



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN**  
**ENTORNOS DIGITALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN**  
**ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA**

**Gamificación con Scratch para el Aprendizaje de las Operaciones Matemáticas en**  
**Estudiantes de Básica Media en la UE. El Cervantes Ecuatoriano**

**Autor:**

Núñez Silva Lucia Galuth

**Tutor/a:**

Carrera Erazo Sandra Cecibel

**ECUADOR**

2024



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN

### DEDICATORIA

A todas las personas con las que he tenido el gusto de encontrarme en esta vida, algunas me han enseñado a ser feliz, a amar y otras personas me enseñaron a ser fuerte, que todo es pasajero, las lágrimas se secan, el aliento regresa y se vuelve a respirar en paz, y en especial agradecimiento a esas personas que obtuvieron una versión rota de mi ser y aportaron apoyo, respaldo y fueron un faro en mi oscuridad. Mi principal motor de vida Ethan y Alejandro.



## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, a mi mamita que no me dejó rendirme en los primeros escalones de mi formación académica, que este agradecimiento llegue al cielo desde lo más profundo de mi corazón, Gracias mamá. Finalmente completar el agradecimiento a mi papá y a mi hermano por ser mi red de seguridad, y apoyo continuo desde que era una pequeña niña.



## RESUMEN

La pandemia del COVID-19 dejó grandes desafíos a la educación actual, en especial en la asignatura de Matemática, generando vacíos significativos en el aprendizaje de la ciencia exacta mencionada. Para abordar esta problemática, la gamificación con Scratch emerge como una estrategia efectiva para reforzar las operaciones matemáticas básicas, motivando y comprometiendo a los estudiantes en su proceso educativo. En tales circunstancias, la presente investigación se centró en fortalecer del aprendizaje de sumas, restas, multiplicación y división mediante la gamificación con Scratch en estudiantes de Educación Básica. El estudio se realizó con los estudiantes de 5to y 6to Año de Educación General Básica (AEGB) de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano durante el periodo lectivo 2023-2024, abarcando un total de 51 estudiantes, desglosados en 21 de 5to AEGB y 30 de 6to AEGB. La metodología utilizada incluyó un cuestionario dirigido a docentes de básica para conocer sus perspectivas sobre la enseñanza de la Matemática en básica, la propuesta se basó en el modelo ADDIE, el cual fue adaptado para realizar, entre sus actividades, una prueba inicial, luego la gamificación con Scratch, y finalmente la prueba después de la intervención. Los instrumentos utilizados fueron validados por expertos, obteniendo alta confiabilidad. Para comprobar la hipótesis, se empleó la prueba t-student para muestras pareadas, mostrando diferencias significativas entre los promedios antes y después de la aplicación de la gamificación con Scratch ( $p= 0,02 < 0,05$  en 5to AEGB y  $p= 0,008 < 0,05$  en 6to AEGB). Los resultados indican que los promedios finales fueron mayores tras la intervención, concluyendo que la gamificación con Scratch favorece el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas, el desarrollo de competencias y la motivación en los estudiantes.

**Palabras clave:** Gamificación, Scratch, Operaciones Matemáticas, Educación Básica, Aprendizaje.



## ABSTRACT

The COVID-19 pandemic left great challenges to current education, especially in the subject of Mathematics, generating significant gaps in the learning of the aforementioned exact science. To address this problem, gamification with Scratch emerges as an effective strategy to reinforce basic mathematical operations, motivating and engaging students in their educational process. In such circumstances, the present research focused on strengthening the learning of addition, subtraction, multiplication and division through gamification with Scratch in Basic Education students. The study was conducted with students in 5th and 6th years of General Basic Education (AEGB) of the Educational Unit El Cervantes Ecuatoriano during the school year 2023-2024, covering a total of 51 students, broken down into 21 of 5th AEGB and 30 of 6th AEGB. The methodology used included a questionnaire addressed to elementary school teachers to learn their perspectives on the teaching of mathematics in elementary school, the proposal was based on the ADDIE model, which was adapted to perform, among its activities, an initial test, then the gamification with Scratch, and finally the test after the intervention. The instruments used were validated by experts, obtaining high reliability. To test the hypothesis, the t-student test for paired samples was used, showing significant differences between the averages before and after the application of gamification with Scratch ( $p= 0.02 < 0.05$  in 5th AEGB and  $p= 0.008 < 0.05$  in 6th AEGB). The results indicate that the final averages were higher after the intervention, concluding that gamification with Scratch favors the learning of basic mathematical operations, the development of competencies and motivation in students.

**Keywords:** Gamification, Scratch, mathematical operations, Basic Education, learning.

## ÍNDICE



INTRODUCCIÓN .....	1
Justificación del Problema .....	2
Planteamiento del Problema.....	3
Precisión del Tema. ....	3
Objeto de la Investigación.....	3
Preguntas científicas.....	4
Hipótesis.....	4
Declaración de las variables.....	4
Objetivos específicos.....	5
Identificación de los métodos a emplear .....	5
Declaración de la población y la muestra.....	7
Principales aportes.....	7
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	8
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	11
Antecedentes .....	11
Contexto Histórico y Evolutivo.....	12
Tecnologías Educativas y Gamificación .....	12
El Constructivismo y el Aprendizaje Activo.....	13
Revisión de la Literatura .....	14
Fundamentos Teóricos .....	15
<i>La Tecnología en la Educación</i> .....	15
Herramientas tecnológicas en la educación .....	16



Tecnologías Emergentes (TEs) .....	17
La Gamificación.....	18
Gamificación Educativa .....	18
Beneficios de la Gamificación Educativa .....	19
La Gamificación Educativa con Scratch .....	20
Gamificación Educativa con Scratch .....	22
Competencias .....	24
Componentes de las Competencias .....	24
Competencias Digitales.....	24
Dimensiones de las competencias digitales .....	25
Formación Matemática y Didáctica .....	25
Modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático CDM.....	26
Dimensiones de las matemáticas.....	26
Dimensiones de las Operaciones Matemáticas Básicas .....	27
El Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Matemáticas .....	27
La Influencia de Factores Internos y Externos en el Rendimiento de los Estudiantes .....	29
La Enseñanza de la Matemática y el uso de Scratch en la educación Básica .....	30
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>31</b>
Alcance de la Investigación.....	32
Declaración y Justificación del Tipo de Investigación.....	33
Métodos Empleados y sus Propósitos en el Contexto de Investigación .....	34



Instrumentos Derivados de la Metodología Seleccionada. ....	36
Delimitación de la Población y la Muestra .....	39
Estadígrafos o Técnicas Estadísticas Empleadas Para Procesar y Cuantificar los Datos Empíricos y Para su Interpretación. ....	40
Estrategia Investigativa o Proceder Metodológico.....	41
Revisión del Resultado del Proceso de Diagnóstico Inicial .....	46
<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b> .....	<b>52</b>
Resultados de la Etapa de Diagnóstico Inicial .....	52
Resultados Luego de la Aplicación de la Gamificación Scratch .....	54
Presentación y Validación de la Propuesta .....	60
<i>Dimensión Pedagógica</i> .....	65
Dimensión Instruccional .....	65
Dimensión Técnica.....	66
Dimensión Tutorial .....	67
Uso de la Herramienta Scratch.....	68
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>76</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>78</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>90</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables de Investigación .....	31
Tabla 2 <i>Experto que valorarán la propuesta</i> .....	46
Tabla 3 <i>Años de experiencia en la enseñanza del nivel básico</i> .....	48
Tabla 4 <i>Nivel en que enseña Matemática</i> .....	48
Tabla 5 <i>Aspectos gratificantes al enseñar Matemática</i> .....	49
Tabla 6 <i>Desafíos al enseñar las operaciones básicas</i> .....	49
Tabla 7 <i>Técnicas o métodos para enseñar las operaciones fundamentales</i> .....	50
Tabla 8 <i>Dificultades al enseñar las operaciones fundamentales</i> .....	50
Tabla 9 <i>Nivel en que entienden las operaciones básicas</i> .....	50
Tabla 10 <i>Forma de evaluar la comprensión de las operaciones básica</i> .....	51
Tabla 11 <i>Acceso a material didáctico o tecnológico para la enseñanza de la Matemática</i> .....	51
Tabla 12 <i>Promedios en 5to AGB</i> .....	55
Tabla 13 <i>Promedios en 6to AGB</i> .....	56
Tabla 14 <i>Prueba de normalidad 5to AGB (Prueba inicial)</i> .....	57
Tabla 15 <i>Prueba de normalidad 5to AGB (Prueba final)</i> .....	57
Tabla 16 <i>Prueba de normalidad 6to AGB (Prueba inicial)</i> .....	57
Tabla 17 <i>Prueba de normalidad 6to AGB (Prueba final)</i> .....	58
Tabla 18 <i>Estadísticos de la prueba inicial y final 5to AGB</i> .....	58
Tabla 19 <i>Estadísticos de la prueba inicial y final 6to AGB</i> .....	59
Tabla 20 <i>Prueba t_student de comparación de medias pareadas 5to AGB y 6to AGB</i> .	59
Tabla 21 <i>Comparación de tiempos en la resolución de la prueba inicial y final</i> .....	60
Tabla 22 <i>Validación de la Dimensión Pedagógica</i> .....	65
Tabla 23 <i>Validación de la Dimensión Instruccional</i> .....	66
Tabla 24 <i>Validación de la Dimensión Técnica</i> .....	66
Tabla 25 <i>Validación de la Dimensión Tutorial</i> .....	67
Tabla 26 <i>Aplicabilidad según los expertos</i> .....	67



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ambientes de la plataforma Scratch</i> .....	21
Figura 2 <i>Prueba Diagnóstica realizados en Google Forms</i> .....	37
Figura 3 <i>Encuesta a docentes del nivel básico</i> .....	38
Figura 4 <i>Cuestionario de validación de expertos o especialistas de la propuesta</i> .....	39
Figura 5 <i>Modelo ADDIE aplicado en la educación</i> .....	42
Figura 6 <i>Modelo ADDIE aplicado en la educación</i> .....	53
Figura 7 <i>Resultado de la Prueba Diagnóstica de 6to AEGB</i> .....	53
Figura 8 <i>Resultado de la prueba final 5to AGB</i> .....	54
Figura 9 <i>Resultado de la prueba final 6to AGB</i> .....	54
Figura 10 <i>Estructura del modelo ADDIE para la aplicación de la propuesta</i> .....	62
Figura 11 <i>Confirmación de correo electrónico para crear cuenta en Scratch</i> .....	68
Figura 12 <i>Programación por bloques de la plataforma Scratch</i> .....	69
Figura 13 <i>Programación de operaciones</i> .....	70
Figura 14 <i>Proceso de publicación del juego</i> .....	70
Figura 15 <i>Ejecución del juego publicado en línea</i> .....	71
Figura 16 <i>Instrucciones que da el avatar del juego</i> .....	71
Figura 17 <i>Ingreso operador de suma (+) en el juego</i> .....	72
Figura 18 <i>Ingreso operador de resta (-) en el juego</i> .....	72
Figura 19 <i>Ingreso operador de multiplicación (*) en el juego</i> .....	73
Figura 20 <i>Ingreso operador de división (/) en el juego</i> .....	73
Figura 21 <i>Respuesta correcta en el juego</i> .....	74
Figura 22 <i>Respuesta incorrecta en el juego</i> .....	74

## LISTADO DE ANEXOS



Anexo A Prueba Diagnóstica para los estudiantes de 5to AEGB .....	90
Anexo B Cuestionario de prueba diagnóstica de 6to AEGB.....	91
Anexo C Cuestionario de validación de la propuesta por criterios de Especialistas.....	92
Anexo D PRUEBA DIAGNOSTICA 5to AEGB .....	93
Anexo E Resultados de la validación de expertos.....	110
Anexo F Encuesta a los docentes del nivel básico. ....	118
Anexo G Autorización de la aplicar el estudio en la institución.....	124
Anexo H Rúbricas individuales de validación de los expertos.....	125



## INTRODUCCIÓN

La inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como principales plataformas de gestión y tratamiento de datos ha transformado los modelos tradicionales de enseñanza dando pautas a un aprendizaje constructivista y significativo (Guerrero, 2014). En este contexto, Méndez Garrido & Delgado García (2016), evidencian que las prácticas educativas alineadas a las TIC, consolidan el trabajo docente en el aula. Además, Lozano García (2021), establece que las TIC incrementan la significancia, la motivación y concepción educativa rompiendo las barreras del tradicionalismo formativo.

Es por esta razón que, el avance de la tecnología ha permitido que diferentes ámbitos de la sociedad realicen innovaciones tecnológicas que han permitido dar un gran salto en las organizaciones y recibir beneficios en tiempos, procesos, servicios y ganancias monetarias. La educación no está exenta de estos alcances tecnológicos, más bien, la educación contemporánea perfila la implementación de tecnologías educativas. Sin embargo, la pandemia COVID-19 demostró la gran deficiencia en el uso de tecnologías educativas tanto en estudiantes como docentes. Además, dicha pandemia colaboró en ensanchar las deficiencias matemáticas de los estudiantes, entre ellas las operaciones básicas en básica media.

En tales circunstancias, existe la necesidad de introducir las tecnologías e innovaciones que aportan en el ámbito educativo, en este caso concreto, la que fortalecen las operaciones básicas, como lo son la suma, resta, multiplicación y división en el nivel de básica media. A partir de ahí, aparecen variadas estrategias y técnicas de aprendizaje que suman las tecnologías modernas y digitales, siendo la gamificación una de ellas. A su vez, Scratch es un juego de programación que permite al estudiante relacionarse con las nuevas tecnologías y aprender de una manera diferente y dinámica, dando la posibilidad de consolidar el aprendizaje de la matemática en el nivel medio.



### **Justificación del Problema**

La Matemática es una de las asignaturas básicas en la educación de todo individuo, por tanto, saber operar las operaciones básicas en esta área, se vuelve toda una travesía en la educación de hoy. A pesar de los avances tecnológicos y las nuevas herramientas en la educación, las metodologías tradiciones aún vigentes, limitan los tiempos y los recursos, mostrando trabas en la individualización del aprendizaje y volviendo monótona la enseñanza (Suárez & Herrera, 2021).

La pandemia no solo perjudicó a la salud mundial, sino también a la educación, sin embargo, también la pandemia ayudó al despunte de la tecnología de la comunicación y también a herramientas que benefician a la educación. La gamificación y otras formas de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), son prometedoras soluciones a los problemas que se presentan en la enseñanza de matemática y sus operaciones básicas. La gamificación definida como la aplicación de elementos de juego en contextos no lúdicos, ha demostrado su efectividad en el ámbito educativo (Landers et al., 2018). A su vez, esta técnica de aprendizaje permite al estudiante avanzar a su propio ritmo y personalizar de la enseñanza, dándole al alumno la posibilidad de practicar repetidas veces las tareas en las que presente dificultad, contribuyendo a superar las limitaciones de tiempo. También, la gamificación conecta mucho mejor con las motivaciones del estudiante, al incluir aspectos de juegos, creando expectativas e involucrándolo de forma efectiva en este sistema de enseñanza (Aguilera et al., 2014).

En tal circunstancia, una alternativa innovadora para afrontar la problemática es la gamificación con Scratch, el cual es un lenguaje de programación visual orientado a niños y adolescentes, siendo ideal para actividades de gamificación ya que su entorno es atractivo y de fácil manejo (Campbell et al., 2023). Diversas investigaciones confirman la eficacia de Scratch en el aprendizaje de las matemáticas en diferentes niveles de educación (Durango-Warnes & Ravelo-Méndez, 2020, Vivas Silva et al., 2017). Sin embargo, existe una escasez de investigaciones que detallan de forma específica resultados de dicha herramienta en las operaciones básicas en Matemática, en la educación básica media.



De esta manera, la presente investigación nació de la necesidad de hacer frente a las dificultades encontradas en la enseñanza tradicional de las operaciones básicas de matemáticas en las escuelas, particularmente en estudiantes de básica media en la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, buscando anexar al conocimiento existente en el área de la Matemática los resultados de la presente investigación.

Esta investigación es factible debido a la existencia de recursos adecuados en la institución educativa y la predisposición de los estudiantes para aprender y explorar las tecnologías educativas, como la gamificación a través de Scratch para fortalecer el aprendizaje de sumas, restas, multiplicación y división en los estudiantes de los estudiantes de 5to y 6to de básica media. Además, se alinea con las demandas del mundo moderno y las expectativas de desarrollo de habilidades de los estudiantes, brindándoles una base sólida en matemáticas y habilidades tecnológicas cruciales para su éxito futuro.

### **Planteamiento del Problema**

En base a los argumentos anteriores, se plantea el siguiente problema descrito en su forma interrogativa: ¿Cómo implementar la gamificación con Scratch en la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano?

### **Precisión del Tema.**

Este proyecto se alinea con la línea de investigación "Aplicación de herramientas digitales en el ámbito educativo" y la línea institucional "Innovación y tecnologías aplicadas".

### **Objeto de la Investigación**

El objeto se centra en el proceso de enseñanza de las operaciones básicas matemáticas mediante la gamificación con Scratch.

### **Objetivo General**

Implementar una estrategia metodológica basada en la gamificación con Scratch en el aprendizaje de las operaciones básicas en Matemática en los estudiantes de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.



### **Preguntas científicas**

Con la finalidad de guiar de forma apropiada el proceso de la investigación se plantean las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los antecedentes investigativos de la implementación de la gamificación con Scratch en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en educación básica media?

2. ¿Qué fundamentos teóricos sustentan la gamificación con Scratch en el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en estudiantes de educación básica media?

3. ¿Cuál es el estado actual del aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano antes de la implementación de la gamificación con Scratch?

4. ¿Cuáles son los componentes de la estrategia metodológica que posibilitan la implementación de la gamificación con Scratch en el proceso de aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en estudiantes de educación básica media?

5. ¿Cómo valorar la estrategia metodológica basada en la gamificación con Scratch en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano?

### **Hipótesis**

#### ***Hipótesis Alternativa (H1)***

La implementación de una estrategia metodológica basada en la gamificación con Scratch mejora significativamente el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.

### **Declaración de las variables**

#### ***Variable Independiente:***

Estrategia metodológica de la gamificación con Scratch: Se refiere a la implementación de una serie de actividades basadas en el uso de la plataforma Scratch para integrar elementos de juego en el proceso de enseñanza de operaciones matemáticas básicas.



***Variables Dependientes:***

Variable Dependiente: Aprendizaje de operaciones matemáticas básicas: Enfatiza como el aprendizaje de operaciones matemáticas fundamentales, es decir, suma, resta, multiplicación y división, es afectado por la estrategia metodológica en gamificación mediante Scratch.

**Objetivos específicos**

1. Identificar los antecedentes investigativos sobre la implementación de la gamificación con Scratch en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en educación básica media.

2. Describir los fundamentos teóricos que sustentan la gamificación con Scratch en el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en estudiantes de educación básica media.

3. Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano antes de la implementación de la gamificación con Scratch.

4. Implementar una estrategia metodológica que posibilite la gamificación con Scratch en el proceso de aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en estudiantes de educación básica media.

5. Evaluar la efectividad de la estrategia metodológica basada en la gamificación con Scratch en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.

**Identificación de los métodos a emplear**

Dentro del proceso investigativo se utilizaron los siguientes métodos:

***Métodos Teóricos***



Inductivo-Deductivo, permitió abordar de manera ordenada la realidad problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas, facilitando la derivación de conclusiones generales a partir de observaciones específicas y viceversa.

Histórico-Lógico, ayudó en la comprensión de la evolución histórica y el desarrollo lógico de la gamificación y su aplicación en el ámbito educativo.

Análítico-Sintético, facilitó el análisis detallado de los componentes de la secuencia didáctica basada en Scratch y la síntesis de estos elementos en un modelo coherente.

Sistémico-Estructural, proporcionó un enfoque integral para entender las interrelaciones entre los diferentes elementos del proceso educativo y su estructura.

Estadístico, Fue esencial para el análisis e interpretación de los datos recolectados, particularmente en la evaluación de la efectividad de la secuencia didáctica mediante la prueba t-student para muestras pareadas.

Estos métodos permitieron la revisión y recuperación bibliográfica de información desde diversas bases de datos, la elaboración y modelación de la secuencia didáctica basada en la gamificación con Scratch, y la interpretación de los datos para realizar conclusiones y recomendaciones pertinentes.

### ***Métodos Empíricos***

Estos métodos se emplearon para descubrir información valiosa directamente de los participantes (estudiantes y docentes) a través de la medición y experimentación.

Encuesta, dirigida a los docentes de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano para obtener su percepción y experiencia en el uso de herramientas digitales y gamificación.

Pre Test y Post Test, aplicados a los estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media. Se realizaron pruebas diagnósticas antes (Pre Test) y después (Post Test) de la implementación de la estrategia metodológica basada en Scratch para evaluar el impacto de la intervención en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.



### ***Métodos Matemáticos-Estadísticos:***

Prueba t-Student para Muestras Pareadas, utilizada para comparar las medias de las calificaciones obtenidas en el Pre Test y Post Test de los estudiantes, con el fin de determinar si existen diferencias significativas en el aprendizaje de las operaciones básicas antes y después de la intervención con la gamificación mediante Scratch.

### **Declaración de la población y la muestra**

La muestra del presente estudio son todos los estudiantes que pertenecen al nivel de 5to y 6to de básica media, además, todos deben cursar la asignatura de Matemática, siendo un total de 51 estudiantes de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano. Por otro lado, la muestra seleccionada por muestreo censal, son los mismos 51 estudiantes de 5to y 6to de básica media de la institución mencionada, todos ellos fueron parte del estudio.

### **Declaración del tipo de investigación**

Este estudio se clasifica como una investigación experimental con un enfoque de método mixto de corte longitudinal. Se utilizaron métodos para analizar el impacto de la aplicación de una secuencia didáctica basada en gamificación utilizando Scratch en el aprendizaje de operaciones básicas en matemáticas para estudiantes de educación secundaria básica. La metodología incluyó la aplicación de cuestionarios pre-test y post-test a los estudiantes para medir su nivel de conocimiento matemático. Además, se utilizaron herramientas de análisis estadístico, en particular la prueba t de student de muestras pareadas, para evaluar el grado de significancia de la intervención educativa.

### **Principales aportes**

En el campo de la educación, surge una propuesta innovadora, una secuencia didáctica basada en la gamificación con Scratch para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas en estudiantes de educación básica media. Esta secuencia didáctica, implementa un enfoque sistemático y personalizado, integrando actividades lúdicas que fomentan el entusiasmo y la participación activa de los estudiantes.

La clave de esta innovación radica en la implementación de la gamificación con Scratch,



herramienta que permite a los estudiantes interactuar de manera divertida y colaborativa en el proceso de aprendizaje de la Matemática. Esta estrategia educativa transforma el aprendizaje en una experiencia dinámica y significativa, brindando a los estudiantes la libertad de desarrollar sus habilidades matemáticas en el ritmo que el prefiera y de acuerdo con sus necesidades individuales. Como resultado, se promueve la construcción de un entendimiento profundo y duradero de las operaciones básicas en Matemática.

### **Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.**

La gamificación es una técnica educativa que ha ganado una creciente importancia en los últimos años debido a su capacidad para fortalecer el aprendizaje de matemáticas y otros campos educativos. Su relevancia se basa en varios aspectos tales como:

La motivación intrínseca en la gamificación utiliza elementos de juegos, como la competencia, la recompensa y la retroalimentación inmediata, para aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes. En el caso de las matemáticas, donde algunos estudiantes pueden experimentar ansiedad o falta de interés, esta técnica puede transformar el proceso de aprendizaje en algo más atractivo y entretenido.

El aprendizaje activo en la gamificación promueve un enfoque más activo en el aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes participan activamente en la resolución de problemas, la toma de decisiones y la exploración de conceptos matemáticos a través de situaciones de juego, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera.

Las habilidades cognitivas mediante juegos matemáticos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades cognitivas esenciales, como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Estas habilidades son transferibles y beneficiosas en muchas áreas de la vida.



La colaboración y competencia saludable con la gamificación logra fomentar la colaboración entre estudiantes y promover una competencia saludable. Los juegos matemáticos a menudo implican trabajo en equipo y la resolución de desafíos juntos, lo que refleja situaciones del mundo real en las que las habilidades matemáticas son esenciales.

### *Necesidad social*

La sociedad actual demanda individuos con habilidades matemáticas sólidas, ya que estas son esenciales en una amplia gama de campos profesionales. Sin embargo, muchos estudiantes enfrentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, lo que puede tener un impacto negativo en su futuro. La gamificación aborda esta necesidad social al hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más accesible, atractivo y efectivo para un grupo más amplio de estudiantes, lo que contribuye a una sociedad más educada y preparada.

### *Novedad y actualidad científica*

La gamificación no es solo una tendencia educativa pasajera, sino una técnica respaldada por la investigación y la ciencia cognitiva. Numerosos estudios han demostrado su efectividad en mejorar el rendimiento y la retención del conocimiento en matemáticas y otras disciplinas. Los investigadores continúan explorando formas innovadoras de aplicar la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, utilizando la tecnología y la personalización para adaptar la experiencia de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, la actualidad científica también se centra en la evaluación y medición de los resultados de la gamificación en la educación, lo que contribuye al cuerpo de conocimiento en constante expansión sobre esta técnica.

La gamificación es una técnica educativa que está en constante evolución y que despierta un gran interés en la comunidad educativa y científica debido a su capacidad para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Su importancia radica en su capacidad para motivar a los estudiantes, fomentar habilidades cognitivas, abordar una necesidad social y seguir siendo un área de investigación relevante y en constante desarrollo.



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN

En el capítulo I se abordó todo lo concerniente a los antecedentes y revisión de la literatura que trata las variables de este estudio y como el sustento teórico se relaciona con el problema plantado, en este caso concreto la gamificación con Scratch y su aporte en el fortalecimiento de la matemática en la básica media. En el capítulo II, se trató la metodología del estudio, su enfoque, alcance, métodos y estrategias utilizadas para recabar la información y el tratamiento de los datos, así como también, los resultados del diagnóstico inicial. En el capítulo III, se realizó el análisis de los resultados de la propuesta realizada y como se misma se validó, concretamente, la estrategia metodológica ADDIE, con el fin de implementar la herramienta Scratch.



## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

El capítulo actual aborda conceptos teóricos y antecedentes históricos que estaban relacionados al desarrollo de las habilidades matemáticas básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente mediante el uso de la gamificación educativa. Es indispensable contextualizar y comprender cómo se desarrollaron estas habilidades en general y dentro de la Unidad Educativa “El Cervantes” en Ecuador, donde se ha realizado esta investigación.

Asimismo, se presentaron los pilares históricos-teóricos que sustentan la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas (conceptualización), hasta llegar a las herramientas educativas y en específico la utilización de la gamificación con Scratch como recurso pedagógico. Se revisaron las teorías pedagógicas que sustentan esta investigación y proveen las bases para la utilización de la propuesta de investigación. Del mismo modo, se aborda un conjunto de criterios presentados por diversos autores de investigaciones relacionadas en el campo de la educación y la gamificación. Además, se presenta un método para diseñar e implementar una estrategia metodológica utilizando Scratch, teniendo en cuenta las investigaciones existentes sobre su utilización y aporte.

### **Antecedentes**

El presente estudio se centró en la estrategia metodológica gamificadora mediante la herramienta Scratch, para el aprendizaje de los cálculos básicos fundamentales en matemáticas en el nivel básico, para llegar a una comprensión más amplia del tema, se abordó el contexto histórico y evolutivo de la educación influenciada con las tecnologías en la enseñanza. De esta forma, se buscó entender los cambios en el tiempo de las herramientas y contextos educativos, las propuestas de mejoras y como estas se han apoderado de la educación moderna, sobre todo en el aprendizaje de la matemática, todo esto desde el punto de vista de distintos autores. También se pretende analizar las teorías pedagógicas que sustentan la presente investigación.



### **Contexto Histórico y Evolutivo**

A través de la historia las tecnologías aplicadas a la educación han sufrido un vertiginoso cambio evolutivo, sobre todo por las situaciones sanitarias del COVID-19. Al revisar dicho cambio histórico, se debe mencionar objetos como las reglas, el ábaco, las pizarras o el compás, como los primeros recursos didácticos utilizados tanto por estudiantes como por docentes en su proceso educativo, reemplazados ahora por pizarras inteligentes y software, hasta llegar a encontrar todo esto en solo equipo móvil. Con el pasar del tiempo, se estableció la creencia de que la tecnología podía mejorar los resultados de aprendizaje al hacer la educación más atractiva y accesible, lo cual fue el impulso para la unión de estas herramientas y las cátedras (Cuban, 1986, como se citó en Oparaocha, 2014). La entrada a la era digital, permitió pasar rápidamente de software a aplicaciones y plataformas de enseñanza y aprendizaje más complejas, interactivas y colaborativas, que, a su vez, permiten experiencias de aprendizaje individualizadas (Molnar, 1997).

Una de las estrategias educativas que ha experimentado una gran acogida entre la comunidad docente es la gamificación. A esto, refiere el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2020), como el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos para motivar y aumentar el compromiso del estudiante, aprendiz o usuario. En este sentido, la gamificación puede ser una estrategia valiosa que despierta la motivación y genera aprendizajes significativos (Hamari et al., 2014), siendo replicable en diversas materias, incluyendo la matemática.

### **Tecnologías Educativas y Gamificación**

El proceso creciente de las tecnologías de la educación ha permitido que las estrategias gamificadoras en la enseñanza, sean más corrientes y utilizadas. El acceso a estas herramientas educativas también ha contribuido a su expansión, añadiendo el interés y competitividad que despiertan los juegos, también, elementos de juego como puntos, insignias y tablas de clasificación en los contenidos educativos, todo esto conlleva a involucrar completamente al estudiante. De ahí que, esta estrategia metodológica ha demostrado efectividad para aumentar la participación de los

estudiantes, sobre todo en asignaturas que pueden resultarles difíciles, como las matemáticas (Su & Cheng, 2015).

Scratch, como plataforma tecnológica gratuita, que fue desarrollada por MIT Media Lab en el 2007, la misma presenta un lenguaje de programación sencillo y fácil de entender para estudiantes, teniendo la finalidad de crear juegos, animaciones e historias interactivas. Al ser una herramienta muy intuitiva, permite que alumnos, aun de niveles básicos puedan majearla sin haber estudiado o tener conocimientos iniciales de programación (Sánchez Ruiz, 2016).

### **El Constructivismo y el Aprendizaje Activo**

En la actualidad, es innegable la estrecha relación que existe entre la educación y las tecnologías que participan en la enseñanza y aprendizaje. Históricamente, la didáctica utilizada en la enseñanza se basaba en el discurso del docente y la lectura del texto con actividades en el mismo o en un cuaderno. Sin embargo, el auge de las teorías constructivistas del aprendizaje ha desplazado la atención hacia enfoques más interactivos y centrados en el alumno (Piaget, 1952; Vygotsky, 1978). Por consiguiente, el constructivismo establece que los estudiantes construyen el conocimiento a través de sus experiencias e interacciones con el contexto físico que les rodea, y en tal circunstancia, al estar en una sociedad interconectada por tecnologías y redes de comunicación, el conocimiento, de igual forma, se genera al utilizar estos medios virtuales, desencadenando un aprendizaje activo.

El constructivismo respalda el aprendizaje activo, donde el docente participa de forma continua en su aprendizaje, a través de proyectos colaborativos, actividades de resolución de problemas y el uso de herramientas tecnológicas (Bonwell & Eison, 1991). Por tanto, la gamificación y las tecnologías educativas como Scratch, proveen oportunidades para estudiar los contenidos de manera diferente, abordar las clases de formas dinámicas y complementar el desarrollo crítico, todo esto como un proceder natural de las teorías antes mencionadas.

Por consiguiente, partiendo del contexto histórico y evolutivo de la tecnología educativa, este estudio se centra en el papel de la gamificación y la plataforma Scratch para mejorar la



enseñanza de las matemáticas en el nivel medio básico. Al examinar la relación entre teorías pedagógicas como el constructivismo y el aprendizaje activo, en conjunto con el uso de herramientas tecnológicas, la investigación presente busca continuar acrecentando la información sobre el complemento que son los medios digitales en la educación regular con el fin de mejorar el aprendizaje.

### **Revisión de la Literatura**

El tema Gamificación con Scratch para el Aprendizaje de las Operaciones Matemáticas en Estudiantes de Básica Media en la UE. El Cervantes Ecuatoriano, nació como respuesta a la necesidad de encontrar métodos efectivos y atractivos para enseñar Matemática a los estudiantes de una manera que sea relevante, participativa y divertida. La gamificación, que implica el uso de elementos y mecánicas de los juegos en contextos no lúdicos, ha demostrado ser una estrategia efectiva para motivar a los estudiantes y aumentar su compromiso con el aprendizaje. Los fundamentos de este tema se basan en varias líneas de investigación y teorías educativas, tales como:

Teoría del aprendizaje significativo: Propuesta por David Ausubel, establece que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes pueden conectar la nueva información con lo que ya conocen, dándole a esa información sentido y relevancia. La gamificación puede ayudar a crear conexiones significativas entre los conceptos matemáticos y la vida cotidiana de los estudiantes al usar elementos lúdicos y narrativas atractivas (Ausubel, 1963, como lo citó Rozo, 2020).

Teoría del flujo: Desarrollada por Mihály Csikszentmihalyi, esta teoría describe un estado mental en el que uno disfruta completamente de una actividad. La gamificación puede ayudar a crear experiencias de aprendizaje que fomenten el flujo al proporcionar desafíos ajustados a las habilidades de los estudiantes y retroalimentación inmediata, lo que les permite mantener un nivel óptimo de compromiso y concentración mientras resuelven problemas matemáticos. (Csikszentmihalyi, 1990)



Teoría de la autonomía, competencia y relación (ARC): Propuesta por Edward L. Deci y Richard M. Ryan, según esta teoría, la motivación intrínseca surge cuando las personas perciben una conexión significativa con los demás, experimentan un sentido de autonomía en sus acciones y se sienten capaces de realizarlas. La gamificación puede fomentar estos aspectos al permitir a los estudiantes elegir su propio camino de aprendizaje, ofrecerles desafíos que se ajusten a sus habilidades y fomentar el trabajo en equipo y la competencia positiva (Ryan & Deci, 2000).

Un número cada vez mayor de investigaciones (Grisales-Aguirre, 2018; Sher Baz Ali ET AL., 2020; Young, et al., 2018) examinan cómo varios enfoques tecnológicos afectan la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas. El uso de herramientas como Scratch, un entorno de programación visual diseñado para niños, puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos al permitirles crear proyectos interactivos y aplicar conceptos como suma, resta, multiplicación y división de manera creativa y práctica.

El desarrollo de gamificación Scratch para mejorar el aprendizaje de sumas, restas, multiplicación y división en los estudiantes de educación básica se basa en teorías educativas sólidas y estudios previos que respaldan la eficacia de esta estrategia para aumentar la motivación, el compromiso y la comprensión de las matemáticas de los estudiantes.

## **Fundamentos Teóricos**

### ***La Tecnología en la Educación***

En los últimos años, varios autores han estudiado la tecnología en la educación y su impacto en el aprendizaje y la enseñanza. La incorporación de la tecnología en la educación ha cambiado los métodos de enseñanza, brindando nuevas herramientas y recursos para facilitar el aprendizaje tanto en el salón de clases como fuera del salón de clases. Para comprender cómo se puede utilizar la tecnología en el proceso educativo, autores como Puentedura (2019) han sugerido modelos como la "SAMR" (Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición), para entender cómo se puede utilizar la tecnología en la educación de manera efectiva.



Por otro lado, el marco TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), creado por Mishra y Koehler (2006), enfatiza la necesidad de combinar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido para crear experiencias de aprendizaje significativas.

Además, investigadores como Pérez y Gértrudix (2021), ponen en claro cómo la tecnología influye en la motivación y el compromiso de los estudiantes, destacando cómo herramientas como los juegos educativos y las plataformas de aprendizaje en línea pueden mejorar la experiencia educativa.

También, los autores como Roblyer y Doering (2013) brindan pautas sobre cómo elegir y utilizar herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje cuando se trata de la implementación práctica de la tecnología en el aula.

### **Herramientas tecnológicas en la educación**

En los últimos años, la tecnología educativa ha experimentado un rápido crecimiento y diversificación, lo que ha cambiado la forma en que enseñamos y aprendemos. Algunas de las principales tecnologías educativas incluyen:

- Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS): Estas plataformas, como Moodle, eXeLearning o Google Classroom, proporcionan un espacio en línea donde los profesores pueden publicar materiales de curso, asignar tareas, realizar evaluaciones y fomentar la interacción entre estudiantes (Bates, 2019).
- Aplicaciones educativas: Hay una amplia gama de aplicaciones diseñadas específicamente para la educación, que van desde aplicaciones para aprender idiomas como Duolingo hasta aplicaciones para matemáticas como Khan Academy (Johnson & Johnson, 2018).
- Herramientas de colaboración en línea: Plataformas como Google Workspace (anteriormente G Suite), Microsoft Teams y Slack permiten la colaboración en tiempo real



entre estudiantes y profesores, facilitando la comunicación y el trabajo en equipo. (Garrison, 2021)

- Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA): Estas tecnologías permiten experiencias inmersivas que pueden mejorar la comprensión de conceptos abstractos y llevar a los estudiantes a entornos educativos virtuales, como visitar lugares históricos o explorar el espacio (Dalgarno, 2021).
- Herramientas de evaluación y retroalimentación: Plataformas como Turnitin facilitan la evaluación de trabajos estudiantiles y proporcionan retroalimentación rápida y detallada, mientras que herramientas como Kahoot y Quizizz hacen que la evaluación sea más interactiva y divertida (Nicol, 2016).
- Plataformas de videoconferencia: Herramientas como Zoom, Skype y Google Meet han sido fundamentales para la enseñanza remota, permitiendo que profesores y estudiantes se conecten en tiempo real para clases virtuales, tutorías y reuniones (Salvador Barrera, 2020).

Las anteriores, son algunas de las muchas herramientas tecnológicas que están cambiando la educación, y a medida que avanza la tecnología, es probable que surjan nuevas innovaciones.

### **Tecnologías Emergentes (TEs)**

Las TEs son herramientas, ideas y avances que se están utilizando en diferentes contextos educativos para diversos fines relacionados con la enseñanza y el aprendizaje. Si bien aún no se han generalizado, su potencial para transformar la educación es enorme (Silva-Díaz et al., 2022). Las TEs permiten el desarrollo de pedagogías personalizadas según las necesidades de cada estudiante para un aprendizaje efectivo.

La educación moderna exige aprovechar las tecnologías emergentes que comprenden las telecomunicaciones, los dispositivos móviles, la realidad aumentada, estas tecnologías dan lugar a la gamificación, el m-learning, el flipped classroom, los cursos masivos en línea. (Tagua, 2017).



La gamificación tiene un gran potencial para revolucionar la educación brindando una serie de beneficios que pueden ayudar a los estudiantes a aprender de forma más efectiva, motivada y divertida con una metodología y pedagogía adecuada, complementando a otras estrategias de enseñanza para obtener mejores resultados.

### **La Gamificación**

La gamificación es un proceso que utiliza métodos de diseño de juegos para motivar a los jugadores y lograr objetivos específicos. No se trata de hacer juegos, sino de usar métodos para animar a los estudiantes a participar activamente en la clase. El enfoque no se centra en el aprendizaje de contenidos específicos, sino en crear un entorno que fomente el conocimiento personal de cada estudiante y la creación de significado. La gamificación depende de la motivación, pero no debe limitarse a recompensas materiales; de lo contrario, puede generar frustración. Puede haber una motivación intrínseca, que proviene de factores internos, o extrínseca, que proviene de factores externos. El diseño de una experiencia de gamificación requiere una comprensión de sus similitudes con la planificación educativa y una consideración de las motivaciones intrínsecas y externas (Bengochea, 2021).

De lo anterior, se establece que la gamificación se enfoca en usar métodos para animar, estimular al estudiante y a través de un entorno que fomente el conocimiento, para aprovechar los beneficios que trae la tecnología es apoyarse en entornos digitales, actualmente existen una gran variedad de aplicaciones que se centran en la enseñanza aprendizaje a través de la gamificación, son herramientas que pueden ayudar en temas especiales de las planificaciones educativas, y a esto le sumamos la transversalidad de la materia y las Tic.

### **Gamificación Educativa**

Es fascinante cómo las herramientas multimedia se integran en el trabajo docente de los maestros, lo que permite un aprendizaje interactivo y divertido. A pesar de no tratar directamente a los estudiantes sino mediante interrogantes, consignas o afirmaciones con un lenguaje amigable y siempre positivo, el objetivo es que los estudiantes, además de motivarse, se diviertan y se satisfagan de lo que aprenden (Tafur et al., 2018).



Es elemental establecer que los juegos en entornos digitales no van a remplazar al docente, se considera como un apoyo a la planificación de la materia, y los estudiantes que utilizan la gamificación como técnica de aprendizaje, se convierten en los jugadores de los videojuegos educativos.

### **Beneficios de la Gamificación Educativa**

La naturaleza competitiva del ser humano encuentra satisfacción en las recompensas por alcanzar objetivos. Sin embargo, la gamificación va más allá del simple juego. La disposición de personas de cualquier edad a dedicar horas a un juego representa una oportunidad que los educadores no pueden dejar escapar (Reyes Plano et al., 2020). Los juegos provocan que sujeto del aprendizaje esté activo debido a los enfrentamientos a situaciones reales, donde cada decisión tiene una consecuencia, donde el estudiante competitivo buscará mejorar puntuaciones y lograr los objetivos.

- Motivación e interés del estudiante, se sienten atraídos por mejorar su posición en el juego y se involucra más en el proceso de aprendizaje.
- Aprendizaje activo y participativo de los estudiantes al ser una experiencia interactiva y dinámica, siendo los protagonistas de su aprendizaje.
- Fomenta la comprensión y la retención de los conocimientos a través de una experiencia lúdica, interactiva y atractiva.
- Desarrollo de habilidades transversales, como el pensamiento crítico, creatividad, colaboración y principalmente la resolución de problemas.
- Es accesible y flexible, se adaptan a las diferentes necesidades, ritmos y estilos de aprendizaje siendo más inclusivo.
- Ambiente positivo para aprender de forma divertida.

El juego, al aumentar los niveles de dopamina, genera un impulso natural en la atención y la motivación, claves para el aprendizaje. Además, la participación activa del estudiante en la resolución de situaciones reales dentro del juego aumenta su implicación, lo que se traduce en un mayor aprendizaje.



Existe un estudio que mide el impacto de la implementación de una estrategia didáctica basada en la gamificación sobre los resultados de aprendizaje de los estudiantes del módulo materno infantil del técnico laboral de auxiliar de enfermería del Instituto de San José del Guaviare, Obteniendo como resultado de la implementación de estrategias de enseñanza basadas en la gamificación que tiene un impacto positivo en el progreso en la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo dictado (Jaramillo, 2023).

La gamificación cada vez abarca más áreas de conocimiento, como en la investigación que se expone anteriormente, donde la escuela de enfermería enseña un módulo y exponen a un grupo a la gamificación y otro grupo es de control, resultando que el grupo expuesto esta apto para los cuidados que enseña el módulo y el grupo de control no se encontraba en los rangos necesarios de conocimiento. Con el pasar de tiempo la gamificación se posiciona de mejor manera y con mayor aceptación en las aulas.

Existen varias plataformas que permiten el uso y desarrollo de juegos educativos que los docentes pueden utilizar como apoyo en su clase, dependiendo de los objetivos que desea alcanzar,

### **La Gamificación Educativa con Scratch**

Para comenzar a comprender lo que es capaz de aportar un entorno digital en la educación se investiga la herramienta Scratch que es un entorno de programación, que permite el desarrollo de videojuegos, según la página web oficial de Scratch menciona que es una Organización sin ánimo de lucro es libre y gratuito; Scratch fomenta el aprendizaje creativo, la colaboración y la autoexpresión, la resolución de problemas y el pensamiento computacional.

A su vez, es una plataforma versátil que puede utilizarse como docente, donde puede acceder a una guía de las clases o talleres que desee desarrollar, así como también, recurso para estudiantes. Además, brinda tutoriales de juegos, animaciones entre otros. Esta plataforma tiene una gran comunidad en 200 países y más de 70 idiomas, posicionándose como una herramienta robusta en la educación alrededor del mundo, con una sólida base de juegos donde la comunidad



puede crear y reinventar la forma en que se aprende. A su vez, una herramienta de muy fácil uso y su interfaz es intuitiva, ideal para alumnos desde el nivel básico de educación. Los ambientes que presenta Scratch se muestran en la Figura 1 continua, los cuales son cómodos de ubicar en el trabajo de programación.

### Figura 1

*Ambientes de la plataforma Scratch*



*Nota:* Figura obtenida en el portal web Impulso (2024).

La gamificación, una estrategia para utilizar elementos de juego en entornos educativos, se ha convertido en una poderosa herramienta para lograr este objetivo. En este contexto, este estudio profundiza en la aplicación de la gamificación a través de Scratch, una plataforma de programación visual, para reforzar el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división en estudiantes de educación básica.

La incorporación de la gamificación en el aula no sólo pretende hacer más divertido el proceso de aprendizaje, sino que también pretende mejorar la comprensión y retención de conceptos matemáticos esenciales. En este sentido, este método educativo combina la diversión



inherente al juego con los fundamentos de la pedagogía, proporcionando a los estudiantes una experiencia de aprendizaje divertida y significativa.

### **Gamificación Educativa con Scratch**

La tecnología en la generación de aprendizajes dinámicos y significativos. Realizaron una revisión sistemática con el objetivo analizar el avance del conocimiento científico en el uso de las actividades del software Scratch en estudiantes de educación básica donde los resultados de la investigación dan a conocer la aplicación de las actividades del software Scratch tanto en el aprendizaje como en el desarrollo de habilidades del pensamiento creativo o pensamiento computacional. Los aportes extraídos de cada uno de ellos indican que la aplicación de las actividades del software Scratch generan impacto positivo en aprendizajes de estudiantes de educación básica (Mostacero, 2022). Se puede apreciar que la implementación del software Scratch para el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo ha generado un gran impacto positivo en los estudiantes de educación mejorando el aprendizaje.

Otro estudio muestra como resultado de una investigación destinada a diseñar y poner en práctica una propuesta metodológica para utilizar el software Scratch en un curso de educación primaria con el propósito de potenciar la generación de aprendizaje significativo de treinta estudiantes de Matemáticas de tercer grado en la Institución Educativa 24 de Mayo del municipio de Cereté en el departamento de Córdoba, Colombia concluyendo que el uso del software Scratch en las clases de matemáticas de tercer grado, se fortaleció el pensamiento numérico, ya que los estudiantes pudieron interpretar fórmulas y resolver problemas relacionados con la suma, la resta y la multiplicación de los números naturales. Como demuestran los resultados presentados, se estimuló el pensamiento lógico-matemático, lo que condujo a la generación de un aprendizaje significativo y al desarrollo de habilidades del siglo XXI, como el aprendizaje del pensamiento creativo, el trabajo en colaboración y el aprendizaje continuo. (Durango-Warnes & Ravelo-Méndez, 2020)

La investigación desarrolló una propuesta metodológica para el uso del software Scratch para el tercer grado de educación primaria, con la finalidad de potenciar el aprendizaje de



Matemáticas, logrando que los estudiantes puedan interpretar formulas y resolución de problemas por lo tanto fortaleció el pensamiento lógico y creativo.; Se puede apreciar que la implementación de la gamificación en el curso ayuda a afianzar el uso de la tecnología en la educación también, nuevas metodologías que van evolucionando con el avance tecnológico generando resultados positivos en los estudiantes en sus capacidades de aprendizaje, lógica y creatividad.

Igualmente la investigación en la Institución Educativa San Bautista de la Salle con estudiantes del tercer grado, donde diseñaron una secuencia didáctica de videojuegos educativos creados con la herramienta de Scratch, y a través de un diagnóstico identificó las debilidades y establecieron un diseño de una secuencia didáctica como estrategia de aprendizaje en ambiente digital por medio de un videojuego, implementarlo y evaluar su eficiencia y eficacia, donde obtuvieron resultados positivos: la mayoría de los estudiantes quedaron en nivel alto y superior al ejecutar cada uno de los juegos, esto indica que desarrollaron acciones de observación, inferencia, comparación, hipotetización y análisis para finalmente sacar conclusiones sobre el evento, escogiendo la opción correcta, lo cual muestra que el uso de la secuencia didáctica contribuye a crear actividades dosificadas que permiten afianzar progresivamente los conceptos y el uso de videojuegos genera motivación en la medida en la que interactúan con el ambiente digital. (Martínez et al., 2021)

En las investigaciones que han realizado implementando la gamificación apoyándose en la plataforma Scratch, se puede evidenciar que efectivamente existe un impacto positivo en las habilidades cognitivas de los estudiantes que han sido parte del estudio, además que se refleja en la mejora del comportamiento y finalmente abre puertas a la curiosidad de los estudiantes, motivándoles para que sigan investigando temas relacionados o afines a sus intereses personales ya con el uso de los entornos digitales.

En el contexto actual con el desarrollo tecnológico y la expansión exponencial de va creciendo una brecha entre las personas que poseen las competencias digitales y las que no, existiendo una gran ventaja en las personas quienes comprenden el impacto de las tecnologías y desarrollan sus competencias digitales, aprovechando los recursos y oportunidades que brindan los entornos digitales



## **Competencias**

La competencia hace referencia a una intervención oportuna en los diferentes ámbitos de la vida, mediante acciones en las que se mueven, al igual tiempo y de forma interrelacionada, los componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2016). Son las habilidades que han desarrollado para resolver problemas.

### **Componentes de las Competencias**

**Actitudinales:** Es la disposición y el valor que permiten afrontar las situaciones de forma positiva y proactiva. Influyen la motivación, la responsabilidad, la confianza en uno mismo, la flexibilidad y la capacidad de trabajar en equipo.

**Procedimentales:** Son habilidades y destrezas que permiten realizar tareas de forma eficiente. Las habilidades en el manejo de herramientas y técnicas, la organización del trabajo y la capacidad de resolver problemas.

**Conceptuales:** Estos componentes se refieren al conocimiento y la comprensión de los conceptos y principios que subyacen a las diferentes áreas de la vida. Incluyen el conocimiento teórico, la capacidad de análisis y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

### **Competencias Digitales**

Las competencias digitales son instrumentos de gran utilidad para movilizar actitudes, conocimientos y procesos en los estudiantes. Permiten adquirir habilidades que facilitan la transferencia de conocimientos y la generación de innovación. En este sentido, se considera que las competencias digitales se vean como los resultados prácticos y medibles de los procesos de formación relacionados con la alfabetización digital (Levano-Francia et al., 2019). La adquisición de habilidades digitales es considerada como la alfabetización digital, esta se enfoca a los procesos cognitivos que permiten adquirir habilidades para usar las TIC y este conocimiento adquirido se denominan las competencias digitales.



### **Dimensiones de las competencias digitales**

El Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía DIGCOMP (A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe) es una herramienta útil para desarrollar y planificar en competencias digitales. Su estructura, basada en cinco dimensiones y 21 competencias, permite identificar las áreas y niveles de aprendizaje que se deben tener en cuenta (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2016).

- Información, saber cómo encontrar, evaluar y utilizar información de forma crítica y ética.
- Comunicación, ser capaz de comunicar, a través de contenidos digitales, colaborar e interactuar con otros a través de herramientas digitales, respetando derechos de autor.
- Creación de contenido digital, capaz de crear y compartir contenido digital, como textos, imágenes, videos y presentaciones.
- Seguridad, es proteger datos y la identidad digital reduciendo los riesgos en línea, como el robo de identidad y el malware.
- Resolución de problemas, identificar las necesidades y recursos digitales, tomar decisiones y capaz de usar las tecnologías digitales para resolver problemas de forma creativa y eficiente.

### **Formación Matemática y Didáctica**

Los docentes comprenden un campo de interés para la investigación, enfocados sobre la formación matemática y didáctica de los docentes, considerando la práctica docente en la enseñanza de la matemática de manera eficiente, para lo que surgen modelos que tratan de determinar y describir elementos que componen el conocimiento de los docentes de matemáticas, siendo eficaces en la enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes (Pino-Fan & Godino, 2015).

La efectividad de la enseñanza de las matemáticas depende exclusivamente del conocimiento y caracterización pedagógica para llegar a sus estudiantes, los modelos de conocimiento incluyen categorías globales que permiten orientar el diseño de las acciones formativas y la elaboración de instrumentos de evaluación de los conocimientos de los docentes.



### Modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático CDM

Este modelo, mediante un sistema de categorías y subcategorías, define los conocimientos que los docentes requieren para gestionar efectivamente el aprendizaje de sus estudiantes. El CDM se compone de tres dimensiones principales: matemática, didáctica y didáctico-matemática (Oviedo, 2018).

#### Dimensiones de las matemáticas

**Matemática (Conocimiento del contenido):** Se refiere al conocimiento que el docente posee sobre la materia que enseña. Este conocimiento abarca los conceptos, principios y teorías de la disciplina.

**Didáctico – matemático (Conocimiento pedagógico del contenido (PCK):** Este conocimiento va más allá del conocimiento de la materia en sí misma. Se refiere a la comprensión de cómo enseñar de forma efectiva el contenido a los estudiantes. El PCK incluye:

- Formas de representación: Las mejores maneras de presentar las ideas a los estudiantes.
- Analogías e ilustraciones: Recursos para hacer el contenido más comprensible.
- Ejemplos y explicaciones: Demostraciones claras y precisas de los conceptos.
- Formas de formular el tema: Estrategias para que el contenido sea más accesible para los estudiantes.

**Didáctica (Conocimiento curricular):** Se refiere al conocimiento que el docente tiene sobre el currículo escolar, incluyendo:

- Los objetivos de aprendizaje: Lo que se espera que los estudiantes aprendan.
- La secuencia de contenidos: El orden en que se deben enseñar los temas.
- Los materiales curriculares: Los recursos disponibles para la enseñanza.
- Las estrategias de evaluación: Cómo se medirá el aprendizaje de los estudiantes.



## **Dimensiones de las Operaciones Matemáticas Básicas**

En la Matemática son cuatro las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, Estas operaciones básicas de las matemáticas son herramientas fundamentales que fortalecen el desenvolvimiento en el mundo cotidiano. Aprender a usarlas de forma eficaz permite tomar mejores decisiones, resolver problemas de forma creativa (Valadez, 2021).

### ***Suma***

La suma es también conocida como adición, es una acción que implica juntar o combinar dos o más cosas para obtener un total. En el campo de la matemática la suma nos ayuda a encontrar el resultado de combinar dos o más valores numéricos de la misma naturaleza.

### ***Resta***

La resta también es conocida como sustracción, es una operación matemática fundamental que nos permite encontrar la diferencia entre dos cantidades, esta acción permite determinar cuánto queda de una cantidad después de quitarle otra.

### ***Multiplicación***

La multiplicación se define como la acción y efecto de multiplicar, en la matemática la multiplicación se presenta como una operación que combina dos números, denominados factores, para obtener un resultado final denominado como producto. Este proceso consiste en tomar el multiplicando y sumarlo tantas veces como unidades contiene el multiplicador.

### ***División***

La división es la operación matemática inversa a la multiplicación. Este proceso consiste en encontrar cuántas veces un número, conocido como divisor, está contenido en otro, llamado dividendo.

## **El Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Matemáticas**

El aprendizaje es un proceso donde se adquiere conocimientos, habilidades, valores y actitudes que moldean la forma de interactuar con el mundo. Este proceso es posible mediante el



estudio, la enseñanza y/o experiencia es muy importante en el ámbito que ha sido objeto de estudio por parte de diversas disciplinas, dando lugar a diferentes teorías que intentan explicar cómo aprendemos.

En la Unidad Educativa “El Cervantes Ecuatoriano” trabajan con los textos que entregan el Gobierno a las instituciones públicas, donde se puede apreciar cómo va el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas en la materia de matemáticas, como se puede apreciar a continuación. EL Texto Integrado de 5to y 6to Año de Educación Básica tienen como objetivo:

Utilizar el sistema de coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados, comprender modelos matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico-matemático. (Ministerio de Educación de la República del Ecuador, 2021a)

Para llegar a concretar este objetivo en el 5to Año de Educación Básica estudian varios temas, entre ellos la adición y sustracción con números naturales hasta nueve cifras; las multiplicaciones de números naturales por 10, por 100 y por 1000. (Ministerio de Educación de la República del Ecuador, 2021a)

Se puede apreciar que en estos tres grados tienen una secuencia en donde el 5to AEGB, es la base para las cuatro operaciones básicas como lo son las sumas, restas multiplicaciones y divisiones, estos temas se tratan en la unidad 2 del Texto Integrado que se estudia pasado la mitad del año lectivo donde los estudiantes se centran en aprender y practicar.

En el texto integrado de 6to Año de Educación Básica estudian los temas de adición y sustracción con números de hasta 999 999 999; multiplicaciones con números naturales; Divisiones de números naturales; finalmente integran todas las operaciones básicas combinadas. (Ministerio de Educación de la República del Ecuador, 2021b)



En el caso de los estudiantes del 6to AEGB, en este grado revisan el contenido de las operaciones en la unidad 1, que van practicando y aumentando la complejidad de las operaciones básicas, las cuales se estudian desde el principio del año lectivo escolar.

En este nivel los estudiantes ya deben tener las operaciones básicas con números naturales como una fortaleza, y repasan en los primeros temas las operaciones básicas con números naturales para luego centrarse y pasar a las fracciones y operaciones básicas con fracciones.

### **La Influencia de Factores Internos y Externos en el Rendimiento de los Estudiantes**

Un análisis cuantitativo de los factores externos que afectan los resultados académicos. El estudio encontró que las variables contextuales relacionadas con la madre son más importantes que las variables económicas, como los ingresos familiares. especialmente las expectativas de la madre sobre el futuro académico de su hijo. Además, se encontró que las variables curriculares tienen un gran impacto, especialmente en matemática (Mella & Ortiz, 1999).

Con este enfoque se destaca varios factores que influyen en el aprendizaje del estudiante en la materia de matemáticas, destacando la malla curricular es de gran importancia en el impacto de aprendizaje, entre otros el acompañamiento que desempeña el representante legal fuera del aula es de gran soporte para que el estudiante tenga resultados académicos positivos.

En la etapa de educación infantil, se compara la enseñanza tradicional de matemáticas con el método innovador ABN (Abierto Basado en Números). Ambos enfoques se utilizan en las aulas, con la enseñanza tradicional predominante. En primer lugar, se presenta un marco teórico que muestra las características distintivas de cada método. Luego, se establecen los parámetros para el análisis comparativo. aritmética, geometría, lógica y sentido de los números. Además, se incluye toda la información sobre las pruebas de competencias matemáticas realizadas a los estudiantes de dos instituciones educativas. Finalmente, se realiza un análisis y se discuten los resultados para demostrar por qué el método ABN es más efectivo (Rodrigo & Fernández, 2020).



Con la alternativa que actualmente existen para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la materia de matemáticas, es importante que las clases tradicionales sean innovadoras, incluyendo en las actividades de clase o las tareas enviadas a realizar en casa.

### **La Enseñanza de la Matemática y el uso de Scratch en la educación Básica**

Como se ha mencionado a priori, Scratch como herramienta tecnológica en la educación es ampliamente recomendada sobre todo en disciplinas que conllevan un aprendizaje activo, en estas circunstancias, en el caso específico de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el nivel básico, también existen suficientes evidencias que promueven el uso de esta herramienta en las ciencias exactas. En esta línea, Acuña-Medina et al. (2018), argumentan que Scratch permitió a los estudiantes desarrollar una satisfacción por la creación de su propio juego y hacerlo de forma divertida. Asimismo, agregan como logro:

Que los estudiantes desde sus inicios aprendan el lenguaje de programación de Scratch, y fortalezcan las habilidades en el desarrollo de las operaciones matemáticas, permitiendo que estos creen sus juegos, de un nivel más avanzado en cuanto más alcancen un grado de escolaridad” (Acuña-Medina et al., 2018, p. 40).

Esto muestra la creatividad que despierta el uso de Scratch, ya que con tu imaginación diseñas juegos y al mismo tiempo fortalece el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas, agregando un sentimiento de satisfacción, lo cual es positivo en el proceso educativo del estudiante.

Del mismo modo, Durango-Warnes y Revelo-Méndez (2020), en su trabajo realizado con estudiantes de tercero de primaria, resaltan que “Scratch ayudó a que los estudiantes desarrollaran unas competencias de razonamiento y que le permitieron buscar diversas alternativas para solucionar un problema matemático” (p. 182). Esta evidencia sostiene que la herramienta Scratch, permite el desarrollo de competencias inherentes a la Matemática, como lo es el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Además, en el mismo estudio, los docentes participantes fueron incentivados de tal forma que adoptaron una praxis innovadora pedagógica y simultáneamente incrementan competencias tecnológicas, investigativas y de gestión que lo cual les permitió potenciar sus habilidades docentes en el proceso de enseñanza (Durango-Warnes y Revelo-Méndez, 2020).



## CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

La investigación comprende un conjunto de pasos a seguir y entre ellos está la Metodología, que busca utilizar métodos, estrategias, herramientas, técnicas y más recursos de investigación, para alcanzar los objetivos propuestos en la misma, en este caso concreto, obtener información específica sobre la gamificación con Scratch, con el fin de fortalecer el aprendizaje de sumas, restas, multiplicación y división en los estudiantes de Educación Básica de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.

En cuanto a las variables, la presente investigación precisa su estudio en la siguiente Tabla 1, que resume la conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.

**Tabla 1**

### Variables de Investigación

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumento de recolección de información
Variable Independiente: Gamificación con Scratch	Se refiere a la implementación de una serie de actividades basadas en el uso de la plataforma Scratch para integrar elementos de juego en el proceso de enseñanza de operaciones matemáticas básicas.	Diseño e implementación de la estrategia	Gamificación educativa  Scratch en la educación  Estrategia metodológica ADDIE	Encuestas a docentes.  Cuestionario: Criterio de Expertos
Variable Dependiente: Aprendizaje de operaciones matemáticas básicas	Fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes en la resolución de operaciones matemáticas básicas tras la implementación	Comprensión matemática de las operaciones básicas	Evaluación, Diagnóstico inicial  Gamificación con Scratch  Evaluación final	Prueba inicial o pretest  Plataforma Scratch



Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, utilizando la recolección de datos para comprobar una hipótesis basándose en la medición numérica y realizar el respectivo análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y comprobar o rechazar la hipótesis propuesta. Para ello, se emplearán modelos matemáticos para el análisis de los datos.

Los modelos estadísticos permiten el análisis de datos que manejan probabilidades, posibilitando la inferencia estadística a partir de los datos obtenidos de la población considerada de estudio (Hernández Sampieri et al., 2014). Las herramientas estadísticas utilizadas en el presente estudio son la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, Los estadísticos descriptivos para las pruebas iniciales y finales de los cursos participantes, la prueba t para medias pareadas, los tiempos comparados en la resolución de las pruebas y las frecuencias en la validación.

### **Alcance de la Investigación**

El alcance descriptivo y correlacional especifica las propiedades de mayor importancia de los fenómenos de estudio que han sido sometidos a análisis y estudia si existe correlación entre la variable dependiente e independiente (Cauas, 2015).

En el alcance descriptivo se identifican las características del fenómeno y se busca exponer su presencia en un determinado grupo. El alcance descriptivo de tipo cualitativo pretende realizar estudios narrativos constructivistas que describan las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno (Ramos, 2020). Con el alcance descriptivo se pretende especificar cada uno de los resultados que surjan de los análisis estadísticos realizados, como los procesos, la media obtenida mediante modelos estadísticos, y referir dichos resultados.

El alcance de esta investigación es correlacional porque establece si existe o no correlación entre las variables que se comparan en dos momentos diferentes: el primero, antes de la aplicación de la gamificación con Scratch, y el segundo, después de la aplicación de la gamificación con Scratch,



evaluando su magnitud en relación con la significancia de 0,05. A esto, Ramos-Galarza (2020) añade que, la investigación correlacional es necesario formular una hipótesis que sugiera una posible relación entre dos o más variables, lo cual se obtuvo en el presente estudio.

### **Declaración y Justificación del Tipo de Investigación**

El propósito de esta investigación es aplicar la gamificación desarrollada en la plataforma Scratch para que los estudiantes practiquen las operaciones básicas de matemáticas, con el objetivo de fortalecer el aprendizaje de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en los estudiantes de 5to y 6to Año de Educación Básica.

El método científico ofrece diversas formas de identificar la práctica y aplicación en la investigación. La investigación empírica, en particular, se caracteriza por su enfoque positivista con un alto grado de objetividad, ya que los fenómenos estudiados son medibles y observables. Las investigaciones cuantitativas se apoyan en pruebas estadísticas tradicionales, mientras que la investigación cualitativa se orienta a las cualidades más que a la cantidad. Según la dimensión cronológica, existen tres tipos de investigación: la histórica, la descriptiva y la experimental (Fraenkel et al., 2019). El proceso investigativo para este estudio se basa en un enfoque experimental.

En las investigaciones de tipo experimental, el investigador asume un rol activo al manipular una o más variables de estudio. Su objetivo es observar y analizar un cambio en la variable denominada independiente y evaluar el impacto que genera en otra variable, conocida como dependiente, con la finalidad de describir el comportamiento de esta última al ser sometida a condiciones rigurosamente controladas (Alonso et al., 2011).

En la investigación desde el enfoque experimental, se manipula intencionalmente una variable independiente y se observa el comportamiento de la variable dependiente ante los cambios en la variable independiente, con el fin de obtener un panorama claro de sus cambios en ambientes controlados. Para este estudio experimental, se modificará la variable del aprendizaje en la asignatura de matemáticas, que tradicionalmente se ha impartido de manera convencional, al



introducir la gamificación. Este experimento se realiza con la intención de observar y analizar el impacto de este cambio en los estudiantes. Para medir dicho impacto, se utilizaron las calificaciones de los estudiantes.

Se realizó una prueba diagnóstica inicial a los estudiantes que forman parte de la investigación, obteniendo datos que reflejen su conocimiento inicial. Este paso es crucial, ya que proporciona un punto de partida que permite contrastar con el conocimiento que los estudiantes adquieran después de aplicar la gamificación. Este diseño es un experimento puro, donde el investigador organiza y gestiona tiempo y recursos para la investigación, aplicándolo en la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.

Además, esta investigación es considerada longitudinal, ya que incluye la recolección de datos en dos momentos diferentes: una prueba inicial que se realiza en un momento determinado y, posteriormente, otra prueba después de la intervención educativa con la gamificación utilizando la herramienta Scratch (Chiecher & Riccetti, 2023). Este enfoque longitudinal permite observar cómo evoluciona el desempeño de los estudiantes en las operaciones básicas a lo largo del tiempo, proporcionando una perspectiva más detallada sobre los efectos de la gamificación con Scratch en su aprendizaje.

## **Métodos Empleados y sus Propósitos en el Contexto de Investigación**

### ***Métodos Teóricos***

**Inductivo-Deductivo.** Las operaciones básicas matemáticas fueron abordadas de forma efectiva mediante un método inductivo, dado que, se extrajeron conclusiones comunes del grupo de estudio, a partir de los resultados individuales en las pruebas a de los estudiantes participantes. Así también, el modelo deductivo permitió aplicar estrategias generales de la gamificación durante las clases, lo cual provocó cambios individuales en el desempeño de cada estudiante.

**Histórico-Lógico.** Ha sido fundamental para entender el cambio evolutivo de la gamificación y las herramientas como Scratch, aplicadas en el ámbito educativo. De igual forma, ha permitido abordar las corrientes históricas y las actuales en educación, justificando su relevancia y utilidad en la forma en que se enseña las operaciones matemáticas básicas.



**Análítico-Sintético.** Este método ha admitido, escudriñar los componentes que conforman la estrategia metodológica basada en Scratch, para sacar el mayor provecho posible en la enseñanza de los cálculos básicos. Igualmente, se integraron estos componentes y otras actividades didácticas con el fin de añadir al modelo ADDIE y crear una estrategia para abordar la enseñanza de los procesos aritméticos básicos, de forma organizada y alineada a los objetivos de estudio.

**Sistémico-Estructural.** Ofreció una visión completa del proceso educativo al resaltar las conexiones entre los distintos aspectos de la enseñanza, el aprendizaje y la gamificación con Scratch. Esto facilitó comprender como la estrategia utilizada incide en el aprendizaje de las operaciones esenciales matemáticas.

**Estadística.** Fue necesaria para detallar y discutir la información recogida durante el estudio, permitiendo obtener resultados descriptivos en inferenciales del estudio y sus variables, como, por ejemplo, de las conclusiones obtenidas a partir de la prueba t-student aplicada en muestras pareadas.

### *Métodos Empíricos*

**Encuestas.** Se realizó una encuesta a tres docentes del nivel básico de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, sobre sus percepciones y experiencias al enseñar matemática, y también, sobre el uso de herramientas digitales con gamificación. Estos resultados se sumaron para establecer el diagnóstico inicial, profundizando con respecto a las dificultades específicas y desafíos que encuentran al enseñar matemática, y el acceso los recursos tecnológicos para apoyar la enseñanza de la matemática.

**Pre y post-test.** Este método empírico se aplicó a alumnos de 5° y 6° de educación básica para medir el nivel de sus conocimientos antes y después de la aplicación de Scratch. El pre-test permitió establecer una línea de base diagnóstica de los conocimientos de los estudiantes, mientras que el post-test estableció los cambios de aprendizaje ocurridos luego de la aplicación de la gamificación con Scratch. Este método empírico contribuyó para medir objetivamente el impacto de la intervención.



### *Métodos Matemáticos-Estadísticos*

**Prueba t de Student para muestras pareadas.** Esta sirvió para comparar las medias de evaluación obtenidas por los alumnos en un Pre-Test y un Post-Test. Se quería comprobar si realmente había diferencias significativas entre el aprendizaje de las operaciones matemáticas elementales, previo a la intervención y posteriormente, usando gamificación a través de Scratch. Esta prueba permitió confirmar cómo, de forma estadística, la estrategia didáctica que se aplicó tiene resultados favorables.

**Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.** Esta prueba permite establecer la normalidad de la distribución de los datos recopilados en las pruebas pre y post-test. En el presente estudio es un requisito que se necesitó establecer para aplicar la prueba t de student, ya que dicha prueba para muestras pareadas, requiere que se demuestre la normalidad de los datos.

### **Instrumentos Derivados de la Metodología Seleccionada.**

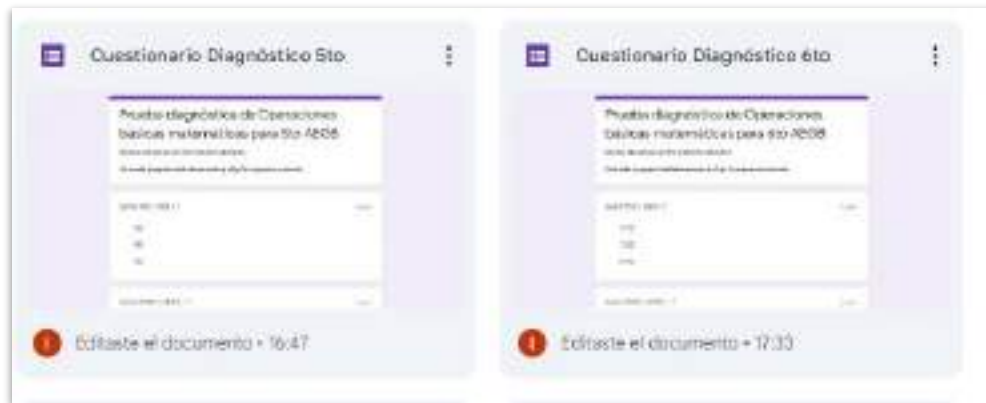
Dentro del método cuantitativo se utilizó el cuestionario para la medir el conocimiento de los estudiantes de 5to y 6to AEGB, el Cuestionario 1 permite tener un diagnóstico del conocimiento de los estudiantes. El cuestionario 2, permitirá obtener el conocimiento alcanzado después de aplicar la gamificación a través de Scratch en los estudiantes.

El cuestionario es un instrumento utilizado para la recolección de información, diseñado para cuantificar y sistematizar la información y estandarizar el procedimiento de la entrevista. Su finalidad es conseguir valores para la comparación de la información (Useche et al., 2019). El cuestionario, fue la preprueba o pretest, que permitió que el docente evalúe el conocimiento de los estudiantes sobre las operaciones básicas de la matemática, en las dimensiones de Sumas, Restas, Multiplicaciones y Divisiones, para una mejor facilidad se utilizó la herramienta de Google Forms, tanto a los estudiantes de 5to y 6to de básica (Anexo A y B). A continuación, se visualiza la Figura 2 que muestra la presentación de los cuestionarios elaborados.



## Figura 2

*Prueba Diagnóstica realizados en Google Forms.*



*Nota:* Figura capturada de los cuestionarios diagnósticos aplicados en a los estudiantes de 5to y 6to de básica.

Google Forms ayuda a gestionar, crear encuestas de opinión rápidas y cuestionarios y muchas cosas más, a través de Formularios de Google de forma Online, permitiendo visualizar los resultados de inmediato después de enviarse las respuestas visualizando las respuestas y mostrando en gráficos. (Google, 2024). Es una herramienta que permite crear con facilidad formularios, permite compartir el link y se puede configurar privacidad, obligatoriedad de respuestas, tiempo de recepción, entre otros, los resultados de los formularios se obtienen en tiempo real y de forma organizada y con representaciones gráficas.

Para la medición de la variable aprendizaje en la asignatura de matemáticas se procede a tomar datos de los estudiantes que son parte de la investigación, para lo cual se lo realiza con el instrumento de recolección de datos, el cuestionario. Las dimensiones consideradas en el cuestionario 1 y 2 se detalla el número de ítems que contiene cada sección, siendo un total de 20 preguntas con un valor de 1 punto cada una para 5to de básica y 19 para 6to de Básica:

- Para 5to, Suma: 5 ítems, Restas: 5 ítems, Multiplicaciones: 5 Ítems, Divisiones: 5 Ítems
- Para 6to, Suma: 4 ítems, Restas: 5 ítems, Multiplicaciones: 5 Ítems, Divisiones: 5 Ítems

También se utilizó un cuestionario elaborado en Google Forms, aplicado a los docentes de básica de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, con el fin de recabar información diagnóstica sobre la experiencia de enseñar matemáticas, sus dificultades y la implementación de herramientas tecnológicas. Este cuestionario consta de 9 preguntas (Anexo F) con un formato mixto, o sea, preguntas abiertas y cerradas. Las respuestas proporcionaron información valiosa sobre los desafíos y necesidades que tienen los docentes que enseñan operaciones matemáticas básicas como: suma, resta, multiplicación y división. La Figura 3 siguiente, muestra la encuesta aplicada a los docentes de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.

### Figura 3

*Encuesta a docentes del nivel básico*



*Nota:* Figura obtenida de la captura de la página inicial de la encuesta a los docentes de básica.

Otro instrumento que se utilizó, fue otro cuestionario elaborado en Google Forms, aplicado a los expertos que dieron la validación de la propuesta que permite impartir la enseñanza de la matemática, sobre las operaciones básica gamificado con Scratch. Este cuestionario está conformado por 4 secciones cada sección es una dimensión que abarcan lo Pedagógico, Instruccional, Técnico y Tutorial o de Retroalimentación. Los resultados enunciados por el criterio de los expertos dieron la validez necesaria a la propuesta del estudio (Anexo C). La Figura 4 muestra la captura de del cuestionario aplicado a los expertos para validar la propuesta.

#### **Figura 4**

*Cuestionario de validación de expertos o especialistas de la propuesta*



*Nota:* Captura de pantalla del formulario de Google aplicado a los expertos para validación de la propuesta.

#### **Delimitación de la Población y la Muestra**

Para descubrir y generar nuevos conocimientos, es indispensable que la investigación delimite su población, especificando características que deben tener cada individuo, o características generales de un grupo, con la intención de obtener información de calidad que contribuya a la investigación. La población es la totalidad del fenómeno, entidades., individuos o elementos que se va a investigar, cuya situación se está examinando (Arispe Albuquerque et al., 2020).

La totalidad de la población contemplada en la investigación es de 51 estudiantes de los grados de 5to y 6to AEGB de la Escuela el Cervantes Ecuatoriano, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

5to AEGB tiene 21 estudiantes.

6to AEGB tiene 30 estudiantes.

En este caso concreto, la población de estudio es la muestra, ya que se trata de un muestreo censal, a esto, León et al., (2015) menciona que el muestreo censal selecciona el 100% de la



población como muestra y que al mismo tiempo es manejable en el estudio. Al utilizar este muestreo, todos los estudiantes están involucrados del mismo, por lo tanto, existe una representación total de la población, además, la población posee estas características:

### ***Homogeneidad***

Todos los participantes de la investigación tienen las mismas características, al ser parte de un mismo curso, todo poseen las mismas condiciones y oportunidades; reciben el mismo aprendizaje en el curso que están, por tanto, recibieron el mismo tratamiento propuesto en la investigación.

### ***Tiempo.***

Los participantes en la investigación comparten el mismo horario de clases, este estudio se realiza durante una semana en el tercer trimestre del periodo lectivo 2023 – 2024.

### ***Espacio.***

El lugar donde se realizó la investigación es en la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, todos los participantes comparten el mismo espacio al estudiar en la misma institución y competir las mismas aulas. Cabe indicar, que también participaron tres docentes de nivel básico en la aplicación de una encuesta sobre su experiencia docente, dificultades y expectativas de la enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, sobre todo en el área de la matemática, con el fin de tener un diagnóstico desde el punto de vista docente.

## **Estadígrafos o Técnicas Estadísticas Empleadas Para Procesar y Cuantificar los Datos Empíricos y Para su Interpretación.**

Entre los estadígrafos utilizados en este estudio se encuentra la Estadística Descriptiva, la cual permitió generar las medidas de tendencia central, como los promedios de las pruebas antes y después aplicadas, las diferencias de tiempo en las pruebas y las frecuencias de la validación de los expertos. Para alcanzar estos resultados se utilizó tanto el programa Ofimático Excel como el programa estadístico SPSS.

Así también, se requirió el uso de la Estadística Inferencial para obtener los valores de normalidad de la distribución de los datos recopilados y la prueba t de student, cuyos resultados fueron referidos mediante el programa SPSS.



También es importante mencionar que varias de las Figuras expuestas como resultados de las intervenciones y encuestas realizadas a docentes y expertos, fueron elaboradas desde el mismo Google Forms, lo cual favorece la entrega de una estadística descriptiva mediante gráficos, así como también entrega archivos en formato Excel que permiten realizar tablas y gráficos estadísticos.

### ***Criterio de Probabilidad estadístico Valor p:***

El valor p, también conocido como nivel de significancia, es un criterio ampliamente utilizado en la investigación científica; se calcula como la probabilidad de obtener un resultado tan extremo o más extremo que el observado, si la hipótesis nula (que no hay diferencia o efecto) fuera verdadera.

En general, un valor p menor que 0.05 se considera como evidencia estadísticamente significativa de que la hipótesis nula es falsa, se puede considerar que hay una probabilidad significativa de que las dos variables estén relacionadas. la probabilística se basa en la significancia que se conecta con el porcentaje 5% de error, es decir el 95% de confianza.

### **Estrategia Investigativa o Proceder Metodológico.**

#### ***Etapas de diagnóstico inicial***

Con la finalidad de obtener un diagnóstico inicial, se crea la prueba pretest o evaluación antes, la cual se aplicó, según el modelo ADDIE, en la fase de Implementación, dirigido a los estudiantes de 5to y 6to básica, en base a los procesos fundamentales de la asignatura de matemática que permite conocer el nivel de conocimiento de las cuatro operaciones primarias establecidas en la variable de aprendizaje.

También, se aplica un cuestionario dirigido a los docentes de básica de la institución con el fin de conocer su proceder, experiencia y dificultades en el desarrollo de la enseñanza de la Matemática, así como también, recabar información sobre el uso de tecnología educativas.



### ***Modelación de la propuesta***

Implementación de una estrategia metodológica basada en la gamificación con Scratch para mejorar significativamente el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes de 5to y 6to año de educación básica media de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano

Para esta propuesta se utilizó ADDIE. El modelo ADDIE proviene del acrónimo analysis (análisis), design (diseño), development (desarrollo), implementation (implementación) y evaluation (evaluación). Siendo los pasos para crear un diseño instruccional con ADDIE, se caracteriza por ser interactivo y en el cual la evaluación formativa no solo proporciona información sobre el aprendizaje de los estudiantes, sino que también puede ser utilizada para mejorar el diseño del curso en sí (Pinto, 2021). Al respecto, ADDIE, es muy utilizado en programas educativos y para la creación de materiales didácticos eficaces en procesos elearning, dada su versatilidad y consecución de objetivos puntuales (Editorial Elearning, 2024). En la Figura 5, se puede evidenciar el proceso ADDIE.

### **Figura 5**

*Modelo ADDIE aplicado en la educación*





*Nota:* Figura que resume el modelo ADDIE y sus fases (Ivetthuizache, 2015).

A partir de esta estrategia metodológica, se elabora la planificación de la experiencia de aprendizaje centrada en las necesidades de los estudiantes, relacionadas con el aprendizaje de las operaciones fundamentales básicas y que, en paralelo, permitieron desarrollar actividades variadas con el fin de incorporar la gamificación usando Scratch. A continuación, se describe las fases del modelo ADDIE de la presente propuesta:

**Análisis.** En esta fase se identificó la necesidad de aprendizaje de los estudiantes, en este caso de las operaciones fundamentales básicas matemáticas. Para esta fase también se tomó en cuenta el cuestionario a los docentes, para conocer de primera mano sus dificultades en la enseñanza de las matemáticas. Por otro lado, se pudo constatar los recursos tecnológicos de la institución y estudiantes para aplicar la gamificación con Scratch, en el entorno educativos de estudio. Por tanto, se analizó el desenvolvimiento de los estudiantes con respecto al área de matemáticas y las operaciones fundamentales y los recursos tecnológicos instituciones y de los estudiantes. Según lo descrito se realizaron las siguientes actividades:

- Identificación de la necesidad de aprendizaje de los estudiantes, enfocándose en las operaciones matemáticas fundamentales como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.
- Aplicación de un cuestionario a los docentes para entender sus desafíos y dificultades en la enseñanza de matemáticas, con el fin de obtener información cualitativa que guíe la intervención.
- Evaluación de los recursos tecnológicos disponibles tanto en la institución como entre los estudiantes, para determinar la viabilidad de implementar Scratch como herramienta de gamificación.
- Análisis del rendimiento previo de los estudiantes en matemáticas y evaluación de su disposición y habilidades en el uso de tecnología educativa.

**Diseño.** Se crea un plan para el programa de aprendizaje, incluyendo el contenido, las actividades y las estrategias de evaluación. En esta fase se define como se va a implementar la



gamificación en los cursos, se define a Scratch como la plataforma para desarrollo de la aplicación, para cuantificar el impacto de esta innovación se establece que se van a tener un punto de partida con un cuestionario de diagnóstico y un punto de comparación, el cuestionario 2 se tomará después de la implementación de la innovación. Las actividades que se realizaron fueron:

- Desarrollo de un plan de aprendizaje que incluya contenidos educativos, actividades gamificadas y estrategias de evaluación a utilizar.
- Determinación de cómo se implementará la gamificación en los cursos seleccionando Scratch como plataforma principal para el desarrollo de actividades y juegos educativos.
- Definición de métricas y benchmarks para cuantificar el impacto de la intervención que incluyan un cuestionario diagnóstico inicial y un segundo post-intervención.
- Planeación de las actividades estarán presentes e integración de elementos de gamificación en ellas.

**Desarrollo:** Se crean los materiales y recursos necesarios para el curso o programa de aprendizaje. Se desarrolla los cuestionarios que se requieren para la recolección de datos en los estudiantes estratificado por cursos. Se desarrolla el juego en la plataforma Scratch, donde los estudiantes puedan practicar las operaciones básicas de la Matemática. En esta sección se realizaron las actividades siguientes:

- Elaboración de todos los materiales y recursos necesarios para este programa de aprendizaje, incluyendo la redacción de los cuestionarios que se utilizarán para la recolección de datos.
- Un juego interactivo desarrollado en la plataforma Scratch que tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a practicar y mejorar sus habilidades fundamentales en operaciones matemáticas.
- Preparar guías y recursos adicionales para facilitar el juego en el aula, asegurando que todos los medios estén listos para ser empleados.

**Implementación:** Se ejecuta el programa de aprendizaje. En esta fase se procede con la recolección de datos mediante el instrumento el cuestionario de diagnóstico, establecer el



conocimiento de los estudiantes y luego proceder a aplicar la gamificación en los estudiantes, y finalizar con un cuestionario obteniendo datos que serán analizados y aceptar o refutar la hipótesis planteada en la investigación.

- La ejecución del programa de aprendizaje se inició con la recolección de datos a través de la administración de una prueba inicial diagnóstica o pretest a los estudiantes.
- Implementación de la gamificación en clases donde los estudiantes interactúan con un juego desarrollado en Scratch para practicar operaciones matemáticas básicas.
- Aplicación del segundo cuestionario o prueba post intervención, con el fin de recolectar datos que puedan usarse para evaluar el efecto de la gamificación en el aprendizaje de los estudiantes.
- Monitoreo del compromiso y progreso de los estudiantes durante la implementación del programa.

**Evaluación:** Se evalúa la eficacia del programa de aprendizaje. En esta fase se realiza el análisis de los datos, la comparación de los datos que se obtuvieron en la prueba diagnóstica y si representan mejora con relación a los resultados de la prueba final.

- Análisis exhaustivo de los datos recolectados a través de los cuestionarios diagnóstico y final, comparando los resultados para identificar mejoras o cambios en el rendimiento de los estudiantes.
- Evaluación de la eficacia del programa de aprendizaje, determinando si la gamificación con Scratch ha tenido un impacto significativo en el fortalecimiento de las habilidades matemáticas básicas.
- Elaboración de conclusiones basadas en los resultados obtenidos, y generación de recomendaciones para futuras implementaciones o investigaciones.
- Redacción del informe final, detallando los hallazgos, la interpretación de los resultados, y su implicación para la enseñanza de matemáticas en la educación básica en la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.

***Etapa del diagnóstico final o validación (teórica o empírica)***

Se realiza una validación de la propuesta por especialistas, personas expertas en este ámbito, para ello se procede a compartir la propuesta a 3 especialistas, para conocer su criterio experto ante esta propuesta, el cuestionario de la validación de la propuesta se encuentra en el Anexo E. A continuación, se presenta una la Tabla 2 con la información de los especialistas que han participado en la validación de la propuesta.

**Tabla 2**  
*Experto que valorarán la propuesta*

<b>Especialista</b>	<b>Título académico</b>	<b>Experiencia en el campo de acción</b>
Msc. Vilma Maribel Padilla Bonilla	Ing. Sistemas Msc. En Matemática Aplicada	Experiencia 10 años de docencia en matemáticas en La Unidad Educativa Luis A. Martínez
Msc. Rebeca Mariana Moposita Lasso	Ing. Sistemas Computacionales Msc. Sistemas de Información, Mención en Inteligencia de Negocios y Analítica de datos Masivos	Experiencia 4 años en Investigación y Docencia en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo
Msc. Jorge Iván Barahona Bonifaz	Ingeniero en estadística informática. Msc. En análisis y visualización de datos masivos	Experiencia 6 años en educación superior en el Instituto Superior Tecnológico Tena

**Revisión del Resultado del Proceso de Diagnóstico Inicial**

***Encuesta Aplicada a los Docentes del Nivel Básico.***

A partir de los resultados del diagnóstico, en concreto de la encuesta a los tres maestros de educación básica (Anexo F), surge el siguiente análisis sobre la enseñanza de Matemática en el nivel básico, así como el acceso de los maestros a recursos, materiales tecnológicos y didácticos.

**Experiencia y Contexto Educativo.** Los docentes encuestados tienen experiencia de gran bagaje en la enseñanza de la educación básica, ya que todos han estado en servicio durante un



período de entre 29 y 36 años. Esto, por lo tanto, implica que poseen un amplio conocimiento sobre el sistema educativo ecuatoriano y las diferentes dificultades que suelen presentarse al tratar de compartir sus enseñanzas a los estudiantes cómo hacer cálculos básicos como la suma, resta, multiplicación y división.

**Nivel educativo en el que trabajan.** Se identificaron diferentes niveles, como "Educación Básica en general", "Cuarto Año de EGB" y "Quinto Año", lo que indica que los profesionales en educación están directamente involucrados con los estudiantes que atañen a este estudio y el área de Matemática.

**Aspectos Gratificantes y Desafíos en la Enseñanza de Matemáticas.** Los docentes han sostenido que disfrutan ampliamente de su trabajo, teniendo la oportunidad de enseñar a sus estudiantes a resolver problemas, motivarlos para que adquieran el gusto por las matemáticas y desarrollar capacidades para realizar tareas y actividades matemáticas. También sostienen, que enfrentan ciertas desventajas como los estudiantes que no pueden escribir los números correctamente, aprender la tabla de multiplicar, y la falta de práctica en general. Declaran que son problemas importantes, ya que estas habilidades son necesarias que los estudiantes adquieran en su avance del aprendizaje matemático.

**Métodos de Enseñanza Actuales.** Con respecto a los métodos de enseñanza, enfatizan que utilizan metodologías activas y pasivas, trabajando en la pizarra en la resolución de ejercicios y también animando su participación en clases. Hay limitación en el uso de lagunas técnicas de enseñanza por la falta de tecnologías, como lo muestra la pregunta sobre el acceso a recursos educativos, donde dos de los tres maestros mencionaron que les faltan los materiales necesarios.

**Dificultades Específicas y Nivel de Comprensión.** Con respecto a los problemas particulares que encuentran en la enseñanza de operaciones matemáticas fundamentales, señalan que suelen confundir las relaciones inversas de las operaciones suma/resta y multiplicación/división. En tal necesidad creen que necesitan intervenciones más concretas para fortalecer la comprensión de las operaciones aritméticas básicas.



En resumen, el diagnóstico inicial muestra que, a pesar de la afirmación de los maestros de encontrarse capacitados y motivados, la limitación de recursos tecnológicos y efectividad de las estrategias usadas son parte de la problemática que cursan. Esta situación, abre el camino para que nuevas estrategias educativas, como la gamificación con Scratch puedan aportar al aprendizaje de las matemáticas en el nivel básico de la institución.

**Tabla 3**

*Años de experiencia en la enseñanza del nivel básico*

<b>Docente</b>	<b>¿Cuántos años de experiencia tiene como docente de educación básica?</b>
<b>Docente 1</b>	<b>36 años</b>
<b>Docente 2</b>	<b>29 años</b>
<b>Docente 3</b>	<b>30 años</b>

Los docentes participantes en esta encuesta tienen una cuota prolongada de experiencia, lo que manifiesta un conocimiento extenso de la enseñanza en el nivel medio, con un máximo de 36 años de experiencia y 29 como mínimo.

**Tabla 4**

*Nivel en que enseña Matemática*

<b>Docente</b>	<b>¿En qué nivel educativo enseña principalmente operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación, división)?</b>
<b>Docente 1</b>	<b>Educación básica en general</b>
<b>Docente 2</b>	<b>Cuarto año de EGB</b>
<b>Docente 3</b>	<b>Quinto año de EGB</b>



Los docentes encuestados participan del nivel básico, en los niveles de cuarto y quinto, y uno expreso que se desenvuelve en básica de forma general, todos ellos enseñando Matemática, en específico las operaciones matemáticas primarias, esto es suma, resta, multiplicación y división.

**Tabla 5**

*Aspectos gratificantes al enseñar Matemática*

<b>Docente</b>	<b>¿Cuáles son los aspectos más gratificantes de enseñar matemáticas básicas?</b>
Docente 1	Que los estudiantes aprendan y puedan resolver problemas
Docente 2	Esfuerzo, dedicación en si sentir que los estudiantes sienten gusto por esa área
Docente 3	Que los estudiantes logren adquirir las habilidades en las operaciones

Todos los docentes experimentan una grata satisfacción en su enseñanza de Matemática, sobre todo en aspectos particulares como que aprendan a resolver problemas, que desarrollen el gusto por la matemática y que adquieran habilidades que les permitan operacional sin mayor dificultad.

**Tabla 6**

*Desafíos al enseñar las operaciones básicas*

<b>Docente</b>	<b>¿Cuáles son los desafíos más comunes que enfrenta al enseñar operaciones matemáticas básicas?</b>
Docente 1	Que sepan escribir los números y las tablas de multiplicar
Docente 2	Las dificultades más comunes son en las tablas de multiplicar
Docente 3	Falta de práctica

Coinciden los docentes en que los desafíos más comunes son el aprendizaje de las tablas de multiplicar y la ejercitación en la asignatura. También el que puedan escribir los números adecuadamente.

**Tabla 7**

*Técnicas o métodos para enseñar las operaciones fundamentales*

<b>Docentes</b>	<b>¿Qué estrategias o métodos utiliza actualmente para enseñar estas operaciones?</b>
Docente 1	Técnicas activas y materiales didáctico
Docente 2	Enseñarles que el error es una fuente de aprendizaje, uso material concreto, plantea situaciones problemáticas relacionadas con su contexto, permitir que los estudiantes exploren diferentes vías de solución
Docente 3	Realizar en el pizarrón una operación y que repliquen en sus cuadernos complementando con deberes para que practiquen

Los docentes coinciden en el uso de material didáctico y un enfoque práctico al utilizar el pizarrón para resolver ejercicios, así como también, técnicas activas, aunque algunas muy tradicionales de la enseñanza.

**Tabla 8**

*Dificultades al enseñar las operaciones fundamentales*

<b>Docentes</b>	<b>¿Cuáles son las dificultades específicas que encuentra al enseñar cada una de las operaciones (suma, resta, multiplicación, división)?</b>
Docente 1	Que no diferencien las 4 operaciones
Docente 2	Lograr que entiendan que la suma y la resta son operaciones inversas, igualmente con la multiplicación y división
Docente 3	Se distraen

En cuento a los resultados de la Tabla 8, los docentes manifiestan que ahora, los estudiantes se distraen con mayor facilidad, además que, no diferencian las cuatro operaciones, por lo cual, terminan por no entender la relación inversa existente entre la suma y resta, así como también, entre la multiplicación y división.

**Tabla 9**

*Nivel en que entienden las operaciones básicas*

<b>Docentes</b>	<b>¿En qué nivel considera que sus estudiantes comprenden las operaciones matemáticas básicas?</b>
Docente 1	Medio
Docente 2	Medio
Docente 3	Medio



Los tres docentes coinciden que el nivel para comprender las 4 operaciones básicas de la Matemática, en el nivel medio de educación general básica.

**Tabla 10**

*Forma de evaluar la comprensión de las operaciones básica*

<b>Docentes</b>	<b>¿Cómo evalúas el nivel de comprensión de tus estudiantes en operaciones matemáticas básicas?</b>
Docente 1	Con actividades variadas, tanto sumativas como formativas
Docente 2	En aspectos de la vida diaria
Docente 3	Con los exámenes tomados en los trimestres

Según los resultados de la Tabla 10, las formas de evaluar van desde relacionar las operaciones con la vida diaria hasta otras actividades de formación, pasando también por exámenes o la evaluación sumativa respectiva.

**Tabla 11**

*Acceso a material didáctico o tecnológico para la enseñanza de la Matemática*

<b>Docentes</b>	<b>¿Tienes acceso a recursos adecuados, como material didáctico o tecnología, para apoyar la enseñanza de matemáticas básicas?</b>
Docente 1	No
Docente 2	Si
Docente 3	No

Solo uno de los tres docentes mencionó que posee acceso a material tanto tecnológico como didáctico, para utilizarlo en el proceso de enseñanza de la Matemática básica.



### CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### Resultados de la Etapa de Diagnóstico Inicial

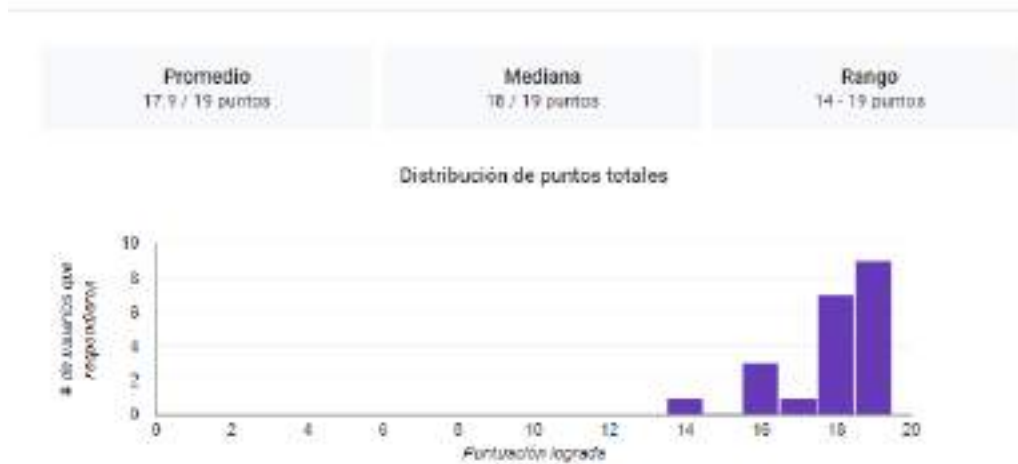
Para la obtención del diagnóstico inicial realizaron varias actividades, entre ellas esta, la aplicación de una encuesta a los docentes de la institución donde se realizó el estudio, con el fin de conocer opiniones, experiencias y dificultades de la enseñanza de la Matemática en el nivel básico, con respecto a las cuatro operaciones elementales. Al realizar este análisis de la encuesta a los docentes se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- 1. Falta de Infraestructura Tecnológica Adecuada:** Los profesores son los que más luchan a la hora de enseñar matemáticas porque no tienen suficiente tecnología ni herramientas de enseñanza. Esto impide que se utilicen formas nuevas y divertidas de aprender, como elaborar juegos con Scratch.
- 2. Dificultades Continuas en el Aprendizaje de Operaciones Básicas:** A los estudiantes todavía les resulta difícil aprender matemáticas simples, como sumar y restar. Los problemas muestran que la forma en que se enseñan no satisface las necesidades de todos los estudiantes.
- 3. La Experiencia Docente Contrasta con la Falta de Recursos:** Los profesores tienen mucha experiencia, pero no cuentan con suficientes recursos, lo que dificulta ayudar a los estudiantes a aprender. Esto muestra que se necesita utilizar nueva tecnología para ayudar a los viejos métodos de enseñanza y mejorar el aprendizaje.
- 4. Necesidad de Innovación Pedagógica:** Se necesitan nuevas formas de enseñar Matemática, porque los estudiantes no las entienden bien. La gamificación con Scratch puede ayudar a los estudiantes a aprender la Matemática básica de una manera divertida.

De acuerdo a los resultados ambos cursos son susceptibles de mejora y precisamente por esta razón, para elevar el valor promedio y alcanzar menores dispersiones se vuelve justificable la integración de la gamificación con Scratch como técnica de aprendizaje, como se puede observar los resultados de la prueba diagnóstica del curso de 5to AEGB en la Figura 6 y los resultados de la prueba diagnóstica del 6to AEGB en la Figura 7.



**Figura 6**  
*Modelo ADDIE aplicado en la educación*



En este grado se puede apreciar una distribución homogénea de los puntajes obtenidos con una media de 17.9 que puede considerarse como Muy Buena, y lo fundamental es que la dispersión tiene un rango reducido conforme lo indica los valores mínimos y máximos que para este caso son 14 y 19 puntos.

**Figura 7**  
*Resultado de la Prueba Diagnóstica de 6to AEGB*





Para 6to AEGB el valor promedio es 14.23 es considerada Buena pero la parte crítica se evidencia en la gran dispersión de los datos, que oscilan entre 5 y 19 puntos, es decir valores muy alejados del promedio, lo que equivale a decir que en esta prueba se evidencia heterogeneidad en la distribución de los puntajes obtenidos. Todos los gráficos de los resultados de la prueba diagnóstica obtenidos de los cursos de 5to y 6to AEGB se encuentran en el Anexo D.

## Resultados Luego de la Aplicación de la Gamificación Scratch

### Figura 8

Resultado de la prueba final 5to AGB.



### Figura 9

Resultado de la prueba final 6to AGB.





**Tabla 12**

*Promedios en 5to AGB*

Estudiantes	5 <sup>to</sup> AGB	
	Prueba inicial (Antes de aplicar la GS)	Prueba final (Después de aplicar la GS)
1	19	18
2	19	19
3	18	18
4	18	19
5	19	18
6	19	19
7	19	19
8	14	19
9	18	19
10	18	19
11	16	19
12	19	19
13	19	19
14	19	19
15	19	18
16	18	18
17	18	19
18	16	19
19	17	19
20	18	19
21	16	19

La Tabla 12 indica que los puntajes obtenidos por la gran mayoría de estudiantes de 5to AGB en la prueba final sobre operaciones matemáticas básicas superan a los de la prueba inicial. Esto probablemente se debe a que los estudiantes hayan mejorado sus habilidades y comprensión de las operaciones matemáticas básicas al utilizar la gamificación mediante Scratch como nueva estrategia de enseñanza y sugiere un progreso positivo en el aprendizaje y la asimilación de los conceptos matemáticos.



**Tabla 13**

*Promedios en 6to AGB*

6to AGB		
Estudiantes	Prueba inicial (Antes de aplicar la GS)	Prueba final (Después de aplicar la GS)
1	11	7
2	10	15
3	12	18
4	17	7
5	16	19
6	18	17
7	9	19
8	18	18
9	5	19
10	11	19
11	17	18
12	12	17
13	16	17
14	14	17
15	16	19
16	13	11
17	14	18
18	17	19
19	11	12
20	17	17
21	17	19
22	19	18
23	16	19
24	18	18
25	16	12
26	16	19
27	15	19
28	9	19
29	12	14
30	15	19

En la Tabla 13 también se aprecia que los puntajes finales luego de la aplicación de gamificación usando Scratch en la gran mayoría de estudiantes superan a los puntajes de la prueba de diagnóstico, lo cual demuestra la efectividad de esta nueva estrategia de enseñanza: Los estudiantes comprender mejor las operaciones matemáticas básicas, lo cual se traduce en un mejor rendimiento.



**Tabla 14**

*Prueba de normalidad 5to AGB (Prueba inicial)*

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Prueba inicial (Antes de GS 5to AGB)	,775	21	,09

Por tratarse de una muestra poblacional menor a 50 observaciones se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para saber si los datos provienen de una distribución normal o gaussiana, en la que los datos están simétricamente distribuidos alrededor de su media, con la mayoría de los valores agrupados cerca de la media y una dispersión simétrica alrededor de esta. En la Tabla 14 se observa que el valor de la significancia estadística es  $0,09 > 0,05$ , por esta razón se concluye que los puntajes obtenidos por los estudiantes de 5to AGB en la prueba inicial si siguen la distribución normal.

**Tabla 15**

*Prueba de normalidad 5to AGB (Prueba final)*

	Shapiro-Wilk			
	Statistic	Statistic	df	Sig.
Prueba final (Después de GS 5to AGB)	,469	,533	21	,11

La distribución de datos en la prueba final de los estudiantes de 5to AGB también sigue la distribución normal, Shapiro-Wilk =  $0,11 > 0,05$

**Tabla 16**

*Prueba de normalidad 6to AGB (Prueba inicial)*

	Shapiro-Wilk			
	Statistic	Statistic	df	Sig.
Prueba inicial (Antes de GS 6to AGB)	,200	,920	30	,067



La distribución de datos en la prueba inicial de los estudiantes de 6to AGB sigue la distribución normal, Shapiro-Wilk = 0,067 > 0.05

**Tabla 17**

*Prueba de normalidad 6to AGB (Prueba final)*

	Statisti c	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Prueba final (Después de GS 6to AGB)	,309	,708	30	,064

La distribución de datos en la prueba final de los estudiantes de 6to AGB sigue la distribución normal, Shapiro-Wilk = 0,014 > 0.05

**Tabla 18**

*Estadísticos de la prueba inicial y final 5to AGB*

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Prueba inicial (Antes de GS 5to AGB)	17,90	21	1,375	,300
Prueba final (Después de GS 5to AGB)	18,76	21	,436	,095

La Tabla 18 muestra los estadísticos descriptivos de media, desviación estándar y el error estándar de la media. El valor de media en la prueba final es mayor a la media de la prueba inicial  $18,76 > 17,90$  para estudiantes de 5to AGB, además, la desviación estándar es menor en la prueba final, es decir, hay menor dispersión con respecto la media.



**Tabla 19**

*Estadísticos de la prueba inicial y final 6to AGB*

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Prueba inicial (Antes de GS 6to AGB)	14,23	30	3,370	,615
	Prueba final (Después de GS 6to AGB)	16,63	30	3,469	,633

El valor de media en la prueba final es mayor a la media de la prueba inicial  $16,63 > 14,23$  para los 30 estudiantes de 6to AGB, con desviaciones estándar similares. Ver Tabla 20.

**Tabla 20**

*Prueba t\_student de comparación de medias pareadas 5to AGB y 6to AGB*

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Prueba inicial (Antes de GS 5to AGB) - Prueba final (Después de GS 5to AGB)	-2,521	20	,020
Pair 1	Prueba inicial (Antes de GS 6to AGB) - Prueba final (Después de GS 6to AGB)	-2,845	29	,008

Como los datos de puntajes obtenidos tanto en la prueba inicial y en la prueba final de los estudiantes de 5to AGB y 6to AGB siguen una distribución normal y sus varianzas son homogéneas, se aplicó la prueba t\_student para muestras pareadas o dependientes, por tratarse del mismo grupo de individuos evaluados en momentos diferentes pre y post test. El p\_valor o significancia estadística para 5to AGB fue  $= 0,02 < 0,05$  y para 6to AGB fue  $0,008 < 0,05$  por tanto, se concluye que hay suficiente evidencia estadística para afirmar que existe diferencia entre



el valor de las medias de la prueba inicial y final tanto para 5to AGB como para 6to AGB. La media de la prueba final para 5to AGB y 6to AGB, cuando a los estudiantes se le aplicó la estrategia metodológica de gamificación mediante Scratch es mayor a la de la prueba inicial, lo que permite aceptar la hipótesis de investigación  $H_1$  “El rendimiento académico de los estudiantes del 5to y 6to AEGB de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano en la asignatura de matemáticas depende de la técnica educativa de gamificación”.

**Tabla 21**

*Comparación de tiempos en la resolución de la prueba inicial y final*

	Prueba diagnóstica		
	Hora de inicio	Hora del último estudiante	Tiempo transcurrido
5to AGB	11:00	12:02:25	1:02:25 = 1,04 Hr
6to AGB	11:45	12:41:11	0:56:11 = 0,68 Hr
	Prueba final		
5to AGB	10:00	10:50:00	0:50:00 = 0,83 Hr
6to AGB	11:00	11:35:00	0:35:00 = 0,58 Hr

Como se puede observar en la tabla 13 el tiempo transcurrido en desarrollar la prueba diagnóstica fue de 1,04 hr para los estudiantes de 5to AGB y de 0,68 hr para los de 6to AGB, tomando como referencia el tiempo en que concluye la prueba el último estudiante. En la prueba final luego de la aplicación de la gamificación scratch estos tiempos se redujeron considerablemente, 0,83 hr para 5to AGB y 0,58 hr para 6to AGB. Este resultado demuestra otra ventaja de la gamificación usando Scratch, significa que, a los estudiantes les toma menor tiempo desarrollar la prueba porque sus conocimientos sobre operaciones matemáticas básicas han mejorado.

### **Presentación y Validación de la Propuesta**

La propuesta se implementó con la intención de fortalecer la resolución de operaciones matemáticas fundamentales, esto es, suma, resta, multiplicación y división en estudiantes de 5to y



6to de básica de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, utilizando la gamificación mediante la herramienta Scratch. Para conseguirlo esta implementación, se usó la estrategia metodológica ADDIE, la cual sirvió como guía del proceso, planificación, implementación y evaluación de todas las actividades, las cuales se sintetizan en dicho modelo.

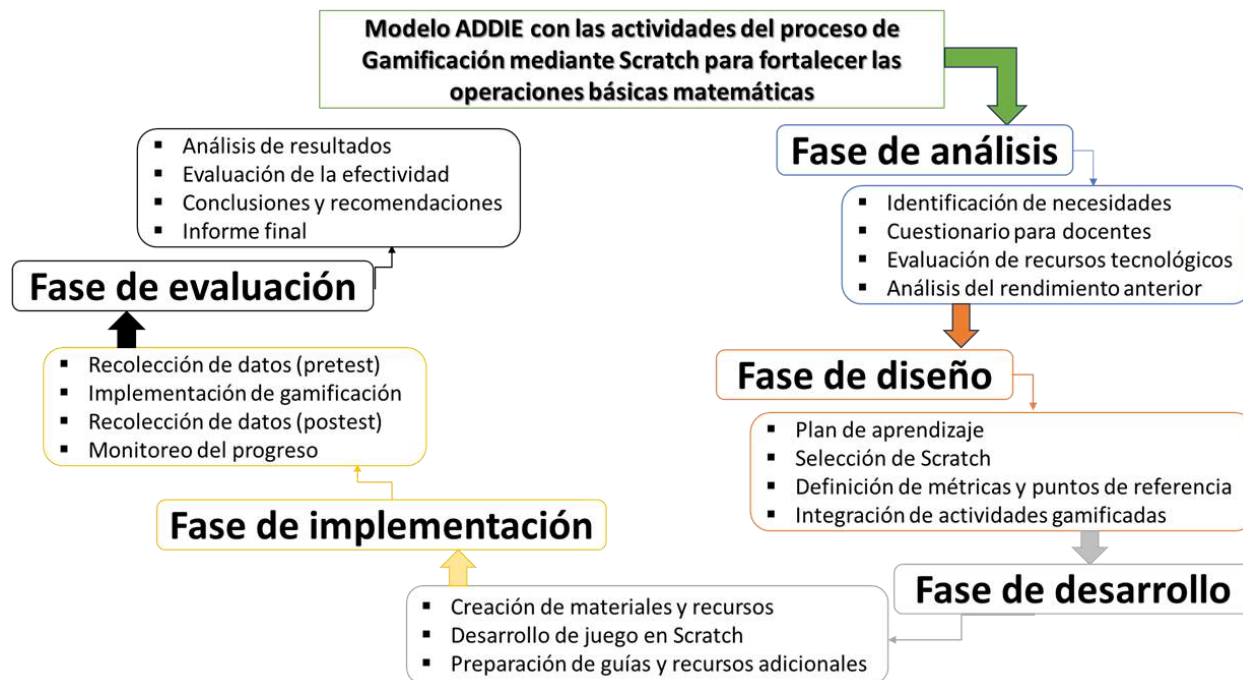
La modelación de la propuesta consideró varios elementos esenciales para entender su estructura y originalidad, con la finalidad de fortalecer la enseñanza de la matemática en sus operaciones fundamentales. Dichos elementos claves son:

### ***Estructura de la propuesta***

La propuesta plantea el siguiente objetivo: Mejorar el aprendizaje de las operaciones fundamentales en Matemática (suma, resta, multiplicación y división) utilizando la gamificación mediante la plataforma Scratch. La propuesta incluye la elaboración de juego con Scratch, y que a su vez sea integrado al proceso de enseñanza. Se puede visualizar la estructura claramente en la Figura 10 anterior.

El modelo ADDIE, proporcionó la organización necesaria para integrar los juegos con Scratch en sesiones en las aulas, las mismas siguieron con actividades de refuerzo y las pruebas pre y post intervención con gamificación por medio de Scratch. La propuesta mantiene su originalidad, inicialmente por el contexto en la que fue aplicada, la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, en su nivel básico, no se evidencia la realización de estudios o investigaciones de ningún tipo. En este mismo sentido, la gamificación mediante Scratch aplicada en el entorno de básica y su adaptación específicamente a las cuatro operaciones básicas en la Matemática, añade particularidad a la propuesta presente. En la Figura 10 siguiente, se detalla la estructura del modelo ADDIE, según la propuesta.

**Figura 10**  
Estructura del modelo ADDIE para la aplicación de la propuesta



Los beneficios, la viabilidad y factibilidad de la propuesta se evaluaron en términos de los siguientes aspectos:

### **Beneficios**

**Rendimiento Académico.** Al utilizar el enfoque lúdico tecnológico mediante Scratch, aumenta el interés y por tanto existe una mejora en la comprensión de los aprendizajes de las operaciones matemáticas. Esto se comprueba en los resultados obtenidos entre la prueba inicial y la final. Lo cual ratifica la posición de otros autores como Zambrano et al., (2024) y Asqui Lema (2024), que al incorporar la herramienta Scratch en sus procesos de enseñanza, los resultados indican un progreso en el rendimiento académico del estudiante.

**Motivación Aumentada.** La gamificación de actividades educativas mediante Scratch permite al estudiante mantener la motivación en el aprendizaje, dado que, interactúan con un juego,



por tanto, existe una mayor comprensión de las concepciones matemáticas (Macias-Mero 2021; Porras Arias, 2019; Sáez-López, 2016).

**Desarrollo de Habilidades Tecnológicas.** Los estudiantes no solo mejoran en las habilidades con las operaciones básicas fundamentales en Matemática, sino que también desarrollan destrezas tecnológicas al interactuar con la herramienta Scratch. Esto coincide con las competencias tecnológicas que deben desarrollar los estudiantes según el Ministerio de Educación del Ecuador, en su Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales (MINEDUC, 2021).

#### *Viabilidad*

**Acceso a Recursos.** Como herramienta gratuita, no existió la necesidad de pago por su utilización. También, la Institución Educativa, cuenta con los recursos tecnológicos para llevar a cabo la propuesta, en este caso un laboratorio de computación con un nivel aceptable de accesibilidad, tanto en equipos como en internet.

**Apoyo Institucional.** Las autoridades y docentes de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano, permitieron la intervención en la institución, lo que facilitó el trabajo investigativo de adoptar nuevas estrategias de enseñanza, que contribuyan al proceso educativo.

#### *Factibilidad*

**Tiempo de Implementación.** La propuesta se implementó en un plazo de una semana escolar, en la cual se comenzó con la prueba inicial o pretest, luego se trabajó la gamificación con Scratch, y finalmente se tomó una evaluación final o postest.

**Capacitación y Adopción.** Al ser Scratch una herramienta intuitiva y de fácil uso, los docentes que participaron, pudieron entenderla en un corto periodo, antes de la aplicación. Esto permite que en el futuro pueda volver a ser empleada por los maestros, adoptándola a otras áreas y enfoques. Por otro lado, también se validó la propuesta tanto teórica como empíricamente:



*Teóricamente.*

**Revisión de la Literatura.** Esta permitió evidenciar la efectividad de la gamificación y el uso de Scratch en la educación desde el punto de vista de diferentes estudios académicos, lo que respalda la propuesta teóricamente en gran medida.

**Consultas con Expertos.** Se consultó con expertos en educación y tecnología educativa, quienes aprobaron la propuesta como adecuada para el desarrollo de habilidades operacionales matemáticas fundamentales.

**Pruebas antes y después de la intervención con Scratch.** La aplicación de pruebas antes y después a los estudiantes asintieron verificar la eficacia de las actividades y cómo inciden en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas.

**Resultados.** Los resultados preliminares muestran una mejora aceptable en el logro de las operaciones básicas matemáticas por parte de los alumnos, lo que indica, por evidencia empírica, que la propuesta será realmente beneficiosa.

Como tal, la intervención consistió en gamificación utilizando Scratch como un programa de intervención factible para mejorar el aprendizaje de la operación matemática en estudiantes de séptimo grado con ventajas observables en términos de rendimiento académico y motivación estudiantil. La justificación teórica y la evidencia empírica respaldan su aplicación universal en la Unidad Educativa Cervantes Ecuatoriana.

### **Validación de la Propuesta**

A partir de ahí, los expertos evaluaron la propuesta en varias dimensiones, las mismas buscan la objetividad, factibilidad y beneficios de la propuesta. Las dimensiones que abarcó la rúbrica de evaluación que aplicaron los expertos son: Pedagógica, Instruccional, Técnica y Tutorial. A continuación, se expresan los resultados en cada una de ellas según las preguntas del cuestionario a expertos.



### *Dimensión Pedagógica*

Pregunta 1. Los contenidos son adecuados para el aprendizaje de las operaciones básicas para la materia de matemáticas

Pregunta 2. Los recursos son idóneos para propiciar el aprendizaje

Pregunta 3. Los medios tecnológicos utilizados son oportunos para generar interactividad en los estudiantes

Pregunta 4. La evaluación es diversificada

**Tabla 22**

*Validación de la Dimensión Pedagógica*

	P1	P2	P3	P4
Muy bajo	0	0	0	0
Bajo	0	0	0	0
Medio	0	0	0	0
Alto	0	0	33,33%	0
Muy alto	100%	100%	66,66%	100%

En la Tabla 22 se observa que los expertos encuestados coinciden en afirmar que la propuesta de gamificación Scratch con respecto a la dimensión pedagógica cumple de una manera muy alta con este propósito. Tan sólo en la pregunta 3 hay un experto que la valora como alta.

### **Dimensión Instruccional**

Pregunta 1. Calidad de la información

Pregunta 2. Guía didáctica para propiciar el aprendizaje autónomo

Pregunta 3. Claridad de las instrucciones

Pregunta 4. Estructura pedagógica para el cumplimiento de objetivos



**Tabla 23**

*Validación de la Dimensión Instruccional*

	P1	P2	P3	P4
Muy bajo	0	0	0	0
Bajo	0	0	0	0
Medio	0	0	0	0
Alto	33,33%	0	0	0
Muy alto	66,66%	100%	100%	100%

En la Tabla 23 a excepción de un experto que califica la pregunta 1 como alta, los demás expertos valoran las 4 preguntas como muy altas. Esto demuestra que la dimensión instruccional cumple a cabalidad con los criterios que se evalúan en esta dimensión.

### **Dimensión Técnica**

Pregunta 1. Facilidad de navegación en el diseño instruccional

Pregunta 2. Apariencia visual en el diseño instruccional

Pregunta 3. Recursos multimedia integrados

Pregunta 4. Accesibilidad

**Tabla 24**

*Validación de la Dimensión Técnica*

	P1	P2	P3	P4
Muy bajo	0	0	0	0
Bajo	0	0	0	0
Medio	0	0	0	0
Alto	66,66%	33,33%	66,66%	0
Muy alto	33,33%	66,66%	33,33%	100%

La Tabla 24 indica que la pregunta 1 y 3 de esta dimensión 2 expertos la calificaron como alta; la pregunta 2 de esta dimensión fue también valorada por un experto como alta. Los demás expertos califican las 4 preguntas de esta dimensión como muy alta, lo que equivale a decir que la propuesta de gamificación por medio de Scratch cumple satisfactoriamente con los criterios técnicos exigidos.



## Dimensión Tutorial

Pregunta 1. Calidad de la retroalimentación

**Tabla 25**

*Validación de la Dimensión Tutorial*

	P1
Muy bajo	0
Bajo	0
Medio	0
Alto	33,33%
Muy alto	66,66%

A esta única pregunta de la dimensión tutorial referente a la calidad de retroalimentación, el 33,33% de expertos asegura que se cumple este requerimiento de manera alta y el 66,66% de expertos manifiesta que la propuesta de gamificación mediante Scratch cumple de forma muy alta esta condición. Ver tabla 25.

La siguiente Tabla 26, muestra la aplicabilidad que valoraron los expertos de la propuesta realizada.

**Tabla 26**

*Aplicabilidad según los expertos*

Especialista	Aplicabilidad de la propuesta
Msc. Vilma Maribel Padilla Bonilla	SI
Msc. Rebeca Marina Moposita Lasso	SI
Msc. Jorge Iván Barahona Bonifaz	SI

El cien por ciento de los expertos consultados aprobaron la aplicabilidad de la propuesta.



Con respecto a la pregunta abierta sobre las mejoras que podrían implementarse en el diseño instruccional para potenciar su funcionamiento y resultados de aplicación, los expertos sugieren que:

1. Implementar más juegos lúdicos, que se adopte el aprendizaje con gamificación, desarrollen otras competencias en matemática, y se realice casos abiertos.
2. Revisar y actualizar el cuestionario periódicamente para asegurar de que siga siendo relevante y efectivo en función de los objetivos de evaluación y los cambios en el contexto
3. Utilizar herramientas digitales e interactivas para la implementación continua del modelo

### Uso de la Herramienta Scratch

Para utilización de Scratch se requiere de la creación de una cuenta y se procede a realizar la confirmación de correo para comenzar a disfrutar de los beneficios que ofrece la plataforma, y todo este proceso libre de pagos.

### Figura 11

*Confirmación de correo electrónico para crear cuenta en Scratch.*





La plataforma Scratch permite programación por bloques, el cual permite desplazar las condiciones, estructuras, variables de entradas y salida, etc. en el espacio de programación como se muestra en la Figura 12.

**Figura 12**

*Programación por bloques de la plataforma Scratch.*



A través de los bloques se da el sentido al juego y direccionamos al objetivo del proyecto, para el cual se utiliza un avatar que se mueve como puntero de mouse con la finalidad que el estudiante mantenga la atención en el juego.

El estudiante puede elegir la operación que desee practicar, donde el avatar le solicita que ingrese el símbolo de la operación donde:

- + (Suma)
- (Resta)
- \* (Multiplicación)
- / (División)

Una vez que el estudiante elija la opción que desea practicar, se va a realizar 5 preguntas de forma aleatoria, donde pide que el estudiante escriba el resultado y el programa lo verifica, donde si es correcto lo anima con el mensaje “Genial”, caso contrario el avatar le otorga la respuesta correcta para apoyar el conocimiento del estudiante con la retroalimentación.

**Figura 13**  
*Programación de operaciones*



Durante la programación se puede ir ejecutando y probando cada cambio o mejora desarrollada, y cuando ya se considera que el juego está listo para su uso, la plataforma Scratch permite la publicación del juego, se llenan las instrucciones básicas del juego, también se puede colocar Notas y créditos del juego.

**Figura 14**  
*Proceso de publicación del juego*





## CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados en el capítulo anterior, se llegó a la generación de las siguientes conclusiones:

1) Los antecedentes de la investigación sobre la implementación de la gamificación por medio de Scratch en el proceso de enseñanza y aprendizaje de operaciones matemáticas básicas se identificaron de forma adecuada. Esta revisión ayudó a situar el estudio en un marco teórico bien respaldado y a extraer lecciones de otros estudios que también han utilizado la gamificación usando Scratch, validando su relevancia en contextos educativos similares.

2) Se evidenciaron en forma clara los fundamentos teóricos que sustentan la gamificación a través de Scratch, mostrando cómo esta herramienta pedagógica puede sustentar el aprendizaje de habilidades matemáticas básicas en alumnos de educación media. Se estableció un marco teórico que recalca la importancia de la Matemática, la gamificación educativa y el desarrollo de habilidades tecnológicas en la enseñanza en esta área.

3) El diagnóstico realizado tanto a los docentes y por medio de la prueba inicial a los estudiantes antes de la intervención de la gamificación utilizando Scratch, reveló el estado actual del aprendizaje de operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de quinto y sexto grado de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano. Este diagnóstico permitió identificar las fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los estudiantes, sirviendo como línea de base para medir el cambio en el aprendizaje mediante la prueba después del uso de Scratch, comparando luego los resultados en ambas pruebas.

4) La estrategia metodológica basada en la gamificación utilizando Scratch demostró ser muy útil para integrar tareas gamificadas en el proceso de aprendizaje de operaciones matemáticas básicas. Esta adaptación no solo fue bien recibida por los alumnos, sino que también demostró ser una herramienta de aprendizaje eficaz para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico de educación de la Unidad Educativa El Cervantes Ecuatoriano.



5) La evaluación post demostró que, durante la semana con Scratch, ha afectado favorablemente el aprendizaje de las operaciones matemáticas elementales. Un aumento notable se determinó en el desempeño escolar de los alumnos de 5to y 6to AGB, se evidenció de manera estadística las significancias de las diferencias mediante la prueba t de student, corroborado descriptivamente por las diferencias de los promedios, que son mayores en las pruebas post. Estos resultados, avalan el método utilizado para enseñar Matemática en el nivel básico, lo cual sugiere que esta técnica podría seguir utilizándose. Los promedios de tiempo empleados por los estudiantes en la resolución de las operaciones básicas de matemáticas fueron menores luego de la aplicación de gamificación con Scratch, lo que evidencia la contribución en mejorar las destrezas en las operaciones básicas.

### RECOMENDACIONES

1) Se recomienda a los maestros que utilicen la gamificación como herramienta integradora y educativa para motivar a los estudiantes y desarrollar sus competencias deseadas.

2) Los maestros deben innovar constantemente en la era tecnológica actual, por lo que es esencial incorporar estrategias que respondan a los procesos formativos y fomenten la colaboración, la criticidad y el conocimiento, más aún si se toma en cuenta que frecuentemente, la matemática es considerada como una de las asignaturas más complejas del pensum académico lo que se refleja en bajos promedios de rendimiento, por tal razón se debería utilizar nuevas estrategias como la gamificación Scratch que mejoren el método de enseñanza y aprendizaje.

3) Los maestros deberían considerar incorporar elementos de gamificación en sus clases de matemáticas a través de la plataforma Scratch. Esto podría incluir crear juegos, desafíos o actividades interactivas que ayuden a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos de una manera divertida y atractiva.

4) La gamificación en Scratch puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento académico, por lo que se debe alentar a los



docentes de matemáticas de educación básica a explorar y aprovechar las oportunidades que ofrece, mediante capacitaciones en herramientas emergentes educativas.

5) Tras la evaluación post-test y con los resultados obtenidos se recomienda a los docentes que modifiquen las estrategias de gamificación de Scratch para que se adapten a los objetivos y estándares del currículo de matemáticas. Es crucial que las actividades gamificadas sean efectivas y relevantes para el aprendizaje de los conceptos matemáticos específicos que se están enseñando.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña–Medina, N., León–Arias, M., López–Palomino, L., Villar–Navarro, C. y Mulford–León, R.

(2018). Aprendizajes de las Matemáticas Mediados por Juegos Interactivos en Scratch en la IEDGVCS. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(2), 32-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.2.2018.03>

Aguilera, A., Fúquene, C. y Ríos, W. (2014). Aprende jugando: el uso de técnicas de gamificación

en entornos de aprendizaje. *IM-Pertinente*, 2 (1), 125-143. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=im>

Alonso, A., García, L., León, I., García, E., Gil, B., & Ríos, L. (2011). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL. <https://acortar.link/QfbOn8>

Arispe Albuquerque, C. M., Yangali Vicente, J. S., Guerrero Bejarano, M. A., Rivera Lozada de

Bonilla, O., Acuña Gamboa, L. A., & Arellano Sacramento, C. (2020). La investigación científica: Una aproximación para los estudios de posgrado. Universidad Internacional del Ecuador. ISBN: 978-9942-38-578-9.

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CIENT%C3%8DFICA.pdf>

Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. 5(17).

[https://www.enferpro.com/documentos/validacion\\_cuestionarios.pdf](https://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf)



- Asqui Lema, B. O. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9592999>
- Barrera Rodríguez, S. (2020). La videoconferencia como herramienta digital para el trabajo colaborativo en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.959>
- Bates, A. W. (2019). "Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning" (2nd Edition). Tony Bates Associates Ltd. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/221>
- Bengochea, G. (2021). La Gamificación: Una oportunidad para transformar las realidades. *Revista Prefacio*, 5(7), Article 7. <https://doi.org/10.58312/2591.3905.v5.n7.35733>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Reports. <https://eric.ed.gov/?id=ED336049>
- Cauas, D. (2015). Variables, enfoque y tipo de investigación. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24762w/Definiciondelasvariables,enfoqueytipodeinvestigacion.pdf>
- Campbell, O. O., Adlakun-Adeyemo, O., Akinrinola, F. Y., Akih, P. C., Tshukudu, E., & Becker, B. A. (2023). The Impacts of a Constructionist Scratch Programming Pedagogy on Student Achievement with a Focus on Gender. <https://doi.org/10.1145/3576882.3617911>
- Chiecher, A. C., & Riccetti, A. (2023). Competencias digitales y usos de las tecnologías en estudiantes de Educación Física antes y después de la virtualidad forzada por el Covid-19. *TE & ET*. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/158769>



- Csikszentmihalyi, Mihaly. (1990). Flujo: la psicología de la experiencia óptima ". Journal of Leisure Research , 24(1), págs. 93-94.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222216.1992.11969876>
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. (2021). "What are the learning affordances of 3-D virtual environments?". British Journal of Educational Technology, 41(1), 10-32.  
<https://psycnet.apa.org/record/2024-55823-001>
- Durango-Warnes, C., & Ravelo-Méndez, R. E. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 12(23), Instituto Tecnológico Metropolitano.  
<https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- EDITORIAL ELEARNING. (2024, Junio 24). *¿Qué es el modelo ADDIE?*. Equipo Editorial eLearning. <https://editorialelearning.com/blog/que-es-el-modelo-addie/>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). How to design and evaluate research in education (10th ed.). McGraw-Hill Education. [https://saochhengpheng.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/03/jack\\_fraenkel\\_norman\\_wallen\\_helen\\_hyun-how\\_to\\_design\\_and\\_evaluate\\_research\\_in\\_education\\_8th\\_edition\\_-mcgraw-hill\\_humanities\\_social\\_sciences\\_languages2011.pdf](https://saochhengpheng.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/03/jack_fraenkel_norman_wallen_helen_hyun-how_to_design_and_evaluate_research_in_education_8th_edition_-mcgraw-hill_humanities_social_sciences_languages2011.pdf)
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2016). Las competencias digitales en el ambito educativo.  
<https://gredos.usal.es/handle/10366/130340>
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2021). "Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education". The Internet and Higher Education, 2(2-3), 87-105.



Google. (2024). Qué puedes hacer con Formularios—Centro de Aprendizaje de Google Workspace. <https://support.google.com/a/users/answer/9302965?hl=es>

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

Guerrero, María. (2014). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. Las TIC y la educación. Editorial: DidactyTab. España. <https://books.google.com.pe/books?id=Y19JBQAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. [https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 3025-3034). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>

Impulso. (2024, Enero 23). Scratch: Un Viaje de Creatividad y Aprendizaje en el Aula. Impulso06. <https://impulso06.com/scratch-un-viaje-de-creatividad-y-aprendizaje-en-el-aula/>

Ivetthuizache. (2015, Marzo 9). *Modelo ADDIE*. May En El BlogWorld. <https://ivetthuizache.wordpress.com/2015/03/09/modelo-addie/>



- Jaramillo, Y. E. G. (2023). Impacto de la Implementación de una Estrategia Didáctica Basada en la Gamificación Sobre los Resultados de Aprendizaje de los Estudiantes del Módulo Materno Infantil del Técnico Laboral de Auxiliar de Enfermería del Instituto de San José del Guaviare. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/d7031842-5570-4c34-9081-99e5c5221d19>
- Johnson, D., & Johnson, R. (2018). Aprendizaje cooperativo: la base del aprendizaje activo. Cooperative Learning: The Foundation for Active Learning. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81086>
- León Flores, R., Guevara Aranciaga, E., Delgado Arenas, R., Oria Rodríguez, Y., & Aguilar Mendoza, L. (2015). Redes sociales y rendimiento académico de las estudiantes de la especialidad de psicología de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón (UNIFE). *Educación*, (21), 57–64. <https://doi.org/10.33539/educacion.2015.n21.1055>
- Levano-Francia, L., Sanchez-Diaz, S., Guillén-Aparicio, P., Tello-Cabello, S., Herrera-Paico, N., & Collantes-Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- Landers, R. N., Auer, E. M., Collmus, A. B., & Armstrong, M. B. (2018). Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda. *Simulation & Gaming*, 49(3), 315-337. <https://doi.org/10.1177/1046878118774385>
- Lozano García, SY (2021). Aprendizaje TIC y Matemáticas: un caso en la Escuela Secundaria. *REVISIÓN EDUCATIVA. Revista Internacional de Tecnologías Educativas Revista Internacional De Tecnologías Educativas* , 8 (1), págs. <https://doi.org/10.37467/gka-revedutech.v8.2939>



- Macías-Mero, R., Cedeño-Palma, E., Zambrano-Romero, W., Zambrano-Zambrano, D., & Ramírez, G. C. (2021). Scratch, tecnología utilizada como herramienta para mejorar las habilidades de razonamiento lógico y algorítmico en niños de edad escolar. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E43), 619-632. <https://acortar.link/ItfPfr>
- Martínez, M. M., Charry, M. P., & Zambrano, A. E. A. V. (2021). Gamificación con Scratch: Razonamiento probabilístico para determinar la ocurrencia de eventos aleatorios grado tercero, Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle de Sincé - Sucre [Trabajo de grado - Maestría, Universidad de Cartagena]. <https://doi.org/10.57799/11227/2071>
- Mella, O., & Ortiz, I. (1999). Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XXIX(1), 69-92. <https://www.redalyc.org/pdf/270/27029103.pdf>
- Méndez Garrido, J. M., & Delgado García, M. (2016). Las TIC en centros de Educación Primaria y Secundaria de Andalucía. Un estudio de casos a partir de buenas prácticas. *DER: Desarrollo Educativo y Revista*, (29), 134-165. <https://doi.org/10.1344/der.2016.29.134-165>
- Ministerio de Educación de la República del Ecuador. (2021a). Texto Integrado de 5to Grado. <https://librodelministerio.online/texto-integrado5/>
- Ministerio de Educación de la República del Ecuador. (2021b). Texto Integrado de 6to Grado. <https://librodelministerio.online/texto-integrado6/>
- Ministerio de Educación de la República del Ecuador. (2021c). Texto Integrado de 7mo grado. <https://librodelministerio.online/texto-integrado7/>



- MINEDUC (2021). *Currículo Priorizado Con Énfasis En Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales Y Socioemocionales*. Subsecretaría de Fundamentos Educativos. Educación General Básica Subnivel Elemental. Ministerio de Educación. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_Elemental.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Elemental.pdf)
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge." *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Molnar, A. R. (1997, junio 01). Computers in education: A brief history. *T.H.E. Journal*. <https://thejournal.com/articles/1997/06/01/computers-in-education-a-brief-history.aspx>
- Mostacero, Á. R. P. (2022). Aplicación de las actividades del software Scratch en estudiantes de educación básica.: DOI. 10.54798/EHBX4015. *Revista Científica Emprendimiento Científico Tecnológico*, 3, Article 3. <https://revista.ectperu.org.pe/index.php/ect/article/view/21>
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2016). "Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice". *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. DOI: 10.1080/03075070600572090
- Oparaocha, G., Pokidko, D., Adagbon, R. y Sutinen, E. (2014) Videografía en la educación superior del siglo XXI : perspectivas y propuestas desde la disciplina del emprendimiento. *Creative Education* , 5 , 1213-1223. doi: 10.4236/ce.2014.513137
- Oviedo, T. S. (2018). ANALISIS DE LAS DIMENSIONES MATEMÁTICA Y DIDÁCTICA DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO-MATEMÁTICO DE PROFESORES PERUANOS SOBRE LA NOCIÓN DE FUNCIÓN. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*



VOLUMEN 31 » NÚMERO 2 » AÑO 2018 » ISSN 2448-6469  
<https://www.researchgate.net/publication/328082575>

Pérez Gallardo, E., & Gértrudix-Barrio, F. (2021). Ventajas de la gamificación en el ámbito de la educación formal en España. Una revisión bibliográfica en el periodo de 2015-2020. Contextos Educativos. Revista De Educación, (28), 203–227.  
<https://doi.org/10.18172/con.4741>

Piaget, J. (1952). The Origins of Intelligence in Children. International Universities Press.  
[https://www.bxscience.edu/ourpages/auto/2014/11/16/50007779/Piaget%20When%20Thinking%20Begins10272012\\_0000.pdf](https://www.bxscience.edu/ourpages/auto/2014/11/16/50007779/Piaget%20When%20Thinking%20Begins10272012_0000.pdf)

Pino-Fan, L. R., & Godino, J. D. (2015). PERSPECTIVA AMPLIADA DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO-MATEMÁTICO DEL PROFESOR. Paradigma [online]. 2015, vol.36, n.1, pp.87-109. ISSN 1011-2251.  
[https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1011-22512015000100007&script=sci\\_abstract](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1011-22512015000100007&script=sci_abstract)

Pinto, Y. (2021). Propuesta de un material instruccional para la enseñanza y el aprendizaje de los adjetivos en educación media. Encuentro Educativo, 28.  
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/37214>

Porras Arias Byron Rubén (2019). Scratch para el aprendizaje de habilidades lógico matemáticas en los estudiantes de octavo año. Quito UISrael, [Maestría en Educación Mención: Gestión del Aprendizaje por TIC. Quito: Universidad Israel, 2019] 112p.  
<https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1979>

Puentedura, R. R. (2019). "The SAMR Model: Background and Exemplars." Retrieved from  
<https://www.common sense.org/education/articles/the-samr-model-background-and-exemplars>.



- Ramos, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746475>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.  
DOI: 10.1037110003-066X.55.1.682
- Reyes Plano, Y., Cañizares González, R., Vargas González, K., & García Torres, M. A. (2020). Estudio de los principales beneficios del uso de la Gamificación en las plataformas educativas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(6), 158-178.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590288>
- Roblyer, M. D., & Doering, A. H. (2013). "Integrating Educational Technology into Teaching."  
(6th ed.). Pearson.
- Rodrigo, N. V., & Fernández, J. L. G. (2020). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2020.40-61>
- Rozo, J. (2020). La Influencia del Aprendizaje Significativo de Ausubel en el Desarrollo de las Técnicas de Escritura Creativa de Rodari . *Revista TecnológicaEducativa Docentes 2.0*, 9(2), 88-94. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.149>
- Sáez-López, J. M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two-year case study



using "Scratch" in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>

Sánchez Ruiz, L. (2016). *Comprendiendo el pensamiento computacional: experiencias de programación a través de scratch en colegios públicos de Bogotá*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57424>

Servicio de Innovación Educativa de la UPM (Julio, 2020). *Gamificación en el Aula*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. [https://innovacioneducativa.upm.es/guias\\_pdi](https://innovacioneducativa.upm.es/guias_pdi)

Sher Baz Ali, M., Yasmeen, R., & Munawa, Z. (2020). The impact of integrating technology on student engagement and performance in mathematics education: A systematic review. *International Journal of Computer-Integrated Manufacturing*, 6(3), 222-232. <https://journals.researchparks.org/index.php/IJIE/article/view/450>

Silva-Díaz, F., Fernández-Ferrer, G., Vázquez-Vílchez, M., Ferrada, C., Narváez, R., & Carrillo-Rosúa, J. (2022). Tecnologías emergentes en la educación STEM. Análisis bibliométrico de publicaciones en Scopus y WoS (2010-2020). *Bordón*, 74(4), 25-44. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.94198>

Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268-286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12088>

Suárez, WB y Herrera, JPC (2021). *Uso de la gamificación como estrategia de enseñanza aprendizaje en educación primaria: una aproximación teórica y reflexiva*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9119654>



- Tafur, F., Medina Anchundia, S., & Pinos Medrano, V. F. (2018). El influjo de la gamificación en el aprendizaje. Memorias del cuarto Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador: La formación y superación del docente: "desafíos para el cambio de la educación en el siglo XXI", 2018, ISBN 978-9942-17-033-0, págs. 1459-1467, 1459-1467. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7220586>
- Tagua, M. A. (2017, abril 30). TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EDUCACIÓN DESDE UNA CONCEPCIÓN DE ACCESO ABIERTO. VII Congreso Virtual Iberoamericano de calidad en Educación Virtual y a Distancia, Argentina. <https://acortar.link/9eITCK>
- Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, É. (2019). Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Universidad de la Guajira. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/467>
- Valadez, L. (2021). OPERACIONES BASICAS. Procomún. Red de Recursos Educativos en Abierto. <https://procomun.intef.es/articulos/operaciones-basicas>
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press. <http://surl.li/qwmniu>
- Young, J. R., Gorumek, F., & Hamilton, C. (2018). La eficacia de la tecnología en el aula de matemáticas: una revisión sistemática de la investigación metaanalítica. Revista de Informática en Educación, 5(8). <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0104-2>
- Vivas Silva, C. J., Murillo Chiquillo, Z. L., & Cristancho Chinome, J. R. (2017). Scratch: Estrategia didáctica para el aprendizaje de las tablas de multiplicar en escuela nueva. Educación y Ciencia, 20, 1-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7982044>
- Zambrano Zambrano, L. B., Cabrera Nazareno, B. G., Guevara Nieto, Ángela P., Ortiz Molina, S. C., & Rocero Benavides, M. M. (2024). Razonamiento lógico matemático y su influencia



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN

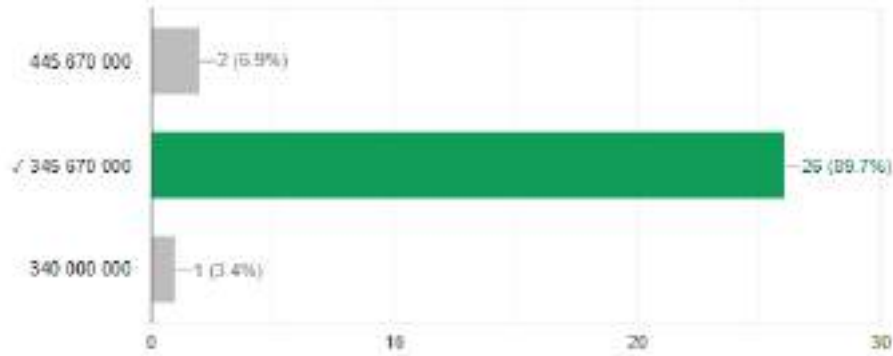
en el bajo rendimiento académico en estudiantes de educación general básica, subnivel medio: Mathematical logical reasoning and its influence on low academic performance in students of basic general education, middle sublevel. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(4), 2666 – 2679.  
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2446>



Multiplica 34 567 x 10 000

Copiar

26/29 respuestas correctas



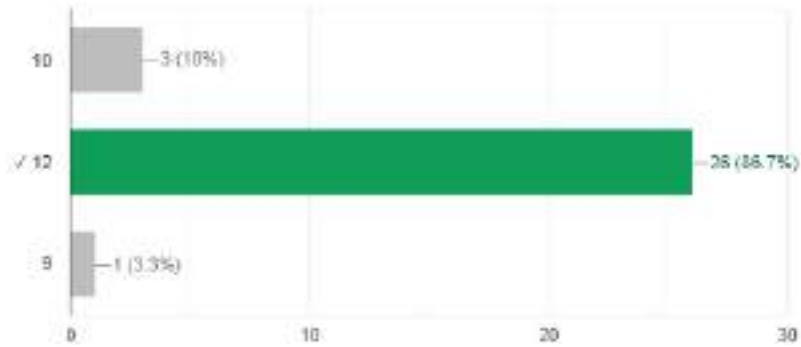
Pregunta 15:

Prueba diagnóstica de Divisiones matemáticas para 6to AEGB

Divide 60 / 5 = ?

Copiar

26/30 respuestas correctas



Pregunta 16: