megatec-zacatecoluca/>

En la Tabla I se listan los videojuegos desarrollados como resultado de este trabajo de investigación con su respectivo enlace de acceso público para uso en el aula por medio de un dispositivo inteligente con acceso a Internet.

Tabla I. Videojuegos de acceso público.

N°	Temas	Link de acceso
1	Operaciones combinadas	https://scratch.mit.edu/projects/954445672
2	Suma de ángulos internos de un triángulo, un cuadrilátero y un polígono	https://scratch.mit.edu/projects/953504802/
3	Cantidad desconocida	https://scratch.mit.edu/projects/954511318/
4	Clasificación y construcción de prismas	https://scratch.mit.edu/projects/954532173/
5	Volumen de cubos y prismas rectangulares	https://scratch.mit.edu/projects/955224689/
6	División entre 10, 100, 1000	https://scratch.mit.edu/projects/957996636/
7	División y operaciones con paréntesis	https://scratch.mit.edu/projects/958009033/
8	Análisis de datos	https://scratch.mit.edu/projects/958124185/
9	Construcción de la gráfica de línea	https://scratch.mit.edu/projects/958139150/
10	Cantidades variables	https://scratch.mit.edu/projects/958153766/
11	Construcción de pentágonos y hexágonos regulares	https://scratch.mit.edu/projects/958620401/
12	Longitud de una circunferencia y área del círculo	https://scratch.mit.edu/projects/958162187/
13	División de fracciones y operaciones combinadas	https://scratch.mit.edu/projects/958647632/
14	Resta de un número mixto menos una fracción propia prestando	https://scratch.mit.edu/projects/961565889/

Conclusiones

- Cada técnica de aprendizaje es distinta, no se podría decir que alguna en específico es perfecta ya que no todas funcionan para las habilidades de cada alumno. El reto está en el cómo cada docente a través del compromiso pedagógico y disposición a atender de la mejor manera a los estudiantes, se las ingenia estratégicamente para utilizar, acondicionar y aplicar las técnicas en el aula. Es necesario potenciar las técnicas de enseñanza explotando su uso y aplicación en el aula.
- Tras la búsqueda y análisis de aplicaciones para la enseñanza y aprendizaje de matemática básica y programación de forma lúdica se encontró que existen varias alternativas que cumplen el mismo propósito y enfoque de Scratch, por tratarse de programación basada en bloques. No obstante, Scratch es un motor de videojuegos y una plataforma de código abierto que permite colocar el material diseñado en su página web.

- El material didáctico de matemática producido para 4°, 5° y 6° grado, le dio continuidad al proyecto desarrollado en el 2022 para 3° grado de Educación Básica; con estos resultados se ponen a disposición herramientas informáticas lúdicas para ser aplicadas en las aulas.
- Con el diseño de este material didáctico se innovan los procedimientos, herramientas, técnicas, métodos y estrategias aplicados hasta la fecha; toma en consideración las teorías didácticas de Guy Brousseau y la guía metodológica del programa ESMATE del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. El material incluye videojuegos, animaciones y uso de dispositivos electrónicos en el aula, computadora, tablet y smartphone.
- Se espera que esta iniciativa pueda ser un referente y aporte a la ciencia de las matemáticas y se pueda continuar desarrollando material lúdico digital innovador para el desarrollo de competencias en esta área.

Recomendaciones

- Es importante buscar, adoptar y aplicar estrategias innovadoras tecnológicas en beneficio de la población estudiantil y personal docente de todo nivel educativo.
- Es importante que las instituciones públicas y privadas mantengan para el personal docente un ciclo de capacitación continua sobre las TIC, para responder adecuadamente a las exigencias de la ciencia y la tecnología en los procesos de enseñanza/aprendizaje.
- Se recomienda que los centros escolares cuenten con docentes capacitados y recursos tecnológicos para la enseñanza a fin de ser competitivos y mejorar el nivel de desarrollo académico.
- Dentro de la búsqueda, selección y producción de material para reforzar los contenidos de matemáticas, se encontraron alternativas de libre acceso en la web, tales como Apps y video tutoriales, que podrían utilizarse en el aula como un material de apoyo para reforzar los contenidos.

Referencias

- [1] M. Ávalos, Como trabajar con las TIC en el aula: Una guía para la acción pedagógica, Buenos Aires, Argentina: Biblos, 2010.
- [2] X. B. Olabe, M. Á. O. Basogain y J.C.O. Basogain, "Pensamiento computacional a través de la programación: Paradigma de aprendizaje", Revista educativa a distancia, vol. 46, no. 6. pp. 1-33. 2015. doi: 10.6018/red/46/6. [En línea]. Disponible en: <https://www.um.es/ead/red/46/Basogain.pdf>
- [3] E. Vázquez-Cano, D. Ferrer Delgado, "La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria", Communication Papers-Media Literacy & Gender Studies, vol. 4. no. 6. pp. 63-73, 2015. [en línea]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/39157622.pdf>
- [4] J. Morales Mora, G. San Cornelio Esquerdo, "La jugabilidad educativa en los serious games", Escuela Arte Diez, no. 1. pp. 1-23, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://bitly.nz/LwYCY>