



SISTEMA DE APOIO AO ENSINO DE FRAÇÕES PARA ALUNOS DO TERCEIRO SÉRIE: UMA ABORDAGEM TEÓRICO-CONCEITUAL BASEADA NO MODELO PROTÓTIPO

SYSTEM TO SUPPORT THE LEARNING OF FRACTIONS IN THIRD GRADE STUDENTS: A THEORETICAL-CONCEPTUAL APPROACH BASED ON THE PROTOTYPE MODEL

SISTEMA COMO APOYO A LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN ALUMNOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL BASADA EN EL MODELO DE PROTOTIPOS

Carlos Eduardo Mendieta González¹
Iván de Jesús González²
Juan Felipe Tabares Hernández³
Carlos Alberto Baltazar Vilchis⁴
Everardo Efrén Granda Gutiérrez⁵

DOI: 10.54751/revistafoco.v15n5-021

Recebido em: 28 de Outubro de 2022

Aceito em: 02 de Dezembro 2022



RESUMO

Este artigo propõe o desenvolvimento de um protótipo de sistema como ferramenta de apoio ao ensino de frações para crianças da terceira série do ensino fundamental da escola "Henry Ford 212", sistema este que será baseado no modelo de desenho universal para aprendizagem (DUA). O objetivo é explicar de forma mais amigável as operações básicas com frações (principalmente adição e subtração) por meio de jogos. Entre as funções que o sistema terá está a criação de exercícios; acompanhamento pelo

¹ Graduating in Electronic Engineering. Universidad Autónoma del Estado de México - Centro Universitario Atlacomulco. Endereço: km 60, Carretera, Toluca, Atlacomulco, 50450, Atlacomulco, Méx., México.

E-mail cmendietag001@alumno.uaemex.mx

² Graduating in Computer Engineering. Universidad Autónoma del Estado de México - Centro Universitario Atlacomulco. Endereço: km 60, Carretera, Toluca, Atlacomulco, 50450, Atlacomulco, Méx., México.

E-mail idejesusg002@alumno.uaemex.mx

³ Graduating in Computer Engineering. Universidad Autónoma del Estado de México - Centro Universitario Atlacomulco. Endereço: km 60, Carretera, Toluca, Atlacomulco, 50450, Atlacomulco, Méx., México.

E-mail jtabaresh001@alumno.uaemex.mx

⁴ Maestro en Administración de Negocios. Universidad Autónoma del Estado de México - Centro Universitario Atlacomulco. Endereço: km 60, Carretera, Toluca, Atlacomulco, 50450, Atlacomulco, Méx., México.

E-mail cbaltazarv@uaemex.mx

⁵ Doctor en Ciencias en Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma del Estado de México - Centro Universitario Atlacomulco. Endereço: km 60, Carretera, Toluca, Atlacomulco, 50450, Atlacomulco, Méx., México.

E-mail eegrandag@uaemex.mx

docente através de relatórios gerados automaticamente no final das tarefas atribuídas ou periodicamente; controle de usuário, capacidade de uso offline e chat em tempo real para comunicação professor-aluno.

Palavras-chave: Tecnologias de informação; estratégia didática; sistemas de informação; DUA.

ABSTRACT

This article proposes the development of a system prototype as a tool to support the teaching of fractions for children in the third grade of primary school "Henry Ford 212", said system will be based on the universal design for learning (UDL) model. The objective is to explain in a more friendly way the basic operations with fractions (mainly addition and subtraction) through games. Among the functions with which they will have the system is the creation of exercises; follow-up by the teacher through reports generated automatically at the end of the outstanding tasks or periodically; user control, offline capability, and real-time chat for teacher-student communication.

Keywords: Information technologies; didactic strategy; information systems; UDL.

RESUMEN

En el presente artículo se propone el desarrollo de un prototipo de un sistema como herramienta de apoyo a la enseñanza de fracciones para niños de tercer grado de primaria de la escuela "Henry Ford 212", dicho sistema estará basado en el modelo de diseño universal para el aprendizaje (DUA). El objetivo es explicar de una manera más amigable las operaciones básicas con fracciones (principalmente suma y resta) por medio de juegos. Entre las funciones con las que contará el sistema se encuentra la creación de ejercicios; seguimiento por parte del docente a través de reportes generados automáticamente al finalizar las tareas asignadas o de forma periódica; control de usuarios, capacidad de uso offline y un chat en tiempo real para comunicación del docente con los alumnos.

Palabras clave: Tecnologías de la información; estrategia didáctica sistemas de información, DUA.

1. Introducción

Las matemáticas como lenguaje universal se convierten en una herramienta para describir de manera cuantitativa los fenómenos del entorno que nos rodea (Mercado, 2020). El primer contacto con los números naturales inicia en el preescolar con el conteo no mayor a 20 elementos, los cuales clasifican, comparan e igualan por colecciones. La siguiente experiencia ocurre en el primer y segundo grado de primaria, donde los niños aprenden a leer, escribir y ordenar números naturales hasta 1000. Para el tercer grado de primaria les corresponde ordenar números naturales de hasta cinco cifras y es su primer acercamiento

con los números racionales a través de las fracciones para expresar relaciones de parte-todo, medidas y repartos (SEP, 2017).

El aprendizaje del concepto de los números racionales a través de cocientes requiere que el alumno vincule los objetos mentales (conjunto de ideas) y el concepto (estructura matemática); sin embargo, las fracciones son un concepto complejo para entender en edades tempranas (Valenzuela; García; Nájera, 2019). Los docentes tienen en mente el tema de las fracciones como el más difícil de explicar en este grado. El resultado de pruebas efectuada por el Instituto Nacional para la Educación en México (INEE), aplicadas a niños que concluyen la educación primaria, muestran deficiencia en la interpretación de los números fraccionarios en forma gráfica (recta numérica), así como la resolución de fracciones con distinto denominador (Ávila, 2019). Estos resultados son desalentadores para los docentes quienes deben enfocarse en la búsqueda de diversos métodos y apoyos didácticos para su enseñanza, contemplando las diversas capacidades y necesidades de los alumnos. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), desde su enfoque inclusivo, propone el uso de la tecnología; por sus características como un medio digital, facilita la enseñanza a aquellos alumnos con problemas de aprendizaje a través de actividades homogéneas (Alba, 2019).

El juego, como una estrategia de enseñanza en edades tempranas, contempla una estructura uniforme conformada por reglas, objetivos y recompensas, las cuales permiten desarrollar el pensamiento lógico, mejorar la comprensión y potenciar la creatividad para la resolución de problemas. El juego puede tener dos variantes, la primera se trata del juego libre, aquél propuesto por los niños; la segunda, el juego es dirigido por el docente. Esta última variante se abordará en este prototipo permitiendo al docente ingresar a través de una interfaz gráfica los diferentes ejercicios de las fracciones acorde al plan de estudios, así como contar con una base de datos para evaluar el desempeño. Los alumnos podrán visualizar el resultado y repetir el ejercicio hasta lograr una puntuación aceptable en caso necesario (Soler; Viancha; Mancheca, 2021).

Lo anterior permite confirmar la gran importancia de adquirir competencias desde nivel básico que serán necesarias en niveles superiores durante la vida

académica del alumno, para la culminación de alguna carrera profesional e incluso la obtención de una certificación internacional muy apreciada por diversos sectores, entre los más importantes los de TI (Baltazar; Garduño; Martínez, 2019), (Baltazar; Martínez; Sámano, 2021), incluso competencias digitales las cuales son necesarias para ser un correcto ciudadano digital en la actual sociedad del conocimiento (Baltazar; Martínez; Sámano, 2019), (Baltazar; Sámano; Martínez; Garduño, 2021).

2. Estado Del Arte

En el trabajo titulado “Elaboración de un aplicativo móvil para niños con el fin de apoyar el proceso de enseñanza de operaciones entre fracciones”, se resalta desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android llamada “FunnyFractions”, cuya función es enseñar a los niños de entre 8 a 10 años la estructura y procedimiento de resolución de las fracciones, basado en metodologías lúdicas, demostrando que los niños pueden aprender a la vez que se divierten (Mahecha; Ramírez, 2019).

Otro ejemplo del uso de software para apoyo a la educación se presenta en “Uso de software educativo para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en educación básica, Región Pasco”, el cual tiene por objetivo determinar cuánto puede influir el uso de la aplicación “micro mundos pro” en el aprendizaje de matemáticas para niños de primaria y secundaria de la región de Pasco, Perú, utilizando para su desarrollo el método científico con el diseño cuasi experimental de pretest y posttest, obteniendo como resultados que el uso de este software como apoyo a la enseñanza puede mejorar el aprendizaje en un 15% aproximadamente (Zenteno; Carhuachín; Rivera, 2020).

En el trabajo “Desarrollo de un videojuego con software libre para el aprendizaje de matemáticas en niños entre 8 a 12 años”, se menciona que debido a la pandemia de COVID-19 en Ecuador muchos niños se centraron en el uso de videojuegos como distracción debido a las restricciones impuestas, descuidando como consecuencia el aprendizaje escolar, por lo que se planteó el desarrollo de un videojuego que permitiera a los niños aprender matemáticas, a

la par que los mantiene entretenidos, la metodología utilizada para el desarrollo este proyecto fue el uso del modelo en cascada en conjunto con la metodología de desarrollo ágil SUM (Zambrano, 2022).

La evolución virtual es un proceso por el que las instituciones educativas tendrán que pasar, con el objetivo de generar nuevas estrategias que apoyen al alumno a romper barreras que dificultan el aprendizaje de habilidades para el desarrollo lógico matemático, así mismo ayudar al docente a evaluar de una forma más óptima y personalizada (González, 2018).

En el trabajo titulado “EDUMAT herramienta web gamificada” expresa que la gamificación resulta ser un elemento motivador y de alta importancia en el apoyo al aprendizaje, creando entornos virtuales, contenido multimedia entre otros. Esto dinamiza el aprendizaje y favorece la absorción de conocimientos de una forma divertida y lúdica. Teniendo como conclusiones de la investigación un resultado positivo en el mejoramiento de las habilidades del estudiante en tan solo un periodo de 4 semanas (Sanabria, 2019).

En el artículo “Uso de software interactivo en el aprendizaje de la matemática básica” expone los resultados obtenidos en el estudio realizado a 40 niños de una unidad educativa en la ciudad de Riobamba de educación básica, para medir la respuesta al uso de las Tics enfocado al aprendizaje.

Mediante el método científico, se aplicaron pruebas de nivel en operaciones básicas antes y después del uso del sistema Kids in action. Las pruebas arrojaron que el uso del software interactivo en esa población ayudo a incrementar el nivel de conocimiento de los estudiantes de cuarto año en un promedio del 19% (Alarcón; Guambo; Chávez, 2017).

Teniendo en cuenta la problemática de la enseñanza de las fracciones se busca dar solución mediante el desarrollo de un prototipo web para realizar actividades lúdicas, con el objetivo de que los alumnos de tercer grado de primaria logren entender las ideas y conceptos matemáticos de las fracciones, despertando la creatividad que dará soluciones a problemas de su vida cotidiana.

3. Metodología

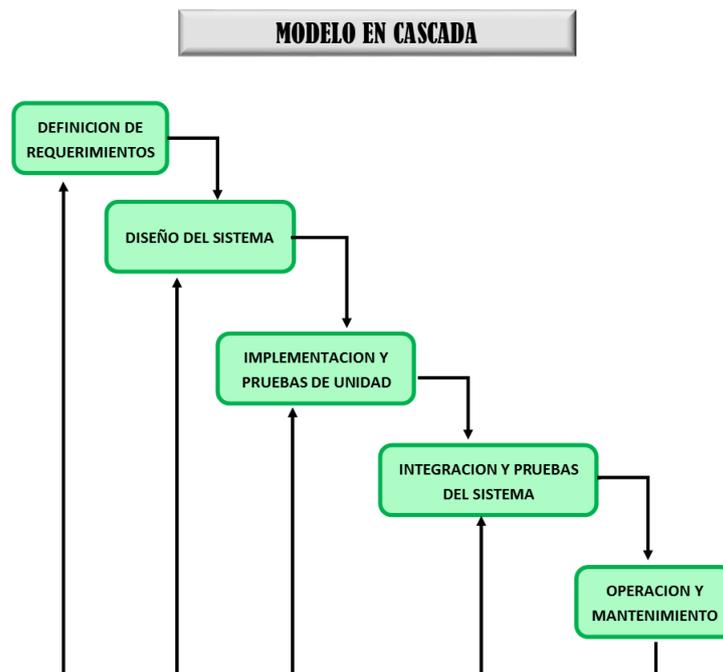
Un sistema de información es un conjunto de elementos que trabajan para

recopilar, organizar y transmitir información como apoyo a la toma de decisiones y para el correcto funcionamiento de una organización.

Las organizaciones apuestan por los sistemas de información para la resolución de problemas, por ello es necesario contar con una metodología que permita gestionar el correcto desarrollo y seguimiento para cumplir con los objetivos deseados (Fernández, 2006).

En la figura 1 se muestra el modelo en cascada que se utilizara como base para la elaboración del sistema, en conjunto con un modelo de prototipos que permite el desarrollo rápido de entregables y una comunicación constante con el cliente.

Figura 1 Modelo en cascada, Sommerville (2011)



3.1. Definición de Requerimientos

En esta etapa se consulta al cliente sobre sus necesidades, objetivos y restricciones que se convertirán en los requerimientos para el sistema. En base a lo anterior, se determinó que el sistema contara con interfaces separadas por los usuarios (Administrador, Docente y alumno) y con los módulos de registrar usuario, creación/asignación/resolución de ejercicios, notificaciones, ayudas y

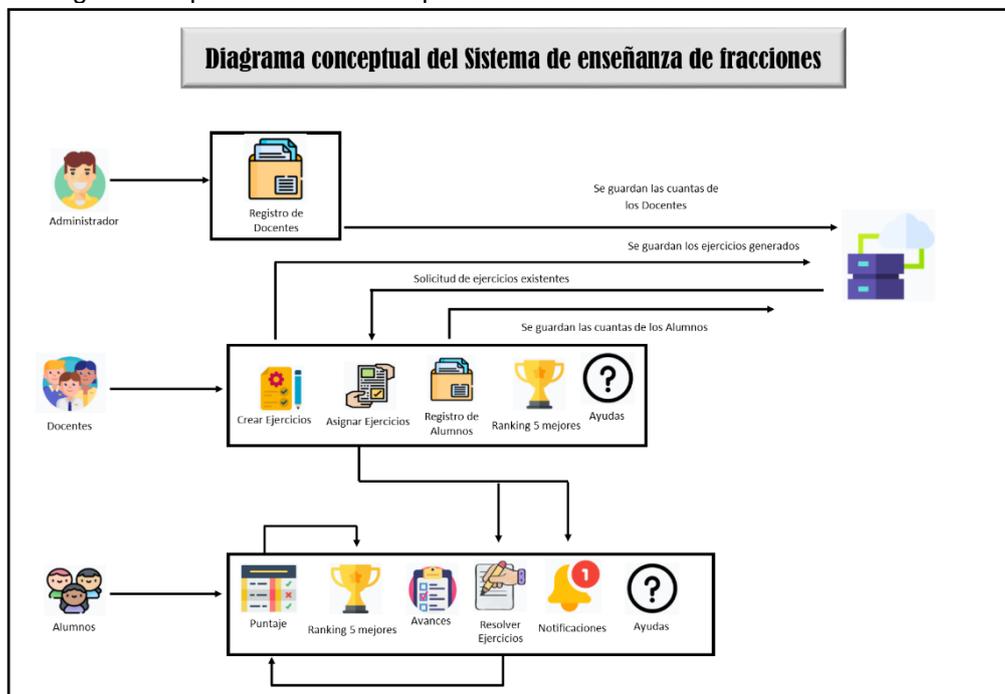
escala de resultados.

3.2. Diseño Del Sistema

En esta fase se identifica la forma en que se van a satisfacer los requerimientos, tanto a nivel de software como en hardware, obtenidos en la fase anterior, y las relaciones entre ellos para establecer una arquitectura global.

En la figura 2 se muestra una representación conceptual del funcionamiento y relación de las diferentes entidades que componen el sistema.

Figura 2 Representación conceptual del Sistema de enseñanza de fracciones



3.3. Implementación y Pruebas de Unidad

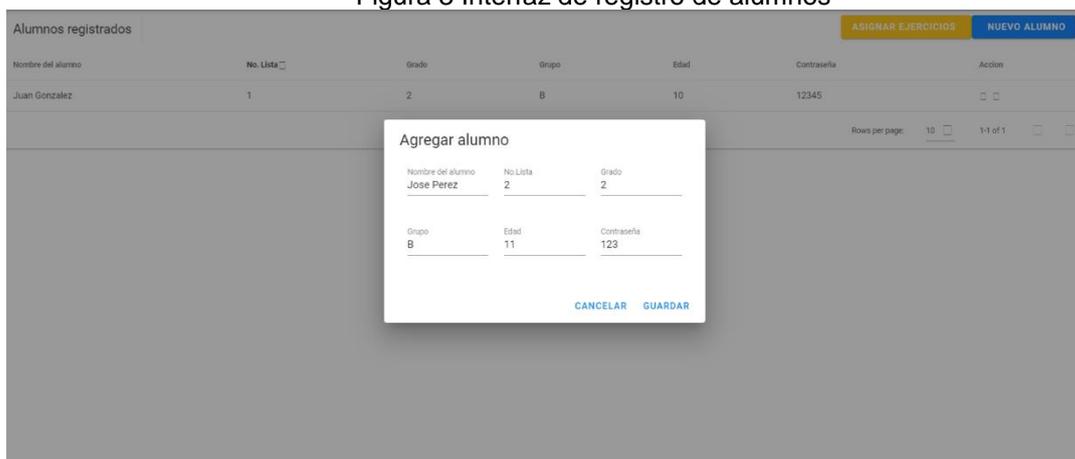
En esta etapa se desarrolla cada módulo como un conjunto de programas, consiste en implementar cada requerimiento realizado por el cliente en software y verificar su funcionamiento de manera independiente. Para la creación del sistema se utilizara PHP y JavaScript por medio del STACK (conjunto de aplicaciones orientadas al desarrollo web completo) MEVN, el cual es un acrónimo de Mongo db (sistema de bases de datos no relacionales), Express (framework utilizado en la creación de API's y servirá de soporte para el backend), Vue js (framework que en conjunto con el framework Vuetify permitirán

la creación de las interfaces del sistema) y Node js (para la ejecución de código JavaScript en el lado del servidor).

Una vez seleccionadas las herramientas para el desarrollo se procede a la creación de los diferentes módulos del sistema, de los cuales se presentan algunos a continuación.

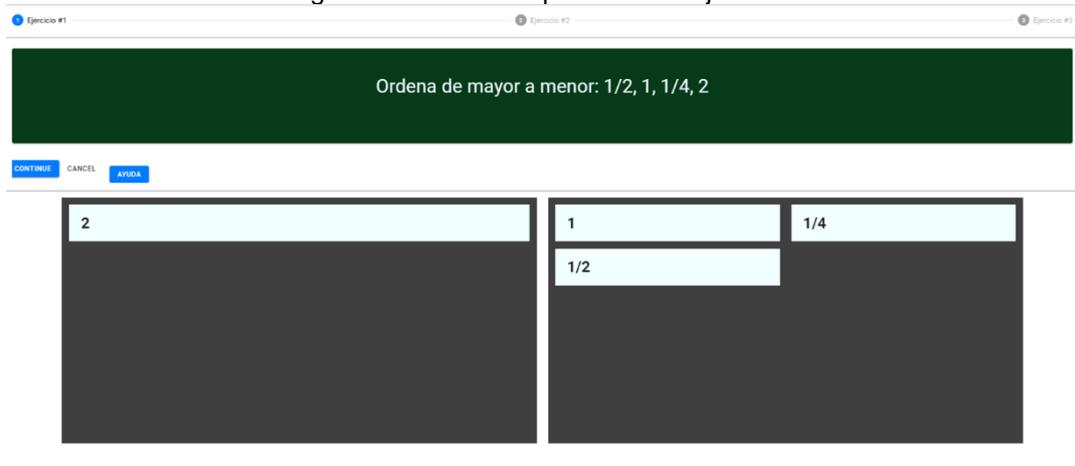
En la figura 3 se muestra la interfaz en la cual el docente podrá llevar un control de sus alumnos, la pantalla cuenta con dos botones, el primero permite asignar ejercicios ya creados previamente, ya sea por grupo o por alumno, mientras el segundo botón permite agregar un nuevo alumno al sistema.

Figura 3 Interfaz de registro de alumnos



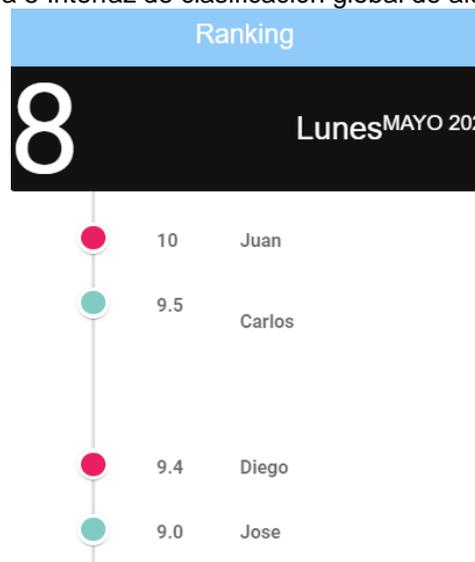
La figura 4 muestra la pantalla (aun en desarrollo) de la aplicación de ejercicios, en ella los alumnos podrán arrastrar y soltar diferentes figuras con el propósito de responder de manera correcta a las instrucciones marcadas por el docente, dependiendo del número de intentos que le tome llegar a la respuesta correcta será el puntaje obtenido.

Figura 4 Interfaz de aplicación de ejercicios



La figura 5 muestra la lista clasificación en la cual los alumnos aparecerán según el puntaje obtenido en la solución de ejercicios, esta clasificación no se basará en una calificación en escala de 1 al 10, si no en una acumulación de puntos sin un límite establecido, con el propósito de incentivar en los alumnos competitividad, como propuesta a futuro se estable el uso de “recompensas” para los alumnos que ocupen los tres primeros sitios después de determinado tiempo.

Figura 5 Interfaz de clasificación global de alumnos



4. Resultados

El proyecto se encuentra actualmente en la tercera fase de su desarrollo (Implementación y pruebas de unidad), por lo cual se espera dar conclusión a la

misma el 10 de noviembre de 2022, para dar inicio a la etapa de implementación y pruebas del sistema el día 15 de noviembre concluyendo el 30 de noviembre de 2022, para finalizar con la implantación y pruebas en campo las primeras semanas de diciembre.

5. Conclusiones

Hasta el momento se puede identificar que el desarrollo de un sistema que sirva de apoyo tanto para docentes como para alumnos de tercer grado de primaria considerando a DUA como metodología educativa es un reto debido a sus características propias. El apoyo de la institución hasta el momento ha sido muy importante ya que ha permitido que se pueda desarrollar la programación considerando a las entidades involucradas, puesto que son los dueños del proceso.

Se confirma que el uso de las metodologías de desarrollo en cascada y por prototipos usadas en conjunto permite un avance significativo a nivel de desarrollo de la aplicación, lo cual ha generado diferentes módulos funcionales y una ágil corrección de errores.

REFERÊNCIAS

Alarcón, P.I, Guambo, M. V. y Chávez, P. X. (2017), *Uso de software interactivo en el aprendizaje de la matemática básica*, Atlante cuadernos de edición y desarrollo.

Alba, C. (2019). *Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad.*, Participación Educativa.

Avila, A. (2019). *Significados, representaciones y lenguaje: las matemáticas en tres generaciones de libros de texto de primaria.*, SciELO México.

Baltazar, C.A., Garduño, Martínez, A., Corte, F. G., Sámano, A. y Evangelista, E. (2019), *Proposal of an Instrument for Measuring Educational Quality based on the Cisco CCNA 100-101 (ICND1), 200-101 (ICND2) and 200-120 (CCNA R&S) Certifications*, in The 3rd International Conference on Digital Technology in Education.

Baltazar, C.A., Martínez, Y., Sámano, A., Evangelista, E., Mercado, E.V., y Corte, F. G. (2019), *Análisis de la competencia digital en los estudiantes de la*

licenciatura en informática administrativa del CU. UAEM. Atlacomulco, In Crescendo.

Baltazar, C.A., Martínez, Y., y Sámano, A. (2021), *La importancia de la analítica de datos en el seguimiento a estudiantes para el logro de certificaciones profesionales de TI: Estudio de caso*, Tecnología Educativa Revista CONAIC.

Baltazar, C.A., Sámano, A., Martínez, Y., y Garduño, A. (2021), *Análisis de la Ciudadanía Digital en alumnos de una Institución Universitaria en épocas de Pandemia*, In Crescendo.

Fernández, V. (2016), *Desarrollo de sistemas de información metodología basada en el modelado*, UPC Edicions.

González, J.J. (2018), *Aplicaciones web en el desarrollo lógico matemático de los estudiantes en matemáticas*, Guayaquil, Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/47192>.

Mahecha, N., y Ramírez, O. (2019), *Elaboración de un aplicativo móvil para niños con el fin de apoyar el proceso de enseñanza de operaciones entre fracciones*, Universidad distrital francisco José de Caldas.

Mercado, G. A. (2020), *Las matemáticas en los tiempos del Coronavirus*, Educación Matemática.

Sanabria, L. F. M., y Ordoñez, L. M. V. (2019), *EDUMAT: herramienta web gamificada para la enseñanza de operaciones elementales*, Campus virtuales.

SEP (2017), *Aprendizaje Clave para la educación integral*, Secretaría de Educación Pública.

Soler, C., Viancha, E. y Mancheca C. F. (2021), *El juego como estrategia pedagógica para la autorregulación del aprendizaje en matemáticas.*, Revista Electrónica en Educación y Pedagogía.

Valenzuela, C., García, M. S. y Nájera, A. (2019) *Diseño de actividades para iniciar el estudio de las fracciones en educación primaria*, Benemérita Universidad de Puebla.

Zambrano, M. B. (2022), *Desarrollo de un videojuego con software libre para el aprendizaje de matemáticas en niños entre 8 a 12 años.*, Facultad de Ingeniería, Pontificia universidad católica del ecuador.

Zenteno, F. A., Carhuachín, A. I., Rivera, T. A. (2020), *Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica*, Región Pasco, Horizonte de la ciencia.