



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
IBARRA - ECUADOR
Facultad de
POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Tema:

**HERRAMIENTAS DE GAMIFICACIÓN PARA FORTALECER EL RAZONAMIENTO
MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE 9NO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE
LA UNIDAD EDUCATIVA PABLO MUÑOZ VEGA.**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Magíster en Tecnología e
Innovación Educativa

AUTORA

Dorado Jácome Josseline Valeria

DIRECTOR

MSc. Pablo Andrés Landeta López

IBARRA-ECUADOR
2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Pablo Landeta López, certifico que la estudiante Dorado Jácome Josseline Valeria con cédula N° 0401739727 ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del trabajo de grado titulado: Herramientas de gamificación para fortalecer el razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en el reglamento del título a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación a la sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, 27 de enero del 2022



MSc. Pablo Andrés Landeta López

DIRECTOR

C.I. 1002161055

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, quienes son el pilar fundamental en mi vida, por su incansable amor y por apoyarme en cada decisión; a mi hermana que de una u otra manera siempre ha sido incondicional; a Kevin por brindarme todo su apoyo, palabras de aliento y comprensión. Quiero dedicar este triunfo de manera especial a mi abuelita Carlota quien empezó este objetivo a mi lado y hoy lamentablemente ya no lo puedo celebrar junto a ella, gracias por tus bonitas palabras y por admirar y reconocer mi trabajo, quiero que siempre estés orgullosa de lo que hago, te extraño mucho. Una vez más puedo decirles que lo que una vez era nuestro sueño, ahora es una realidad y todo es más bonito porque lo logramos juntos.

Valeria

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la virgen María por bendecirme y guiarme en cada paso de mi vida y por permitirme cumplir cada uno de mis objetivos y sueños.

Expreso mi gratitud a la Universidad Técnica del Norte, sus autoridades y docentes por confiar en mí, abrirme las puertas y por haberme dado la oportunidad de adquirir valiosos aprendizajes y crecer profesional y personalmente.

Un agradecimiento especial a mi director de tesis MSc. Pablo Landeta un gran profesional, por brindarme sus conocimientos, tiempo y experiencia, lo que me permitió llegar a la consecución de este objetivo; a la MSc. Nancy Cervantes por su acertada orientación y valioso aporte académico.

Mi agradecimiento a las autoridades, docentes y estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa “Pablo Muñoz Vega” que con mucha amabilidad permitieron la aplicación de esta propuesta y contribuyeron al desarrollo y culminación de este estudio.

Finalmente agradezco a los docentes de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, que fueron parte de mi formación profesional, gracias por brindarme todo su conocimiento. A cada uno de mis queridos compañeros quienes hacen parte de este triunfo.

Valeria

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

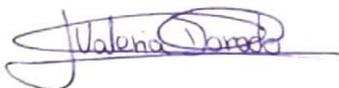
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	0401739727		
APELLIDOS Y NOMBRES	Josseline Valeria Dorado Jácome		
DIRECCIÓN	San Gabriel, Olmedo y 27 de septiembre		
EMAIL	valeria.dorado154@gmail.com		
TELÉFONO FIJO	2290082	TELÉFONO MÓVIL:	0996997483

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Herramientas de gamificación para fortalecer el razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega.
AUTOR (ES):	Josseline Valeria Dorado Jácome
FECHA: DD/MM/AAAA	15/11/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
TITULO POR EL QUE OPTA	Magíster en Tecnología e Innovación Educativa
TUTOR	MSc. Pablo Landeta

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 27 días del mes de enero del año 2022.



Josseline Valeria Dorado Jácome

C.I. 0401739727

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
HERRAMIENTAS DE GAMIFICACIÓN PARA FORTALECER EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE 9NO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PABLO MUÑOZ VEGA.	12
RESUMEN.....	12
HERRAMIENTAS DE GAMIFICACIÓN PARA FORTALECER EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE 9NO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PABLO MUÑOZ VEGA.	13
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Antecedentes	15
1.3. Objetivos de la investigación	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4. Justificación.....	16
CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL	12
2.1. Marco teórico	12
2.1.1 Razonamiento matemático en los primeros años de aprendizaje.....	12
2.1.2 Aprendizaje significativo vs aprendizaje activo.....	12
2.1.3 Metodología de aprendizaje basado en juegos	13
2.1.4 Gamificación: Conceptualización	14
2.1.5 Integración de la gamificación en la enseñanza de matemáticas	16
2.1.6 Beneficios de la gamificación educativa.....	18
2.1.7 Software libre para gamificación	19
2.1.8 Pasos para aplicar la gamificación	21
2.1.9 Elementos de la gamificación	23
2.1.1.1 Dinámicas	23
2.1.1.2 Mecánicas	24

2.1.1.3	Componentes	25
2.2	Marco legal.....	26
2.2.1	Constitución de la República del Ecuador.	26
2.2.2	Plan Nacional Del Buen Vivir.	27
2.2.3	Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)	28
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO		30
3.1	Descripción del área de estudio / Descripción del grupo de estudio	30
3.2	Enfoque y tipo de investigación.....	31
3.3	Procedimiento de investigación	31
3.4	Consideraciones bioéticas.....	32
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		34
4.1	Fase 1: Diagnóstico del nivel de razonamiento matemático	34
4.2	Fase 2: Diseño de las herramientas de gamificación que faciliten la enseñanza de matemáticas	38
4.2.1	Planteamiento de los objetivos.....	38
4.2.2	Precisar los comportamientos objetivos.....	39
4.2.3	Describir jugadores	39
4.2.4	Diseñar ciclos de actividad	39
4.2.5	Diversión	40
4.2.6	Desplegar herramientas adecuadas	40
4.2.6.1	Gincana matemática.....	40
4.2.6.2	Mundo mágico.....	46
4.3	Fase 3: Diagnóstico Valoración de los resultados del uso de las herramientas de gamificación para el fortalecimiento del razonamiento matemático	51
4.4	Comparación de los resultados obtenidos en la fase 1 y fase 3	56
4.4.1	Análisis estadístico	57
CAPÍTULO V		59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		59
5.1	Conclusiones	59
5.2	Recomendaciones	60
BIBLIOGRAFÍA.....		62
ANEXOS		65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <u>P</u> romedios por pregunta y total de la evaluación diagnóstica.....	34
Tabla 2. <u>P</u> romedios por pregunta y total de la evaluación final.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega mediante la aplicación Google Maps.....	30
Figura 2. Resultados de la pregunta ¿Le gusta estudiar matemáticas?	35
Figura 3. Resultados de la pregunta ¿Existe suficiente motivación por parte del docente de la asignatura de matemáticas?.....	36
Fuente: Propia	36
Figura 4. Resultados de la pregunta ¿En clases de matemáticas se usan herramientas tecnológicas?	36
Figura 5. Resultados de la pregunta ¿Su docente de matemáticas imparte sus clases usando técnicas apropiadas para el óptimo aprendizaje en clases?.....	37
Figura 6. Resultados de la pregunta ¿Cómo estudiante le gustaría aprender matemáticas mediante mecánicas y dinámicas de juegos?.....	38
Figura 7. Mapa del juego Gincana Matemática.	40
Figura 8. Nivel 1. Buscando pares en cartas.	41
Figura 9. Nivel 2. Operadores faltantes.	42
Figura 10. Nivel 3. Laberintos.	42
Figura 11. Nivel 4. Conteo de cubos.....	43
Figura 12. Nivel 5. Conteo de figuras.....	43
Figura 13. Nivel 6. Integer rain.....	44
Figura 14. Nivel 7. Series numéricas.	44
Figura 15. Nivel 8. Enterados.	45
Figura 16. Nivel 9. El tesoro.....	45
Figura 17. Tablero de participantes del mundo mágico.....	46
Figura 18. Personajes del mundo mágico.	47
Figura 19. Perfil de cada personaje del mundo mágico.	47
Figura 20. Comportamientos positivos en el juego.	48
Figura 21. Comportamientos negativos en el juego.....	49
Figura 22. Recompensas en la vida real.....	49
Figura 23. Misión – compartiendo juntos.....	50
Figura 24. Herramientas del mundo virtual.	51
Figura 24. Resultados de la pregunta ¿La estrategia de gamificación fue apropiada para motivar el aprendizaje?	52
Figura 25. Resultados de la pregunta ¿Los juegos fueron apropiados para practicar el material estudiado?	53

Figura 26. Resultados de la pregunta ¿El juego fue fácil de usar?	54
Figura 27. Resultados de la pregunta ¿El apoyo del juego fue útil para mejorar la calidad de mi desempeño?.....	54
Figura 28. Resultados de la pregunta ¿Estoy satisfecho con el trabajo que realicé ya que aumenté mi seguridad?.....	55
Figura 29. Comparación de los resultados del promedio por preguntas de las dos evaluaciones aplicadas.....	56
Figura 30. Comparación de los promedios finales de las dos evaluaciones aplicadas	57



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

HERRAMIENTAS DE GAMIFICACIÓN PARA FORTALECER EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE 9NO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PABLO MUÑOZ VEGA.

Autor: Josseline Valeria Dorado Jácome
Tutor: MSc. Pablo Andrés Landeta López
Año: 2021

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Unidad Educativa “Pablo Muñoz Vega” a los estudiantes de 9no año de educación general básica durante el año lectivo 2020- 2021, debido al poco interés y bajo rendimiento que demuestran los alumnos en el área de matemáticas se ha planteado usar la gamificación como estrategia para mejorar el razonamiento matemático. El punto de partida de este trabajo fue diagnosticar las habilidades y conocimientos en la asignatura para lo que se usó un cuestionario además se aplicó una encuesta para conocer su criterio, estos resultados fueron tabulados y señalaron promedios bajos acompañados de un desagrado total por aprender matemáticas, el nivel obtenido los ubicó en poco satisfactorio dónde está próximo a alcanzar los aprendizajes, estándar del Ministerio de Educación; con ellos se pudo plantear objetivos y parámetros de diseño de la aplicación gamificada. Al construir los entornos se siguieron los pasos de diseño requeridos logrando tener como resultado de herramientas la primera en Genially que sirve para una retroalimentación de conocimientos en trabajo asíncrono entre alumno y docente, para la segunda herramienta se usó Classcraft que logra una inmersión total dentro del juego educativo el cual fue usado para trabajo en clase y de apoyo en casa. Para evaluar si el uso de estas herramientas fue favorable se aplicó otra evaluación y una encuesta de satisfacción del uso de las herramientas; los resultados arrojados efectivamente fueron superiores a los de la primera etapa y se ubican en un nivel satisfactorio donde ya se alcanza los aprendizajes; para analizar el proceso de aprendizaje anterior con el actual se usó estadística descriptiva. Finalmente se evalúa el proceso como fructífero ya que hay una mejoría académica notable y se ha podido apreciar un cambio en los alumnos a la hora de clase, ya que están más interesados en seguir superándose a ellos mismo logrando elevar sus respuestas emocionales y afectivas, además de obtener una retroalimentación de calidad.

Palabras clave: Gamificación, matemáticas, enseñanza – aprendizaje, motivación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

HERRAMIENTAS DE GAMIFICACIÓN PARA FORTALECER EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE 9NO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PABLO MUÑOZ VEGA.

Autor: Josseline Valeria Dorado Jácome
Tutor: MSc. Pablo Andrés Landeta López
Año: 2021

ABSTRACT

The present investigation was developed in the Educational Unit "Pablo Muñoz Vega" to the students of the 9th year of basic general education during the school year 2020-2021, due to the low interest and low performance shown by students in the area of mathematics, the use of gamification has been considered as a strategy to improve mathematical reasoning. The starting point of this work was to diagnose the skills and knowledge in the subject, for which a questionnaire was used, a survey was also applied to know their criteria, these results were tabulated and indicated low averages accompanied by a total dislike for learning mathematics, the level obtained placed them in unsatisfactory where it is close to achieving learning, standard of the Ministry of Education; with them it was possible to set objectives and design parameters of the gamified application. When building the environments, the required design steps were followed, achieving as a result of tools the first one in Genially that serves for a feedback of knowledge in asynchronous work between student and teacher, for the second tool Classcraft was used that achieves total immersion within the educational game which was used for class work and support at home. To evaluate whether the use of these tools was favorable, another evaluation and a satisfaction survey of the use of the tools was applied; the results obtained were actually higher than those of the first stage and are located at a satisfactory level where learning is already achieved; descriptive statistics were used to analyze the previous learning process with the current one. Finally, the process is evaluated as fruitful since there is a notable academic improvement and a change has been seen in the students at class time, since they are more interested in continuing to surpass themselves, managing to raise their emotional and affective responses, in addition to get quality feedback.

Keywords: Gamification, mathematics, teaching - learning, motivation.

CAPÍTULO I.

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Es común escuchar en los estudiantes decir que la matemática es la materia más difícil que ellos toman, mencionando que las operaciones y la comprensión de problemas es complejo (Carrillo, 2009). Por otro lado, el tipo de enseñanza tradicional con carácter rígido, estilos memoristas y mecánicos no contribuyen para que se deje de estigmatizar la materia (Díaz, Nicasio, García, Deilis, & Pachecho, 2014).

A pesar de que el tiempo avanza y está en constante innovación la forma de enseñar las matemáticas casi no ha cambiado (Navarrete & Mendieta, 2018), aunque existen herramientas para mejorar esta situación muchos de los docentes no desean usarlas ya que su analfabetismo tecnológico no se los permite (Carrillo, 2009).

El problema con las matemáticas se viene evidenciando desde años atrás con el alto porcentaje de fracaso en esta asignatura (Orrantia, 2006). Según una publicación en el diario el Universo, las estadísticas obtenidas de las pruebas PISA-D 2018, el 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzó en Matemáticas el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico. El desempeño promedio de Ecuador fue de 377 sobre 1.000, esto según el programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (El Universo, 2019).

Son graves las dificultades que los estudiantes ecuatorianos presentan a la hora resolver de manera correcta problemas matemáticos (Arteaga, 2013). Como país se tiene una gran debilidad en esta área debido a que la educación está direccionada a la memoria, lo cual no ayuda en nada en esta asignatura, el currículum debería ser orientado a que desde tempranas edades se induzca la creatividad, deducción y uso de la lógica, que por obvias razones no está ni en los pensamientos del docente (Santos, 2019).

Ante todas estas difíciles situaciones hay que optar por nuevas metodologías y mecanismos que sean innovadores a la hora de enseñar a los alumnos (Navarrete & Mendieta, 2018), pero nuevamente se está ante otro problema ya que muchos de los docentes no poseen

conocimiento de herramientas tecnológicas, peor aún de cómo llevarlas a las aulas (Gonzales, Trelles, & Mora, 2017).

1.2. Antecedentes

Varios estudios se han realizado en torno a la gamificación usándola como herramienta de enseñanza para mejorar el rendimiento de los estudiantes en clase (Torres, Romero, & Pérez, 2018), estas investigaciones se las lleva a cabo en países desarrollados, en América Latina no existen muchos trabajos en torno a esta área, en nuestro país casi es nula y en la Universidad Técnica del Norte aún no existen investigaciones sobre este tema.

El juego o el uso de material didáctico no es algo nuevo pues desde hace muchos años atrás se los usa para despertar el interés de los alumnos en clase y hacer más atractivo un tema (Lopez, 2018), por varios años se ha comprobado que realizar clases lúdicas es la mejor manera de lograr que los estudiantes aprendan y retengan el conocimiento, todas estas actividades son llevadas a cabo de una forma rudimentaria sin el uso de la tecnología (Ortegón, 2016).

En el siglo XXI la gamificación aparece como un nuevo término; realizar juegos mediante la tecnología para motivar a los alumnos y desarrollar de mejor manera actividades que ellos consideran rutinarias o aburridas (Ortiz, Jordán, & AgredaI, 2018). Es así como esta herramienta se la implementa como metodología en áreas consideradas por muchos como difíciles, en este caso las matemáticas (Murua, 2013).

En la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega que es parte de este estudio se ha verificado el bajo rendimiento de los estudiantes en el área de matemáticas, esto se plasma en las pruebas ser bachiller, evaluaciones que rinden los estudiantes a nivel nacional como requisito para culminar la educación intermedia, esta asignatura tiene el promedio más bajo entre todos los campos de estudio en el informe brindado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, por otro lado en este reporte se puede notar que la mayor dificultad para los alumnos es el dominio matemático, aunque durante los últimos años se ha mejorado, sigue siendo deficiente ya que en la evaluación de 2019 solo el 9% de estudiantes alcanzó un nivel de logro excelente,

el 58,2% logró el nivel satisfactorio, el 25,4% están en elemental y el 3% es un nivel insuficiente (Educativa, 2019). Con estos resultados se ve la necesidad de crear estrategias pedagógicas que permitan mejorar su estado académico.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer el razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega a través de la gamificación.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel de razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega.

Diseñar las herramientas de gamificación que faciliten la enseñanza de matemáticas a los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega.

Valorar los resultados del uso de las herramientas de gamificación para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega.

1.4. Justificación

La educación actual en Ecuador es un sistema muy tradicional y hay que romper esos paradigmas y salir de la monotonía (Arteaga, 2013). Uno de los principales objetivos de la docencia es que los alumnos sean capaces de asimilar y de comprender los contenidos, y para ello se buscan nuevas técnicas, métodos de enseñanza, herramientas, recursos y soportes para ponerlos en práctica. Las TICs ofrecen muchos medios para desarrollar exitosamente la docencia en el aula (Santamaría, 2017). Si todos los docentes utilizaran estas tecnologías otro sería el mundo de la enseñanza, la dificultad radica en que gran parte de los profesores aún son analfabetas digitales y aquí está uno de los intereses de este proyecto, ayudar en la metodología impartida en clase usando estas nuevas técnicas (Gonzales, Trelles, & Mora, 2017).

La tecnología aporta grandes herramientas y opciones para interactuar con los alumnos es por esto, que se propone el uso de la gamificación (Oriol, 2015). En el país este término aún no es abordado con gran frecuencia en el aprendizaje, pero sí existe la posibilidad de introducir determinados tipos de juegos que permitan al estudiante motivar y atraer su atención para que quiera aprender algo por sí solo.

Gamificar el aprendizaje de las matemáticas permite la interacción que tanta hace falta en las aulas de clase, ya que esta asignatura es catalogada por muchos alumnos como muy difícil y aburrida (Carrillo, 2009). Esta propuesta permite responder a los intereses educativos brindando la posibilidad de aprender jugando (Bishop, 1998).

Con los juegos se busca conectar las matemáticas con las actividades del diario vivir, ya que los estudiantes miran a esta asignatura como algo innecesario e infructuoso, que genera en el alumno desinterés o antipatía que se ve reflejado a la hora de tomar esta materia y peor aún en los resultados finales del año escolar (Torres, Romero, & Pérez, 2018). Al contextualizar estas situaciones cotidianas el conocimiento será más duradero pues se lo liga a la solución de problemas ayudando a la comprensión y el mejoramiento del aprendizaje del estudiante (Ministerio de Educación C. C., 2018).

Este proyecto busca fomentar el desarrollo del razonamiento matemático de los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega mediante el uso de la gamificación en el aula, apoyado en la tecnología y otros recursos.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

2.1.1 Razonamiento matemático en los primeros años de aprendizaje

Toda persona nace con habilidades que al ejecutar ciertas acciones con adecuados estímulos o estrategias logra desarrollarlas. Los niños a cortas edades ejecutan actividades matemáticas al comparar, clasificar, experimentar y relacionar cantidades. Estas destrezas se relacionan con las inteligencias entre ellas la lógico-matemática, que se refiere a la capacidad de hacer razonamientos lógicos y tienen la capacidad casi natural del cálculo y las representaciones numéricas. No obstante, todas las personas pueden adquirir esta inteligencia.

Una estrategia para desarrollar habilidades matemáticas es el uso del material concreto que les permite experimentar con los sentidos, al observar y manipular objetos para hacer clasificaciones, cálculos mentales, representaciones y relaciones de cantidades, preparándolos para la construcción de nuevos conceptos.

2.1.2 Aprendizaje significativo vs aprendizaje activo

El aprendizaje significativo lleva a cabo el proceso de construcción de significados donde el alumno es capaz de atribuirle un significado a diferentes contenidos. Por eso es necesario que se profundicen y amplíen los conceptos que se imparten en las actividades de formación. Se aplica el aprendizaje significativo cada vez que se logra establecer relaciones entre lo que se aprende y sus esquemas de conocimiento. (Romero, 2009).

Por otro lado, el aprendizaje activo se basa en la teoría del constructivismo, donde los alumnos construyen su propio conocimiento. La implantación del aprendizaje ocurre cuando el conocimiento se desplaza de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo (Cambridge, 2019). Este tipo de proceso activo requiere que los alumnos reflexionen y practiquen los contenidos aprendidos, para así desarrollar las habilidades y por ende implanten un recuerdo a largo plazo acompañado de una comprensión más profunda, siendo

así la forma ideal de aprendizaje ya que el conocimiento será duradero (Gonzales, Trelles, & Mora, 2017).

2.1.3 Metodología de aprendizaje basado en juegos

Rieber, Smith y Noah citados en Durán (2013) mencionan que el uso de juegos en el aprendizaje ha sido muy cuestionado, ya que jugar se ha asociado a los términos diversión y distracción, siendo opuesto al trabajo y al estudio. Sin embargo, estos mismos investigadores reconocen la necesidad urgente de actualizar los métodos de enseñanza, los materiales de estudio y el fomentar el compromiso de los profesores. Varios estudios han demostrado que la presión que se ejerce sobre los estudiantes y procesos que carecen de motivación, solo consiguen que el alumno trabaje por una calificación mínima. Por lo presentado anteriormente, se concluye que el uso de estos métodos dentro del proceso pedagógico proporciona una opción para los estudiantes que están perdidos por el uso de procedimientos tradicionales, proporcionando una buena solución para la poca motivación y falta de compromiso de los alumnos (Torres, Romero, & Pérez, 2018).

Importantes pedagogos y expertos en educación inicial como Montessori, Freinet, Magaluzzi, mediante sus estudios han presentado que el juego es un elemento indispensable dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en los primeros años (Guevara, 2018). Sin embargo, a medida que avanza la edad de los alumnos y sus etapas en el ciclo educativo el juego deja de ser importante y pasa a segundo plano, llegando a considerarse negativo al usarse en clases porque se cree que es un elemento distractor y se usa solo para momentos de descanso. Esto es un concepto erróneo y un obstáculo para incluir los juegos en las prácticas docentes. Por lo contrario, muchos estudios ratifican los beneficios de la aplicación de la gamificación desde los primeros años educativos hasta los estudios universitarios, respaldado por la conceptualización de que a medida que el individuo crece requiere mayores estímulos para sentirse motivado (Tasipanta, 2020).

Los juegos representan una oportunidad para transformar la forma de enseñar porque estimulan la colaboración, recompensan el buen desempeño, permiten adaptarse a situaciones muy diversas y pueden captar la atención de los jugadores. El aprendizaje basado en juegos

se plantea como una perspectiva a mediano plazo, que promete mejorar las experiencias de aprendizaje en los estudiantes e incrementar sus destrezas, además de promover la colaboración y permitir que los estudiantes participen en su proceso de aprendizaje. Este método de enseñanza se relaciona con los postulados del constructivismo ya que se puede conectar la teoría con la práctica (Durán, 2013). Desde que Gee (2003) describió el impacto que tienen los juegos en el desarrollo cognitivo de las personas, se ha incrementado el interés por incorporarlos en el ámbito educativo, sobre todo, en la resolución de problemas e implicación del estudiante para alcanzar los objetivos planteados en el proceso de aprendizaje, considerándolo como una estrategia de aprendizaje activo. Además, el aprendizaje basado en juegos apoya el factor motivacional en los participantes y mantiene su atención y percepción positiva para continuar aprendiendo (Caneo, 2013).

En la actualidad el aprendizaje basado en juegos es denominado también GBL por sus siglas en inglés Game Based Learning, y significa el uso de juegos en ambientes educativos. Como sabemos los estudiantes hoy en día gastan muchas horas en juegos de computadora, así el objetivo de GBL es lograr que utilicen al menos una parte de ese tiempo en jugar juegos con propósitos educativos, así ellos juegan mientras asimilan los conceptos. Es bueno destacar también que un entorno virtual educativo los alumnos aprenden a desenvolverse en un ambiente que simula la vida real sin riesgo, con normas, interactividad y retroalimentación (Ardila, Benito, García, & Zábala, 2020).

2.1.4 Gamificación: Conceptualización

Gamificación es un término usado para dar recompensas por un objetivo cumplido. Gran parte de los sistemas de gamificación giran alrededor de retos que otorgan puntos, logros o insignias, superar niveles y avanzar en tablas de clasificación, esto se logra a través de la configuración del mundo real para llamar la atención de las personas. Así es como a través de las recompensas se logra cambiar el comportamiento de los individuos (Tasipanta, 2020). Para conseguir determinados comportamientos es necesario identificar las temáticas o actividades que queremos incentivar para posteriormente aplicar las mecánicas de juego más adecuadas (Ortiz, Jordán, & AgredaI, 2018).

Una de las virtudes de la gamificación es que puede aplicarse en cualquier proceso sea educativo, deportivo, laboral, social, etc. y tratarlo como si se tratara de un juego. El elemento principal de estos entornos son los jugadores los cuales deben sentirse involucrados en el desarrollo de la aplicación y sentir la autonomía de tomar sus propias decisiones y sentir que progresan. En resumen, el participante debe sentir todos los efectos de que está jugando al tiempo que consigue sus objetivos (Torres, Romero, & Pérez, 2018).

La teoría de los juegos donde se dan recompensas se ha adaptado en el sistema educativo para llamar la atención de los alumnos. El término gamificación educativa es un concepto relativamente nuevo, en el que se hace énfasis al enfoque innovador de fusionar los factores de juego a través de software de computadora y de sitios web (Tasipanta, 2020). Además, se toma como una estrategia metodológica para aprender en un entorno lúdico que fomente la motivación, donde permita al estudiante sentirse autónomo, tomar decisiones, establecer relaciones y asumir nuevos retos, consiguiendo así los objetivos del aprendizaje (Villagrà, Compañà & Satorre, 2015).

Como se ha indicado anteriormente en el contexto educativo, la gamificación es usada como una herramienta de aprendizaje, pero también se usa para fortalecer actitudes y comportamientos colaborativos y generar el estudio autónomo (Gallego, Molina, & Llorens, 2014). El diseño de entornos gamificados lastimosamente tienen elevados costos ya que son muy pocas las aplicaciones gratuitas, pero sobre todo útiles y que se adapten a los procesos, hay que tener en claro que en la actualidad existen un sin número de aplicaciones de videojuegos que captan toda la atención de los estudiantes y es un arduo trabajo competir con estas para llamar su atención. Por esto, es fundamental que se diseñen correctamente y controlen los retos presentados a los alumnos y tomar en cuenta su capacidad para superarlos, pues si es un reto es muy fácil, provocará aburrimiento, pero si es un reto bastante difícil supondrá frustración (Ortiz, Jordán, & AgredaI, 2018).

Dos conceptos muy importantes dentro de la gamificación son la motivación y la inmersión. Cuando hablamos de motivación se puede referir al cambio del estado mental o emocional que despierta la motivación, se puede dividir en dos tipos: intrínseca y extrínseca.

La intrínseca es aquella que se causa por la curiosidad o interés de un individuo, está presente cuando realizamos una actividad por sus satisfacciones inherentes más que por alguna consecuencia. Por otro lado, la motivación extrínseca se produce por factores ambientales y externos, como recompensas o castigo, se produce cuando se realiza una actividad para lograr un resultado (Murua, 2013). El sistema educativo actual no está motivado intrínsecamente ya que muchos estudian por obtener una buena nota, debido a este problema los educadores deben considerar el uso de estrategias para incentivar el estudio. Es necesario comprender que tan importante es la motivación intrínseca ya que el estado de ánimo positivo de un estudiante puede no continuar cuando desaparece el factor ambiental o externo, así que es mejor vincular un gusto por lo que hace que lo que va a obtener (Tasipanta, 2020). La inmersión por su lado es la experiencia de poder profundizar en un entorno, saber más y lograr un nivel de conocimiento más amplio y los estudiantes buscan saber mucho más por su cuenta produciendo la autonomía, un ejemplo son los videojuegos: cuando se está en el entorno se investiga el desbloqueo de nuevos niveles, poderes y habilidades (Ortiz, Jordán, & Agreda, 2018).

2.1.5 Integración de la gamificación en la enseñanza de matemáticas

A través de los años la enseñanza de matemáticas se ha visto marcada por el tradicionalismo, donde el docente se limita a usar una pizarra y un marcador, dejando al estudiante sólo como un observador. Por estos antecedentes hoy en día han surgido un sin fin de inconvenientes a la hora de aprender, provocando en los alumnos una falta de compromiso y poca motivación. Los autores Botturi & Loh (2009) proponen la necesidad urgente de actualizar el sistema educativo, conformado por los materiales de estudio y el uso de los juegos como facilitador del aprendizaje, este cambio con el mayor objetivo de adaptarse a las habilidades de los nativos digitales. Hay que tener claro que para lograr una verdadera innovación es necesario que el docente se comprometa, se prepare y sea competente en el uso de las herramientas tecnológicas educativas (Prensky, 2013).

La asignatura de matemáticas es considerada una materia difícil y de poca comprensión, por esto la mayoría de alumnos presentan indiferencia por el área, es así que uno de los

mayores desafíos es motivar a los estudiantes. Para Ernest (1986) luego de varios estudios menciona que la motivación es la principal ventaja cuando se usa juegos ya que los estudiantes logran sumergirse por completo en las actividades por ende su rendimiento en la materia mejora notablemente, con el uso continuo de los juegos muchas otras actitudes positivas empiezan a destacar entre ellas está el mejoramiento del razonamiento matemático, reforzar conceptos y habilidades, comprender la simbología y desarrollar la comprensión (González, Molina, & Sánchez, 2014).

Hay que tener claro que en el área de matemáticas es muy importante obtener la atención y motivación para aprender esta rama ya que al existir una negación ante la misma la comprensión de la materia se dificulta. La neurociencia menciona que cuando jugamos se activan regiones del cerebro que hacen sentir motivadas a las personas para continuar aprendiendo, teniendo en cuenta que se logra focalizar la atención y evita que se desvíe de lo que estamos haciendo. Los juegos elevan los niveles de dopamina, lo que provoca más atención y motivación que genera una sensación de bienestar y facilidad de comprensión esenciales para mejorar el rendimiento académico y tener un mayor aprendizaje (Bishop, 1998).

Moral, Fernández y Guzmán (2016) evalúan el impacto orientado a potenciar las inteligencias múltiples en el contexto escolar utilizando la metodología del aprendizaje basado en juegos y juegos digitales educativos para el aprendizaje de matemáticas. La investigación establece un incremento significativo en las inteligencias múltiples propuestas por los sujetos debido al uso de la estrategia y a las dinámicas y mecánicas de juego utilizadas. Explican que el indicador de interés que le despiertan las misiones matemáticas del videojuego a cada estudiante resultó significativo (Guevara, 2018).

La tecnología es fundamental cuando se habla de aplicar estrategias de gamificación ya que se necesita el apoyo de recursos digitales, esto genera interés en los estudiantes porque ellos son nativos digitales. No se puede olvidar que los entornos gamificados deben estar estructurados por niveles de aprendizaje, partiendo desde lo sencillo hasta lo complejo. Para lograrlo, es necesario que los docentes analicen el contexto de su clase, de tal manera que

puedan construir un entorno gamificado en base a las necesidades de aprendizaje que sus estudiantes demandan (Contreras & Eguia, 2017). Es importante considerar que los procesos de enseñanza basados en estrategias de gamificación atrapan los sentidos de quienes participan y los implican en una relación directa, con una experiencia de construcción de conocimientos vivencial, que es emocionalmente productiva (Guevara, 2018).

2.1.6 Beneficios de la gamificación educativa

Gracias a la integración de la gamificación en los entornos de aprendizaje es posible crear experiencias positivas y con ellos trae muchos beneficios que se describe a continuación (Murua, 2013):

Aumenta la motivación: La gamificación es una herramienta motivadora ya que la ejecución de tareas se vuelve más interesantes y algo que superar para avanzar en el juego. Los estudiantes empiezan a esforzarse más para superar las dificultades y obstáculos, de esta manera se superan los miedos al fracaso. Podríamos hablar de que la motivación es uno de los factores más importantes que se puede obtener de la gamificación (Tasipanta, 2020).

Activa la interactividad: Dentro de la gamificación los alumnos logran cambiar de rol ya que pasan de ser receptores pasivos a ser activos. Cuando los estudiantes están dentro del juego se enfrentan a desafíos donde deben tomar decisiones teniendo en cuenta que posteriormente deben asumir sus consecuencias, así es como se logra dar una retroalimentación en tiempo real (Fernández, 2019).

Fomenta la atención y concentración: Cuando un alumno se encuentra motivado la atención y concentración mejoran directamente, se sentirán más capacitados para comprender y recordar conceptos, favoreciendo el aprendizaje (Durán, 2013).

Mejora del desempeño académico: Cuando el uso de la gamificación es satisfactorio se observa que los estudiantes aprenden más rápido y ese conocimiento es duradero y logran transferirlo a otros alumnos. Esto crea una disminución en la diferencia entre las calificaciones

pues no habrá notas más bajas y más altas, sino una homogeneidad (Tasipanta, 2020).

Fomenta habilidades como la lógica o la resolución de problemas: Alrededor de las matemáticas existen varios acertijos, trivias, problemas matemáticos, entre otros, los que permiten que los alumnos se planteen soluciones. Para buscar soluciones a un problema se debe usar el pensamiento lógico, analizar opciones y aplicar técnicas como prueba y error (Bishop, 1998).

Satisfacción de los estudiantes: Los mejores aprendizajes en un aula son los que nos dan una satisfacción de superación. Cuando un estudiante logra cumplir sus objetivos y completar metas grandes aumenta el disfrute y la satisfacción, por consiguiente, aumenta su autoestima y seguridad (Tasipanta, 2020).

Promueve las relaciones sociales: La mayor parte de los juegos educativos están diseñados para ser ejecutados en grupo, o su participación en ellos es consecuente con la participación de otros jugadores es así que los estudiantes deberán trabajar en equipo y a comunicarse con los demás para lograr el objetivo conjunto (Fernández, 2019).

Son varias las ventajas que ofrece la gamificación en el ámbito educativo, mejora el rendimiento académico, la motivación y habilidades en general de los estudiantes, pero es mucho más importante destacar que influye en la personalidad y carácter que participan en el juego, ya que las ventajas no solo se presentan en el aula, sino que repercuten incluso en la vida diaria (Murua, 2013).

2.1.7 Software libre para gamificación

Como se ha determinado la gamificación es la aplicación de técnicas y mecánicas de juego para ello es indispensable identificar los procesos que se desea incentivar. Para la aplicación de estos métodos existen varias plataformas que implementan las mecánicas de juego y monitorean su ejecución. A continuación, se presentan varias herramientas virtuales para crear diferentes actividades educativas y que se acercan al uso en el área de matemáticas (Palencia, 2020).

Minecraft Education Edition: Se crea a partir del videojuego Minecraft muy popular entre los jóvenes, esta aplicación sirve para jugar, pero posee un alto potencial educativo, con la principal finalidad de promover el trabajo en equipo, la creatividad, la toma de decisiones y la resolución de problemas sin salir de un entorno divertido e imaginativo. En esta herramienta se puede enseñar todos los temas y asignaturas ya depende qué utilidad le otorgue el docente (Fernández, 2019). <https://edu-next.minecraft.net/es-es/homepage>

Cerebriti: En esta plataforma los alumnos pueden jugar en las actividades asignadas por su docente y por otros además de poder crear sus propios juegos. Al tener libre acceso a los juegos ellos tienen la autonomía de afianzar varios conocimientos de diferentes áreas, con la creación de sus actividades en cambio podrán fortalecer y retroalimentar su propio conocimiento. Es bueno destacar que es una amplia herramienta educativa que contiene una gran gama de actividades para todas las edades y sobre diferentes temas y áreas (Educación, 2020). <https://www.cerebriti.com/>

Classcraft: Es una plataforma educativa basada en el videojuego World of Warcraft, es un software que posee una gran interfaz gráfica que de inmediato llama la atención de los estudiantes. Usar esta herramienta es introducir a los alumnos a un mundo mágico donde cada uno puede escoger su personaje entre las opciones están guerreros, sanadores y magos cada uno de ellos con diferentes características, con su ayuda deben participar en misiones y colaborar en grupo para ganar puntos, oro y conservar su salud. El juego está basado en la idea de que mientras se avanza de niveles el alumno adquiere conocimientos (Fernández, 2019). <https://www.classcraft.com/>

Genially: Es una gran aplicación que se adapta para la creación de diferentes contenidos, entre los recursos se pueden encontrar infografías, presentaciones interactivas, pósters, e imágenes interactivas. Todas las herramientas antes expuestas sirven para gamificar el contenido de clase, pero una de los recursos que más se destaca es la facilidad de crear juegos a partir de presentaciones interactivas ya que se puede vincular con otras herramientas virtuales que faciliten la motivación del alumno (Educación, 2020). <https://genial.ly/es/>

Arcademics: Es una herramienta multijugador que permite jugar online con sus compañeros de clase y con jugadores de otras instituciones. La plataforma incluye una gran base de datos con juegos interactivos en todas las áreas en especial ejercicios de razonamiento matemático (Palencia, 2020). <https://www.arcademics.com/>

Brainscape: Es una aplicación basada en la repetición espaciada que mejora la retención del conocimiento, usa flashcards que son tarjetas digitales con contenido educativo, la plataforma está diseñada para buscar, crear y compartir los juegos (Educación, 2020). <https://www.brainscape.com/>

Pear Deck: Esta aplicación trabaja bajo la modalidad de bidireccionalidad, donde los alumnos reciben preguntas de evaluación mientras el profesor explica la presentación. Además, posee varios recursos para mejorar las presentaciones llamando la atención de los estudiantes. El contenido que se comparte con los alumnos puede ser imágenes, videos, archivos, preguntas o cualquier otro material de apoyo (Palencia, 2020). <https://www.peardeck.com/googleslides>

Knowre: Es una poderosa aplicación para la enseñanza de matemática, esta herramienta posee contenido de matemática elemental y avanzada, aritmética, álgebra y geometría. Para facilitar la enseñanza el docente usa el software para retroalimentar los contenidos y practicar, ya que posee teoría y ejercicios resueltos, al final de la explicación se da varios ejercicios de práctica a los alumnos. Esta aplicación es muy buena por este motivo valía la pena ser mencionada la desventaja que posee es que no es gratuita (Fernández, 2019). <https://www.knowre.com/>

2.1.8 Pasos para aplicar la gamificación

Los autores Werbach y Hunter (2012) recomiendan aplicar una serie de pasos para crear una gamificación donde se toman en cuenta muchos aspectos relevantes (Murua, 2013):

1. **Definir los objetivos:** Seleccionar los objetivos es el inicio y el paso primordial para realizar una buena gamificación. Para obtener un buen proceso se recomienda

establecer todos los contenidos y competencias que se desee trabajar y los valores que se quiere potenciar, se puede optar por enlistar todos estos objetivos y ordenarlos por orden de prioridad.

2. **Precisar los comportamientos objetivos:** Una vez que se tiene claro que se desea enseñar se procede analizar lo que los jugadores desean y los comportamientos que se quiere obtener en los alumnos. Es necesario tener en claro que los comportamientos deben ir de la mano con los valores que se deben fomentar en los estudiantes.
3. **Describir jugadores:** Para elaborar un juego es imprescindible conocer para quién está dirigido, así es más fácil definir qué es lo que les motiva. Dentro de los jugadores se distinguen tipos como: el competidor que siempre busca superar a los demás, el explorador que descubre nuevos contenidos del juego y el socializador que avanza el juego de manera colaborativa.
4. **Diseñar ciclos de actividad:** Los juegos deben tener un inicio y un final y para llevar todo este proceso se recomienda realizar niveles de dificultad ascendente que se resuelvan de forma lineal.
5. **Diversión:** Son muchos los elementos que se deben tomar en cuenta a la hora de gamificar, todos estos aspectos muchas veces pueden dejar de lado la diversión. No se puede olvidar que la gamificación es un juego y debe transmitir aspectos positivos para volver a usarlo.
6. **Desplegar herramientas adecuadas:** El saber usar la tecnología de forma correcta es crucial a la hora de gamificar ya que en el internet existen un sin fin de plataformas que permiten desarrollarla, lo importante es saber cuál de estas opciones va mejor con el resultado que se desea obtener. Muchas de las veces los docentes no tienen la capacitación tecnológica necesaria para acceder a estas plataformas, pero existen empresas encargadas en el soporte y apoyo al desarrollo

de las mismas.

2.1.9 Elementos de la gamificación

Para gamificar un proceso educativo se debe identificar el contenido que se desea presentar, tener en claro los puntos relevantes y lo que se necesita reforzar. Posteriormente se empieza el diseño del juego donde se puede categorizar en tres grupos: dinámicas, mecánica y componentes (Iza, 2019).

2.1.1.1 Dinámicas

Las dinámicas son la columna vertebral para el diseño de un juego ya que orienta la gamificación (Oriol, 2015), este aspecto está directamente relacionado con el éxito del juego ya que busca producir aspectos favorables en los alumnos como; motivación, interacción, autonomía, trabajo en equipo y el aprendizaje planteado (Guevara, 2018). Las dinámicas que se deben impulsar en la gamificación son (Tasipanta, 2020):

- Recompensas y logros: Reconocimiento por el desempeño.
- Competición: Comparación de los resultados entre estudiantes.
- Estatus: Ubicación por puntaje en referencia al resto de jugadores.
- Autoexpresión: Configuración de la identidad de cada jugador.
- Altruismo. Cooperación entre jugadores.

Dentro de la dinámica de gamificación deben existir tres principales elementos (Guevara, 2018).

Restricciones: Son todas las reglas que limitan el juego, dentro de ellas se deben presentar a los estudiantes varias opciones o caminos a seguir, lo que condiciona aún más el juego, Estas reglas se establecen en el diseño.

Emociones: Se ha hablado de que en un juego es importante que haya motivación, entre muchas otras emociones importantes como la competitividad, curiosidad, satisfacción,

superación, entre otros. Hay que tomar en cuenta que, aunque el objetivo principal es generar emociones positivas puede ocurrir un sentimiento negativo que puede llevar a malas decisiones.

Narrativa: Es el trasfondo de la historia que conduce el juego, mediante la narrativa el docente puede introducir a los estudiantes en experiencias gráficas que le ayuden a retener el conocimiento. Para mejor comprensión en caso de que la aplicación gamificada lo permita la narrativa se convierte en el escenario del juego, en los personajes y la historia simulada que los alumnos siguen.

2.1.1.2 Mecánicas

Las mecánicas son las reglas o procesos que ocasionan que el juego se desarrolle y los alumnos lo puedan disfrutar, generando cierto compromiso y sensaciones positivas en los usuarios (Oriol, 2015). Es importante que las emociones lleguen pausadamente por eso es que las mecánicas se deben usar de forma medida y adecuada ya que son la parte visible del juego (Tasipanta, 2020). Para lograr producir estos sentimientos se recurre a las siguientes mecánicas:

Retos: Los retos motivan a los alumnos a jugar y seguir adelante por lograr llegar a una meta (Guevara, 2018). Al buscar cumplir un objetivo el estudiante desarrolla habilidades, se esfuerza y se vuelve autónomo en su aprendizaje. Hay que tomar en cuenta que los retos son pequeños juegos acumulables para completar un juego total, se debe evitar que estos sean largos y difíciles porque solo se va a frustrar a los participantes (Oriol, 2015).

Desafíos: Los desafíos permiten la competición entre jugadores para obtener recompensas, son actividades que van desde las simple a las complejas (Murua, 2013).

Puntos: Los puntos permiten al docente medir los logros de los estudiantes y retroalimentar los contenidos evaluados bajo el puntaje deseado. Los puntos además permiten saber el estado total del alumnado y saber en qué temas se necesita reforzar y mantener

motivado al grupo (Tasipanta, 2020). Existen cinco tipos de sistemas de puntos entre ellos están los puntos de experiencia para realizar el seguimiento del jugador, los puntos canjeables que pueden canjearse por actividades, los puntos de reputación que le otorgan estatus al participante, puntos de habilidad para demostrar que el jugador desarrolló una capacidad, finalmente los puntos de karma que se ganan para brindar ayuda a los demás (Guevara, 2018).

Niveles: Los niveles se usan para ordenar el contenido educativo por jerarquías desde los más fácil hasta lo más complejo, sin olvidar que los niveles también representan mejoras en el juego en torno a que se pueden obtener mejores ganancias o descubrir nuevos entornos. Los niveles son importantes dentro del juego ya que generan progreso, motivación y superación. (Murua, 2013).

Clasificaciones: La clasificación o también conocida como pódium genera competitividad entre los alumnos lo que provoca el deseo de superación por estar en los primeros lugares. Las clasificaciones proporcionan importante información al docente ya que se puede definir a los estudiantes con resultados poco favorables, permitiendo dar retroalimentación y otras oportunidades (Guevara, 2018).

Insignias: Dentro de los juegos las insignias son más importantes que los puntos porque representan la superación de una actividad específica, por ejemplo, la colaboración a un compañero, compartir conocimientos con los demás, entre otros (Tasipanta, 2020).

Premios: la gamificación se basa en una actividad virtual pero los premios son recompensas tangibles que pueden obtener en la vida real cuando se cumplen ciertos objetivos (Oriol, 2015). Se debe tomar en cuenta que los premios son el motor de motivación para los estudiantes (Guevara, 2018).

2.1.1.3 Componentes

Corresponde a la implementación o montaje de la dinámica y la mecánica, se encarga de buscar la mejor sincronización y correcta aplicación de estos dos procesos. En su uso se refleja

la imaginación, creatividad e innovación de quien está creando el juego, pues debe supervisar en qué forma, cómo y qué aplicar para lograr el objetivo del aprendizaje (Tasipanta, 2020). Dentro de los componentes es importante recordar la parte visual o estética del juego ya que de esto van a despertar los impulsos emocionales y psicológicos como el interés y la motivación del estudiante; otro aspecto relevante a tomar en cuenta es la narrativa ya que va permitir que los alumnos tengan inmersión en la gamificación. (Murua, 2013).

2.2 Marco legal

El sistema educativo de Ecuador está sostenido por leyes que garantizan este derecho constitucional y el marco legal educativo regula la organización, estructura, responsabilidades y obligaciones de los diferentes actores dentro de las instituciones educativas. Este trabajo se basa en los siguientes entes legales.

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador.

Artículo. 26. Capítulo II. Sección Quinta: Educación: La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

El estado ecuatoriano está en la obligación de cumplir el derecho a la libre educación, garantizando que sea de calidad y para todos los ciudadanos, sin dejar de lado que el sistema debe ofertar una educación que se adapte a los cambios e innovaciones.

Artículo 343. Título VII. Régimen Del Buen Vivir. Sección Primera: Educación: Establecer un sistema nacional de educación que tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura.

El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

La constitución sostiene que el sistema educativo ofertado debe ser de calidad, para cumplir esto el proceso debe ser flexible, adaptarse a cambios, nuevas metodologías y estrategias de aprendizaje, buscando preparar a los ciudadanos con capacidades de adaptabilidad a los cambios y retos.

Art. 347. Título VII. Régimen Del Buen Vivir. Sección Primera: Será responsabilidad del Estado (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008):

Inciso 1. Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas.

Inciso 8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

El estado tiene la obligación de proporcionar todos los medios necesarios para el mejoramiento constante del sistema educativo, además de impulsar la innovación metodológica acordes al avance tecnológico. Es importante recalcar que para poder innovar el estado debe brindar una infraestructura tecnológica y capacitaciones a los docentes para poder impartir el conocimiento.

2.2.2 Plan Nacional Del Buen Vivir.

Objetivo 4. Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía (República del Ecuador, 2017):

4.1. c. Dotar o repotenciar la infraestructura, el equipamiento, la conectividad y el uso de TIC, recursos educativos y mobiliarios de los establecimientos de educación pública, bajo estándares de calidad, adaptabilidad y accesibilidad, según corresponda.

4.2. c. Consolidar y profundizar los procesos de alfabetización, post alfabetización y alfabetización digital de la población en situación de analfabetismo, puro y funcional (por desuso), tomando en cuenta recursos pedagógicos por edad.

4.4. j. Crear y fortalecer infraestructura, equipamiento y tecnologías que, junto al talento humano capacitado, promuevan el desarrollo de las capacidades creativas, cognitivas y de innovación a lo largo de la educación, en todos los niveles, con criterios de inclusión y pertinencia cultural.

El gobierno nacional tiene la responsabilidad de brindar todos los recursos necesarios para ofertar una buena educación esto no solo incluye infraestructura, equipamiento y conectividad si no la capacitación de docentes para que puedan usar estas herramientas. Gran parte del cuerpo docente es migrante digital y es urgente que se realicen planes de capacitación a gran escala para que así se pueda brindar un soporte de calidad a los estudiantes.

El Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida enfatiza en impulsar el uso de la tecnología como una propuesta para el crecimiento en las actividades productivas y educativas. Se plantea el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como una prioridad.

2.2.3 Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

Artículo. 6. Inciso j) de la ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEi) establece que: Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales (Ministerio de Educación, 2012).

Artículo 36. Inciso h) de la ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEi) establece que: Apoyar la provisión de sistemas de acceso a las tecnologías de la información y comunicaciones; y, i) Dar mantenimiento de redes de bibliotecas, hemerotecas y centros de información, cultura y arte vinculadas con las necesidades del sistema educativo (Ministerio de Educación, 2012).

En la ley LOEI se destaca la importancia del uso de las tecnologías no solo en el sector

educativo si no que lo plantea como la base para el progreso económico y productivo del país, siendo así importante el aprendizaje de las TIC.

En la actualidad el avance de un país depende de que provechoso sea el uso de su tecnología, es por eso que esta habilidad tecnológica se debe desarrollar desde tempranas edades y aprovechar la curiosidad propia de los nativos digitales. Para lograr estos avances se debe ser conscientes que el estado ecuatoriano debe proporcionar los medios necesarios como establecimientos educativos con gran estructura tecnológica, docentes capacitados, software educativo e impulsar estudios e investigaciones basadas en el uso de nuevos métodos metodológicos que las incluyen.

3.2 Enfoque y tipo de investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo para la recolección de datos que permitan conocer el nivel de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas, esto se llevó a cabo mediante un cuestionario con conocimientos matemáticos y una encuesta que posea en sus respuestas una escala, estas herramientas proporcionaron datos cuantificables. Esto permitió realizar un análisis numérico y comprender el patrón de comportamiento frente a esta área. Así, se pudo identificar las características y condiciones necesarias para el desarrollo de este trabajo.

De acuerdo a Rustom, la investigación es descriptiva se utiliza para puntualizar las características de la población de estudio, donde se registra, analiza e interpreta la naturaleza y composición de los datos (Rustom, 2012). Por lo anteriormente mencionado en este estudio se va a usar este tipo de investigación ya que se busca conocer y analizar el comportamiento de los alumnos frente a las matemáticas. Por otro lado, el trabajo también se basó en una investigación de campo y propositiva debido a que busca a partir de varias técnicas y procedimientos diagnosticar y resolver problemas fundamentales, mediante evaluaciones científicamente preparadas que permitieron crear en los estudiantes factores y acontecimientos que generen conocimiento científico.

3.3 Procedimiento de investigación

El proceso de investigación que se realizó para llevar a cabo esta investigación contiene las siguientes fases:

Fase 1.- Diagnóstico del nivel de razonamiento matemático. Para sustentar este trabajo se realizó un diagnóstico del estado de conocimiento de los estudiantes mediante el método estadístico que usó como herramienta una evaluación de conocimientos sobre contenidos de matemáticas y razonamiento conformada de cinco preguntas, además de una corta encuesta que reflejó el criterio y expectativas que tienen los estudiantes sobre esta asignatura donde se usó una escala de Likert, aplicando así la técnica de campo. La información recolectada posteriormente fue analizada mediante estadística descriptiva y permitió conocer los

parámetros y requerimientos del diseño.

Fase 2.- Diseño de las herramientas de gamificación que faciliten la enseñanza de matemáticas. Para desarrollar el diseño se usó el método analítico pues se conoció, comprendió y aplicó las herramientas. Una vez que se contó con los parámetros de diseño, se procedió a plantear el comportamiento del juego definiendo el rol de los jugadores y los ciclos o niveles que debe superar. Con todos estos puntos se facilitó la construcción del juego de gamificación usando como herramientas varias plataformas web. Así la técnica en esta fase fue en función de los resultados de la primera fase que son el nivel del razonamiento matemático. Considerando que el juego ya estaba completamente diseñado se elaboraron instrucciones o reglas elementales sobre las nociones generales del juego. Para analizar los resultados se verificaron la aplicación de las características específicas que faciliten la enseñanza de matemáticas y los requerimientos básicos de diseño para la satisfacción del usuario.

Fase 3.- Valoración de los resultados del uso de las herramientas de gamificación para el fortalecimiento del razonamiento matemático. Se realizaron pruebas con la aplicación construida, permitiendo a los estudiantes manipular los juegos y aprender de ellos. Finalmente, mediante el método estadístico se volvió a evaluar a los alumnos usando como instrumento un test de aptitudes en la asignatura de matemáticas lo que permitió realizar una comparación del conocimiento antes y después de este estudio, así nuevamente se aplicó la técnica de campo. Se realizó una encuesta de valoración de la aplicación diseñada para tener una retroalimentación y poderla mejorar a futuro. Con este proceso se pudo recoger y analizar datos para verificar el cumplimiento de los objetivos del estudio. El análisis de los resultados se realizó mediante una correlación entre los datos obtenidos en la primera y en la tercera fase, para verificar el fortalecimiento del razonamiento matemático.

3.4 Consideraciones bioéticas

Para el desarrollo de esta investigación se visitó la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega, en la ciudad de San Gabriel provincia del Carchi, para dialogar con la rectora Sor Carmen Patiño y la vicerrectora Lic. Edelmira Pozo, donde se pudo presentar la propuesta de

investigación y poder realizar el estudio con los estudiantes de noveno año y el tiempo que conlleva aplicar el proceso. Además, se solicitó el consentimiento bajo documentos a las autoridades y padres de familia para aplicar las diferentes evaluaciones a los estudiantes. Debido a la situación sanitaria actual por la pandemia del COVID, se aclara que todas las evaluaciones y encuestas fueron realizadas de forma virtual y no presencial.

Luego de la aprobación se dialogó con el docente tutor para presentar la propuesta y concretar un cronograma para el desarrollo del proceso.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Fase 1: Diagnóstico del nivel de razonamiento matemático

Para sustentar este trabajo se realizó un diagnóstico del estado de conocimiento de los estudiantes mediante el método estadístico, que usó como herramienta una evaluación de conocimientos sobre contenidos de matemáticas y razonamiento conformada de cinco preguntas que incluyen las operaciones básicas matemáticas y razonamiento (Anexo 1). Además, de una encuesta con el objetivo de determinar los criterios y expectativas que tienen los estudiantes sobre esta asignatura, a través de una escala de Likert (Anexo 2). La información recolectada fue procesada a través de una hoja de cálculo de Excel versión 2019, lo que permitió conocer los parámetros y requerimientos del diseño.

Los valores obtenidos de la evaluación diagnóstica luego de ser ingresados en la hoja de cálculo fueron sometidos a promedios, detallando para cada pregunta y para la evaluación total como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Promedios por pregunta y total de la evaluación diagnóstica

Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Evaluación
7,03	6,02	4,89	4,62	4,79	5,47

Los resultados obtenidos se encuentran bajo la nota mínima requerida para la aprobación de la asignatura y en muchos de los casos no existe un uso razonable de las operaciones matemáticas. Las preguntas que se presentaron en la evaluación crecían en grado de dificultad en el paso de cada pregunta y claramente se puede observar en los resultados que su desempeño fue disminuyendo. Al desarrollar el cuestionario los alumnos necesitaron mucha ayuda y explicación ya que no relacionaban las operaciones matemáticas con el razonamiento presentado, quiere decir que ellos se limitan a realizar operaciones directas, pero no a usarlas en la solución de problemas o de juegos matemáticos.

Por otro lado, luego de culminada la encuesta se ingresaron los datos a Excel donde se tabularon y se produjeron gráficos estadísticos para mejorar su comprensión y permitir la interpretación de los mismos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

1. ¿Le gusta estudiar matemáticas?

En la Figura 2 se puede observar los resultados obtenidos se puede evidenciar un alto desagrado por la asignatura ya que el 6% señala que no le gusta estudiarla y el 41% que casi nunca le gusta, llegando a la conclusión de que casi a la mitad de alumnos no aceptan la materia, por otro lado el 29% señala que a veces les gusta la recibir la materia, el 15% casi siempre y finalmente en un bajo porcentaje el 9% le gustan las matemáticas.

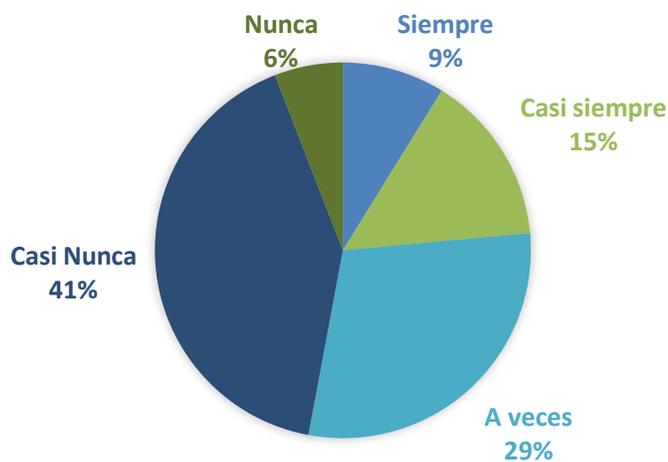


Figura 2. Resultados de la pregunta ¿Le gusta estudiar matemáticas?

Fuente: Propia

2. ¿Existe suficiente motivación por parte del docente de la asignatura de matemáticas?

En las respuestas obtenidas en la Figura 3 por parte de los alumnos se evidencia que el 15% opina que los docentes nunca motivan a los alumnos para aprender el área, el 44% mencionan que casi nunca hay una iniciativa de parte del profesor para llamar la atención de sus alumnos, el 23% considera que a veces el profesor usa métodos

para motivar el aprendizaje, el 12% casi siempre se siento motivado y el 6% siempre encuentra motivación para aprender la asignatura.

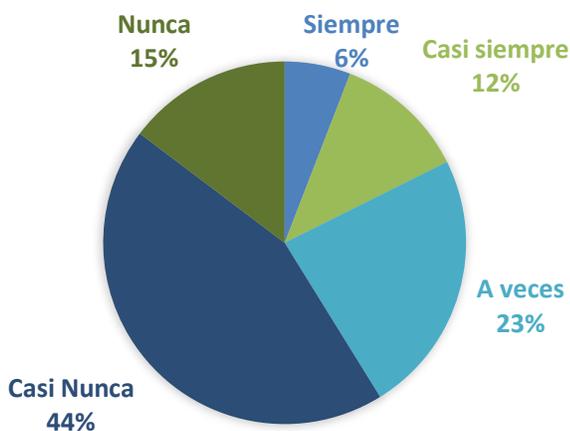


Figura 3. Resultados de la pregunta ¿Existe suficiente motivación por parte del docente de la asignatura de matemáticas?
Fuente: Propia

3. ¿En las clases de matemáticas se usan herramientas tecnológicas?

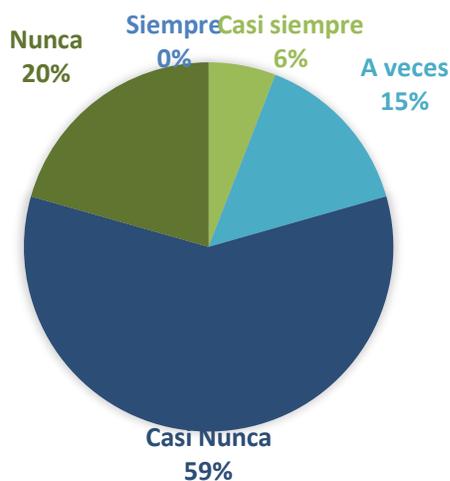


Figura 4. Resultados de la pregunta ¿En clases de matemáticas se usan herramientas tecnológicas?
Fuente: Propia

En la Figura 4 se puede apreciar que los resultados evidencian una alta respuesta a que no se usan herramientas tecnológicas, ya que el 20% señala que nunca se usa estos

métodos en clase, el 59% que casi nunca lo usan, por otro lado, el 15% señala que a veces las utilizan en clases, el 6% casi siempre y finalmente en porcentaje de 0 siempre lo usa.

4. ¿Su docente de matemáticas imparte sus clases usando técnicas apropiadas para el óptimo aprendizaje en clases?

En los resultados arrojados de la Figura 5, se puede evidenciar la gran deficiencia del uso de la tecnología en el ámbito educativo y sobre todo en el área de matemáticas. El 3% menciona que nunca se usa tecnología en las clases de matemáticas, un alto porcentaje del 61% indica que casi nunca la usan, el 24% sostiene que a veces usan materiales tecnológicos, el 12% casi siempre la usan tecnología en sus clases y el 0% dicen que siempre la usan.

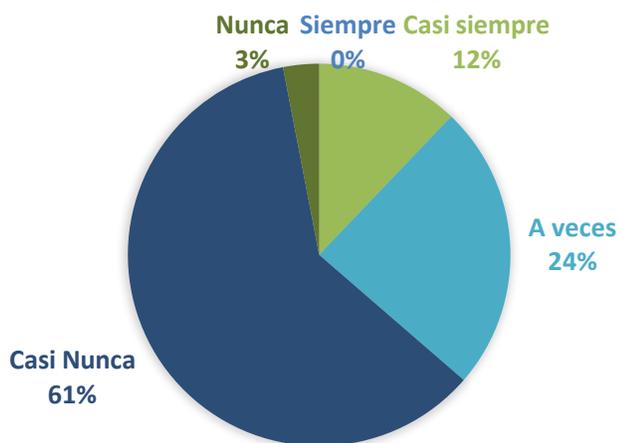


Figura 5. Resultados de la pregunta ¿Su docente de matemáticas imparte sus clases usando técnicas apropiadas para el óptimo aprendizaje en clases?

Fuente: Propia

5. ¿Cómo estudiante le gustaría aprender matemáticas mediante mecánicas y dinámicas de juegos?

Para concluir con la encuesta se ha preguntado a los alumnos si desean aprender matemáticas con nuevas metodologías y la respuesta ha sido muy favorable ya que

el 94% opina que si y tan solo el 6% no lo desea como lo muestra la figura 6.

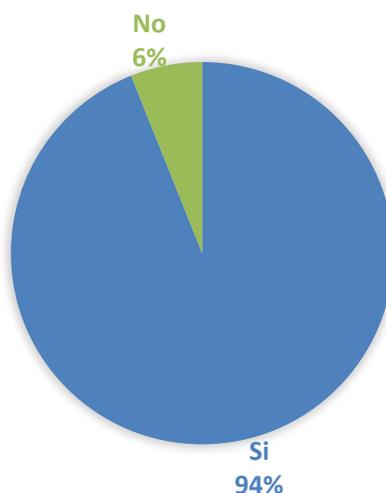


Figura 6. Resultados de la pregunta ¿Cómo estudiante le gustaría aprender matemáticas mediante mecánicas y dinámicas de juegos?

Fuente: Propia

4.2 Fase 2: Diseño de las herramientas de gamificación que faciliten la enseñanza de matemáticas

Para desarrollar el diseño se han utilizado los resultados de la primera fase. Una vez que se contó con los parámetros de diseño, se procedió a plantear el objetivo y mecánica del juego definiendo el rol de los jugadores y los ciclos o niveles que debe superar. Con todos estos puntos se facilitó la construcción del juego de gamificación usando como herramientas varias plataformas educativas gratuitas. Considerando que el juego ya estaba completamente diseñado se elaboraron instrucciones o reglas elementales sobre las nociones generales del juego. Para analizar los resultados se verificaron la aplicación de las características específicas que faciliten la enseñanza de matemáticas y los requerimientos básicos de diseño para la satisfacción del usuario.

Siguiendo los pasos anteriormente mencionados para crear una gamificación se tiene:

4.2.1 Planteamiento de los objetivos

En base a la evaluación diagnóstica sabemos que es necesario reforzar el uso de las operaciones matemáticas básicas, razonar y analizar problemas matemáticos para finalmente saber tomar decisiones.

4.2.2 Precisar los comportamientos objetivos

Los alumnos son nativos digitales y su vida se encuentra rodeada del uso de la tecnología, ellos buscan no salir de su zona de confort es por esto que es bueno sumergir el conocimiento en lo que a ellos les gusta, por ejemplo, los videojuegos que les permite superar niveles, ganar insignias, acumular premios, compartir con sus compañeros, entre otros. Los docentes deben cumplir estos requerimientos sin dejar de lado los valores y aprendizajes que buscan fomentar en este caso se requiere sobre todo motivar a los alumnos a querer mejorar, fomentar la atención y concentración, mejorar el desempeño académico, crear habilidades lógicas y de resolución de problemas, crear el trabajo en equipo y la satisfacción de haber realizado un buen trabajo para crear seguridad.

4.2.3 Describir jugadores

En este punto es importante conocer a los alumnos y que es lo que más llegará a motivarlos y luego de hacer varias preguntas abiertas a los mismos, se puede concluir que los alumnos se equilibran entre chicos que desean ganar juegos y descubrir nuevas cosas, además se notó que no les interesa el trabajo en grupo, por lo que es un punto a trabajar, ya que es importante que sepan interactuar y colaborar entre todos.

4.2.4 Diseñar ciclos de actividad

La mejor manera de diseñar un juego es hacerlo en escala ascendente de dificultad y que se resuelva de forma lineal, esto asegura que el alumno vaya superando sus propios conocimientos y que no se sienta frustrado si intenta desde el inicio resolver lo más difícil. Es por esto que las dos herramientas que se desarrollaron se juegan por niveles partiendo desde una bienvenida y explicación del juego y llegando a un final con recompensa por el trabajo desarrollado.

4.2.5 Diversión

Para mantener motivados a los estudiantes se debe conservar la diversión durante todo el proceso, los videojuegos poseen la característica de la inmersión y logra tener toda su atención y compromiso, es por esto que en las herramientas diseñadas toman y poseen este aspecto como un factor importante para llamar la atención de los alumnos.

4.2.6 Desplegar herramientas adecuadas

En internet existen muchas herramientas educativas para crear gamificación, pero se vuelven útiles cuando se sabe usarlas. En los juegos desarrollados se han usado herramientas claves para lograr todo lo anteriormente planteado. Para la creación de la gamificación se han creado dos entornos educativos que se presentan a continuación.

4.2.6.1 Gincana matemática

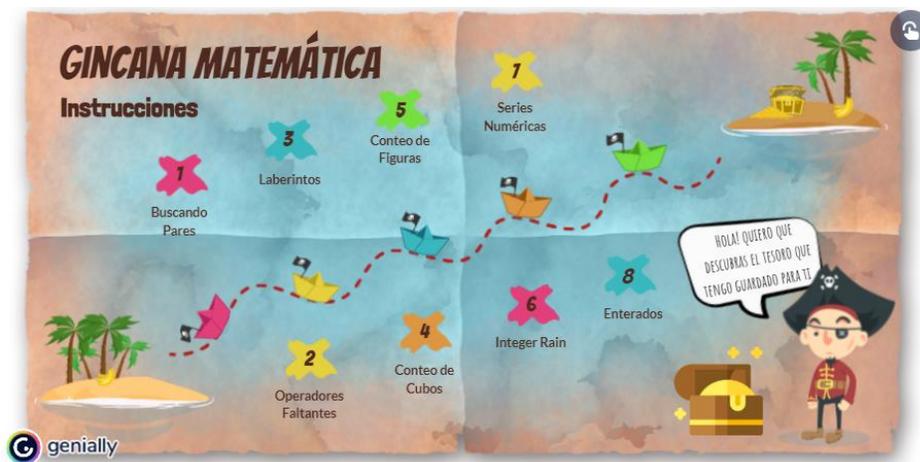


Figura 7. Mapa del juego Gincana Matemática.

Fuente: Propia

El primer entorno es desarrollado en la aplicación Genially con el apoyo de otras herramientas de uso libre como Educaplay, Play Mathematics, Mathgametime, Retomates. Esta herramienta presenta una Gincana Matemática donde los estudiantes deben superar 8 niveles para encontrar el tesoro el cual presenta una prueba final, este

entorno es muy interactivo y permite al estudiante practicar el razonamiento lógico y la agilidad mental, toda la travesía se presenta como un mapa del tesoro, Figura 7. Para validar el cumplimiento de todas las actividades el estudiante debe realizar una captura de pantalla de su puntaje obtenido en la aplicación, mientras que en la evaluación final se accede a una evaluación desarrollada en Kahoot lo que permite calificar y guardar el puntaje obtenido por el alumno.

El nivel 1 del mapa del tesoro es un juego de cartas como se muestra en la Figura 8 desarrollado en la aplicación Educaplay y vinculado con la imagen de naipes. En el juego las cartas se encuentran boca abajo, el estudiante debe girar una carta a la vez y encontrar el par, pero para encontrar la pareja se debe solucionar ciertas operaciones matemáticas, el uso de leyes de signos y aplicar jerarquía de operaciones permitiendo al alumno retroalimentar el uso de operaciones básicas y su concentración.



Figura 8. Nivel 1. Buscando pares en cartas.

Fuente: Propia

Para el nivel 2 se presenta un juego muy didáctico encontrado en la aplicación de Play Mathematics, en donde se presenta ejercicios de signos de agrupación con aplicaciones de leyes de signos, pero a las expresiones les hacen falta algunos operadores matemáticos para llegar a la respuesta indicada, así es que el alumno debe completarlos. Se accede al juego haciendo clic en el ícono de los operadores como se muestra en la Figura 9. Este nivel también permite al alumno practicar las operaciones matemáticas.



Figura 9. Nivel 2. Operadores faltantes.

Fuente: Propia

La actividad laberintos se encuentra en el nivel 3 como se muestra en la Figura 10, es un juego creado en la aplicación Educaplay, en el mismo se presentan imágenes de diferentes laberintos en los cuales el estudiante debe buscar cuantas posibles opciones se tiene para llegar del punto A al B y escribir ese resultado, se debe tomar en cuenta que para crear las opciones de caminos no se puede ir en contravía a las flechas señaladas es ahí donde se encuentra la dificultad, pero es una actividad que mejora el razonamiento y concentración del alumno, nuevamente el juego está disponible haciendo clic en el ícono del foco con un laberinto.



Figura 10. Nivel 3. Laberintos.

Fuente: Propia

El nivel 4 como se muestra en la Figura 11 incluye la actividad de conteo de cubos, es un juego disponible en la aplicación Math Game Time, en la aplicación se presenta varios niveles donde se presentan torres de cubos para que el estudiante en un mínimo de tiempo pueda contar el número de exacto de cubos que se encuentran en la imágenes tomando en cuenta que existen cubos visibles y no visible, al igual que la actividad anterior ayuda al estudiante a mejorar su razonamiento y concentración.



Figura 11. Nivel 4. Conteo de cubos.

Fuente: Propia

Para el nivel 5 se ha tomado en cuenta la actividad de conteo de figuras entre las que se encuentran cuadrados y rectángulos como se muestra en la Figura 12, es un juego de creación propia desarrollado en Educaplay, donde se presentan una serie de imágenes ascendentes en dificultad, en las que se debe contar cuantas posibles figuras hay en cada opción, para acceder a ella el estudiante debe hacer clic en el ícono de las figuras, esta actividad va ayudar al estudiante a mejorar su concentración y fortalecer la memoria.



Figura 12. Nivel 5. Conteo de figuras.

Fuente: Propia

Interger Rain en un juego disponible en Retomates que es una aplicación gratuita para revisar diferentes contenidos de matemáticas y practicar en sus diferentes retos, en el nivel 6 se requiere que el estudiante ingrese a la aplicación haciendo clic en los cubos de colores como se muestra en la Figura 13 y resolver todos los niveles presentados en donde se debe escoger qué números pueden colocarle en medio de los signos positivos y negativos y signos de agrupación para cumplir con los valores

requeridos, esta actividad una vez más ayuda al alumno en el uso de las operaciones matemáticas y su razonamiento.



Figura 13. Nivel 6. Integer rain.

Fuente: Propia

En el nivel 7 se presenta el juego de series numéricas creado en la aplicación de Educaplay esta actividad es la última retroalimentación en cuanto a actividades para mejorar el razonamiento, concentración y memoria. Para resolver este nivel se debe analizar una serie de secuencias numéricas que guardan una regla para resolverse, una vez descubierta la relación que guardan se debe colocar el número que continúa en cada una de ellas. Para acceder a la aplicación se debe hacer clic en el ícono de la tabla de números que se muestra en la Figura 14.



Figura 14. Nivel 7. Series numéricas.

Fuente: Propia

Para finalizar la travesía ingresamos al nivel 8 donde se encuentra el juego enterados disponible en la aplicación Retomates, esta actividad es el último nivel para practicar el uso de las operaciones matemáticas. En este entorno se tiene un

temporizador que da un tiempo para resolver cada ejercicio si no se resuelve dentro del plazo el juego devuelve de nivel al estudiante. Para completar esta fase se debe analizar una serie de valores y cuáles serían los posibles valores para obtener la respuesta indicada. Para ingresar se debe hacer clic en el ícono de los círculos con los valores como se muestra en la Figura 15.



Figura 15. Nivel 8. Enterados.

Fuente: Propia

Una vez finalizado todos los niveles se debe acceder a la imagen del tesoro que se encuentra en el mapa de la figura 7, aquí está disponible la evaluación final desarrollada en la aplicación de Kahoot para acceder a la misma se hace clic nuevamente en el icono del tesoro de la Figura 16. La evaluación incluye ejercicios de razonamiento y resolución de ejercicios matemáticos, una vez culminada la actividad el juego ha terminado y la recompensa del estudiante dependerá del nivel obtenido en la evaluación.



Figura 16. Nivel 9. El tesoro.

Fuente: Propia

4.2.6.2 Mundo mágico

El segundo entorno es creado en la aplicación Classcraft, en esta aplicación se ha creado un mundo mágico con todos los alumnos presentando un tablero de clase, como se presenta en la Figura 17, en el cual cada integrante puede escoger un personaje personalizado tomando un papel entre guardianes, sanadores y magos cada uno con características propias y poderes especiales como se muestra en la Figura 18, para personalizar aún más su espacio los alumnos pueden adquirir mascotas que les otorgan ciertos beneficios. La aplicación permite una inmersión total de los alumnos ya que cuando ingresan pueden realizar todas sus actividades sin la necesidad de salir de la misma, entre las opciones de trabajo se encuentran mensajería entre estudiantes y docente, asignación de misiones, trabajos en grupo, eventos aleatorios como crear una corta dinámica y los kudos que son mensajes positivos y edificantes que los alumnos se envían entre ellos para destacar sus logros y acciones. Esta plataforma permite dar monedas, experiencia y cristales cuando se demuestran comportamientos positivos o por conseguir ciertos logros, además de otorgar y quitar salud característica que permite al docente premiar o penalizar a un alumno dándole la oportunidad de sanar. Lo importante de esta plataforma es que permite crear trabajo en equipo siendo positivo para la elaboración de la investigación porque este aspecto fue el de menor importancia para los alumnos, todos los participantes pierden vida y poderes cuando un compañero cae en penitencia así que es importante la colaboración entre todos para superar obstáculos.

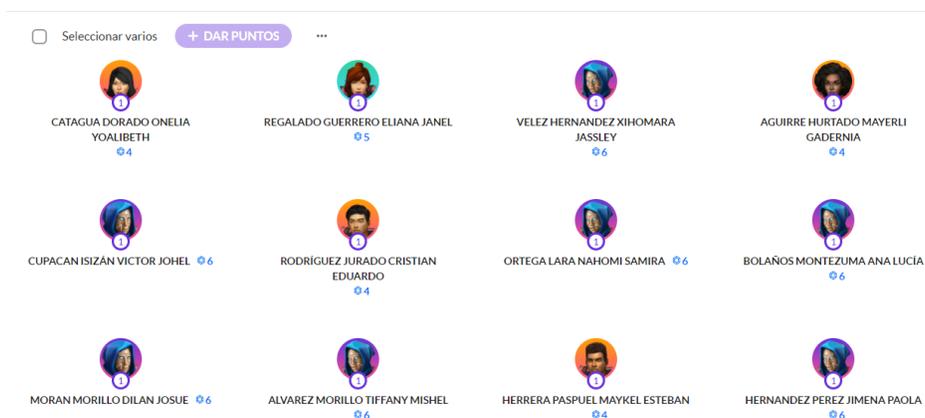


Figura 17. Tablero de participantes del mundo mágico.

Fuente: Propia



Figura 18. Personajes del mundo mágico.

Fuente: Propia

Salud y sentencias: La salud dentro del juego es la resistencia del personaje, mientras un personaje tenga salud permanecerá activo en el juego sin tener ninguna consecuencia. Cuando un alumno comete alguna falta se les puede quitar salud a sus personajes sin quitarles nada a los propios alumnos. La salud no es punitiva ya que no hay una consecuencia inmediata por perderla, esto le ofrece la oportunidad de equivocarse, aprender y crecer sin ser un castigo. Hay que tener en cuenta que cuando un alumno pierde un nivel elevado de salud todos los compañeros son notificados para que como grupo reaccionen y le ayuden, sea ayudarle a prepararse académicamente o brincarle cristales para regenerarse, así se promueve el trabajo en equipo. Cuando el alumno pierde toda su salud y cae recibe una sentencia, que por lo general se trata de realizar un trabajo fácil que reconozca su equivocación. Para verificar el estado de salud de cada alumno se puede acceder a su perfil como se muestra en la Figura 19.

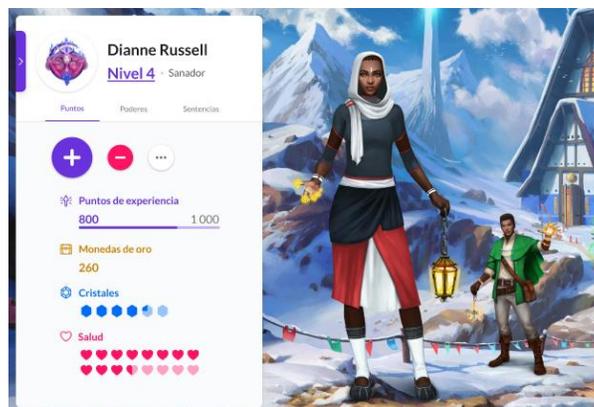


Figura 19. Perfil de cada personaje del mundo mágico.

Fuente: Propia

Puntos de experiencia, monedas de oro y cristales: Los puntos de experiencia se representan por las iniciales XP estos permiten desbloquear nuevos poderes y características lo que los hace más fuertes. Las monedas de oro se representan mediante GP, estas son ganadas por cumplir ciertos retos y les permite comprar accesorios en la tienda en línea cuando cumplen una cierta cantidad de monedas los alumnos los pueden canjear en puntos de experiencia. Finalmente, los cristales son los más importantes dentro del mundo ya que son canjeables por recompensas en el mundo real. Todos estos aspectos se pueden observar en la Figura 19.

Comportamientos positivos del juego: Los comportamientos son base fundamental del juego porque en base a esto son premiados o puestos en penitencia. Existen ciertos comportamientos positivos por los cuales se les da recompensas como puntos de experiencia y monedas de oro. A continuación, en la Figura 20 se muestran los comportamientos positivos estimados dentro del juego.

Comportamientos positivos		
Descripción	XP	GP
Completar actividades en línea	+150	+25
Ser positivo y trabajador	+150	+25
Ser respetuoso con los demás en línea	+150	+25
Ayudar a otro alumno con su trabajo	+125	+20
Establecer un objetivo y trabajar para alcanzarlo	+100	+15

Figura 20. Comportamientos positivos en el juego.

Fuente: Propia

Comportamientos positivos del juego: Otro aspecto importante del juego es que cuando los alumnos muestran comportamientos negativos no mueren en el mundo mágico si no son penalizados lo que les da la oportunidad de regenerarse tras cumplir ciertas penitencias, logrando así no quitarles nada a los alumnos en la vida real, pero si hacerles aprender de sus errores mediante el mundo mágico. Existen ciertos

comportamientos dentro del juego que son considerados negativos y por los cuales los alumnos son sentenciados. A continuación, en la Figura 21 se muestran los comportamientos negativos.

Comportamientos negativos

Descripción	Salud
No comunicarse con el profesor durante el día	-15
Entregar el trabajo tarde	-10
Ser grosero con un compañero de clase	-10
Rendirse ante un problema técnico	-5
Mostrar poca participación/desinterés	-5

Figura 21. Comportamientos negativos en el juego.

Fuente: Propia

Recompensas del mundo real: Lo que mantiene motivados a los alumnos es la inmersión del juego ya que se sienten parte de él, además de que sus premios y reconocimientos pueden ser canjeados en la vida real, entre los premios están el poder comer en clases, el alumno puede saltarse una pregunta realizada por el profesor, el alumno puede canjear sus monedas por puntos adicionales, entre otros como lo indica la Figura 22.

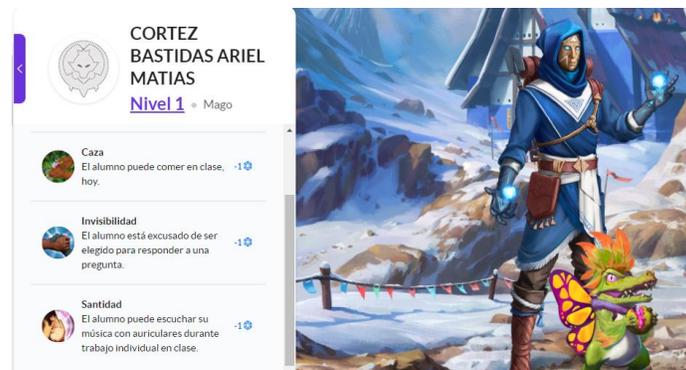


Figura 22. Recompensas en la vida real.

Fuente: Propia

Misiones: Con las misiones se puede transformar cualquier clase o tarea en una aventura de aprendizaje. Al estar dentro del mundo todos los alumnos son responsables de mantenerse con vida en el juego y esto lo consiguen realizando misiones otorgadas por el docente y es ahí donde ingresa el aprendizaje de matemáticas ya que los retos son creados por el profesor con la ayuda de otras herramientas virtuales que pueden vincularse al entorno y aquí se pueden colocar contenidos que se requieren fortalecer de la asignatura, Figura 23.

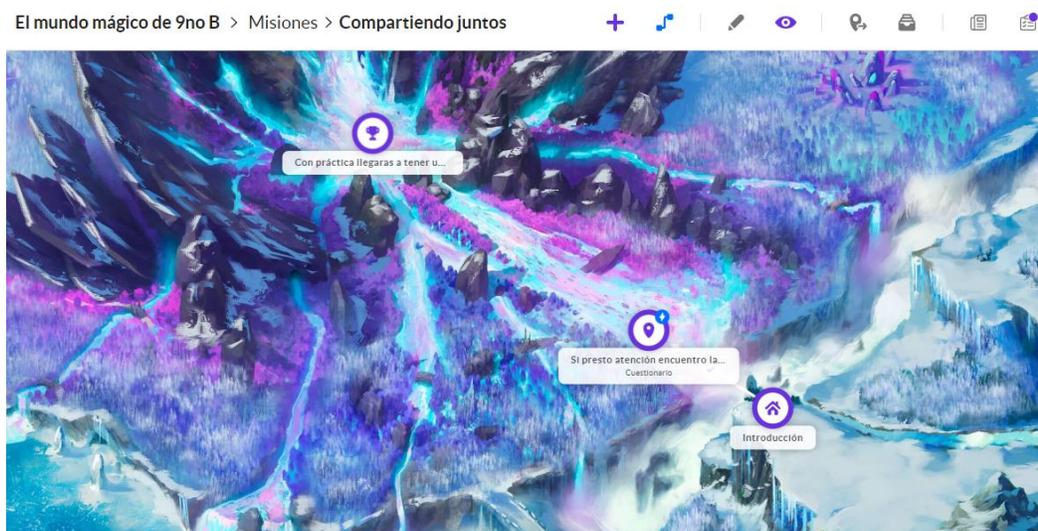


Figura 23. Misión – compartiendo juntos.

Fuente: Propia

Herramientas del juego: Dentro del mundo mágico existen herramientas mágicas que sirven de apoyo en las clases síncronas con los alumnos, dentro de las herramientas se encuentran: el *selector aleatorio* que sirve para seleccionar un alumno de la lista de clase al azar para cumplir con ciertas actividades por ganar puntos, los *eventos aleatorios* se usan para realizar dinámicas o actividades cortas que proporciona la misma plataforma, el *sonómetro* utiliza el micrófono del ordenador para registrar los niveles de ruidos en el aula así se puede mantener la disciplina de los alumnos, los *Kudos* son mensajería positiva que se envía entre alumnos, el *temporizador* y el *cronómetro* ayudan a medir el tiempo que deben tener para realizar una actividad asignada, finalmente la *revisión formativa* y *convertidor de notas* que son herramientas exclusivas del docente de la asignatura, todos los elementos se muestran en la Figura 23.



Figura 24. Herramientas del mundo virtual.

Fuente: Propia

4.3 Fase 3: Diagnóstico Valoración de los resultados del uso de las herramientas de gamificación para el fortalecimiento del razonamiento matemático

Luego de realizar varias pruebas con las aplicaciones diseñadas, se permitió a los alumnos explorar los entornos y aprender de ellos, el uso se hizo de forma síncrona y asíncrona, usándola en clase para trabajos grupales y en casa para trabajo autónomo, teniendo en cuenta que el bajo rendimiento de algún alumno iba a afectar directamente a todo el curso, lo que fortaleció el trabajo en grupo y colaboración entre compañeros. Finalmente, se volvió a evaluar a los alumnos usando como instrumento un test de aptitudes (Anexo 3) en la asignatura de matemáticas lo que permitió realizar una comparación del conocimiento antes y después de este estudio, además se realizó una encuesta de valoración (Anexo 4) de la aplicación diseñada para tener una retroalimentación y poderla mejorar a futuro.

Los resultados de la evaluación final fueron ingresados en la hoja de cálculo fueron sometidos a promedios, detallando para cada pregunta y la evaluación total como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Promedios por pregunta y total de la evaluación final

Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Evaluación
9,32	8,47	8,56	7,92	7,79	8,41

Los resultados arrojaron una notoria mejoría en los parámetros evaluados, los promedios logran sobrepasar la nota mínima de aprobación, en la aplicación de evaluación se logró notar un mejor uso de las operaciones matemáticas y análisis de los problemas. Además, los alumnos ya no necesitaron una amplia explicación de las preguntas, también es importante destacar que el tiempo empleado para desarrollar la evaluación fue mucho menor que la evaluación diagnóstica y fue evidente la tranquilidad y paciencia con la que los estudiantes la rindieron ya que asumieron que solo fue una misión más que resolver.

Posteriormente, se aplicó la encuesta de satisfacción que fue un punto clave para evaluar la utilidad que tuvo el uso de la gamificación, culminada la encuesta se ingresaron los datos a Excel donde se tabularon y se produjeron gráficos estadísticos para mejorar su comprensión e interpretación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

1. ¿La estrategia de gamificación fue apropiada para motivar el aprendizaje?

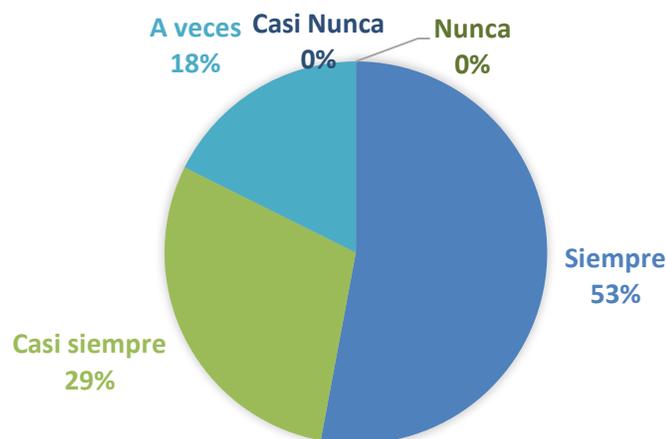


Figura 24. Resultados de la pregunta ¿La estrategia de gamificación fue apropiada para motivar el aprendizaje?

Fuente: Propia

Los resultados arrojan que gran parte de los estudiantes vieron positivo el uso de la gamificación en el aprendizaje ya que los mantiene motivados donde el 53% opina que siempre se debería aplicar estas estrategias, el 29% mencionan que se debería usarla casi siempre en sus clases y el 18% que se debe usar a veces para facilitar el aprendizaje, mientras que el 0% de alumnos dicen que nunca y casi nunca se debería dejar de usarla, como le representa la Figura 24.

2. ¿Los juegos fueron apropiados para practicar el material estudiado?

En la Figura 25, los estudiantes han respondido de forma favorable, indicando que al jugar pudieron practicar y reforzar los contenidos estudiados en clase, el 47% sostiene que siempre le facilitó el estudio, el 29% menciona que casi siempre fue apropiado el uso de la gamificación y el 24% indica que a veces fue útil su aplicación, por el contrario, el 0% de alumnos dicen que nunca y casi nunca fue efectivo su uso.

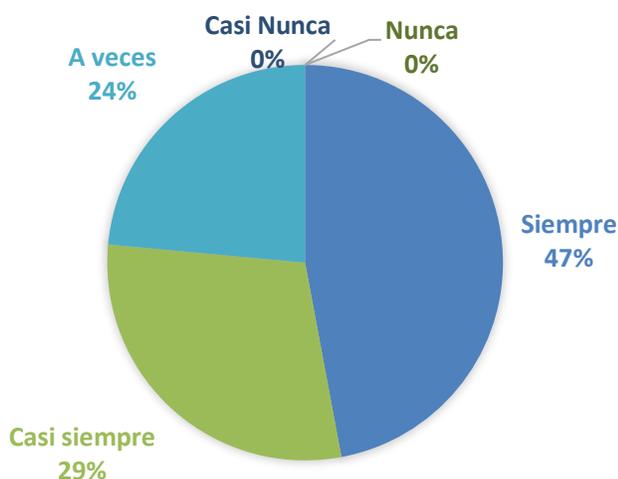


Figura 25. Resultados de la pregunta ¿Los juegos fueron apropiados para practicar el material estudiado?

Fuente: Propia

3. ¿El juego fue fácil de usar?

En los resultados de la Figura 26 se puede evidenciar la facilidad de uso e interpretación y la interactividad que los alumnos tuvieron al manipular el juego el 71% opina que

su uso fue siempre fácil, el 23% indica que casi siempre fue fácil, y tan solo el 6% indica que a veces los vieron fácil de usar, mientras que el 0% indican que nunca y casi nunca fue fácil su uso.

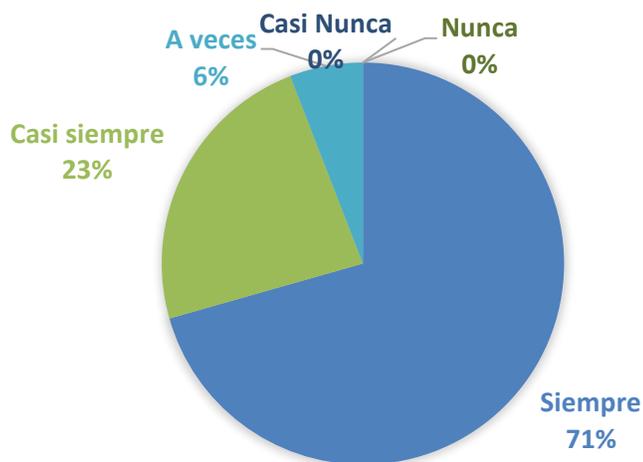


Figura 26. Resultados de la pregunta ¿El juego fue fácil de usar?
Fuente: Propia

4. ¿El apoyo del juego fue útil para mejorar la calidad de mi desempeño?

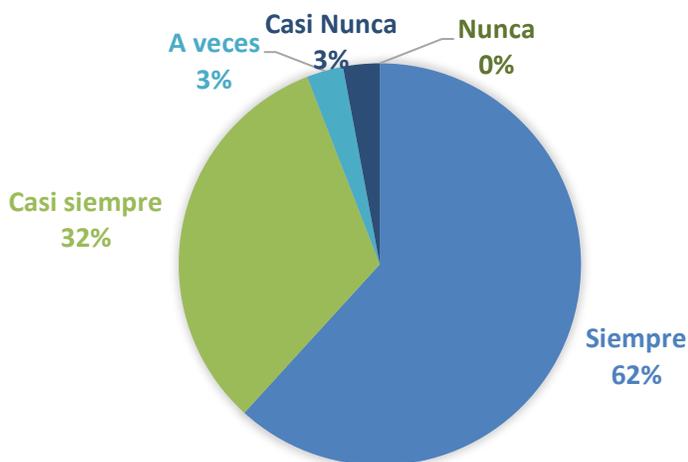


Figura 27. Resultados de la pregunta ¿El apoyo del juego fue útil para mejorar la calidad de mi desempeño?
Fuente: Propia

Los datos obtenidos de esta pregunta son muy importante para validar la efectividad de

la gamificación ya que casi en la totalidad de los alumnos creen que las herramienta aplicadas fueron útiles para mejorar su rendimiento, el 62% consideran que el uso de los juegos permitieron mejorar su rendimiento en la asignatura, el 32% indica que casi siempre les fue útil usar la herramienta para fortalecer su conocimiento, solo el 3% indica a veces y casi nunca percibieron que fue útil y el 0% dijo que nunca fue útil, como se muestra en la Figura 27.

5. ¿Estoy satisfecho con el trabajo que realicé ya que aumenté mi seguridad?

Uno de los aspectos que fomenta la gamificación es la seguridad y autonomía en el aprendizaje. Se ha mencionado que los juegos permiten fortalecer el conocimiento, pero sobre todo ayuda a mejorar aspectos importantes en el desarrollo de los estudiantes, en la Figura 28 el 65% menciona que durante todo el proceso sintieron que su desempeño fue mejorando y permitió aumentar su seguridad, el 32% indica que casi siempre estuvieron satisfechos con el trabajo que realizaron y el 0% de los estudiantes indican que nunca, casi nunca y a veces se sintieron satisfechos con su desenvolvimiento en las aplicaciones.

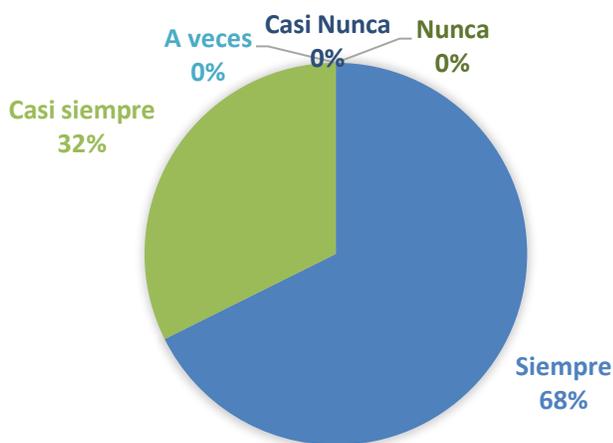


Figura 28. Resultados de la pregunta ¿Estoy satisfecho con el trabajo que realicé ya que aumenté mi seguridad?

Fuente: Propia

4.4 Comparación de los resultados obtenidos en la fase 1 y fase 3

Al realizar una comparativa entre los resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica y la evaluación luego de aplicar la gamificación se puede apreciar una notable mejoría en el rendimiento académico, en la comparación del promedio por preguntas en la Figura 29 se muestra que al avanzar en el desarrollo de las preguntas éstas decaen en su promedio debido a que el nivel de complejidad se va elevando, sin embargo, en la segunda evaluación se obtienen notas mucho más alta que en el diagnóstico.

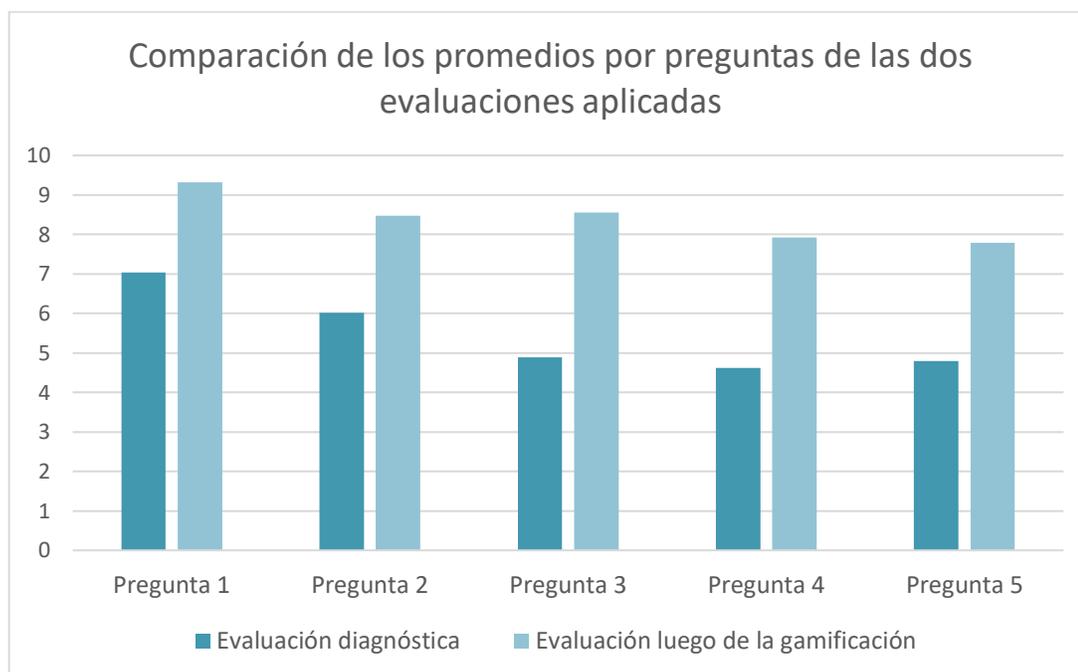


Figura 29. Comparación de los resultados del promedio por preguntas de las dos evaluaciones aplicadas

Fuente: Propia

Si se compara los promedios de las dos evaluaciones como en la Figura 30, es evidente que luego de la gamificación los estudiantes elevaron su aprendizaje, siendo este un factor sumamente importante y por el que se realizó el estudio sin embargo al aplicar la evaluación se pudo notas otras características, entre ellas que los alumnos ya no tenían la presión y el estrés causado por tener que rendir una evaluación pues se lo tomaron con más calma y esto influyó para también para que los resultados mejoren.

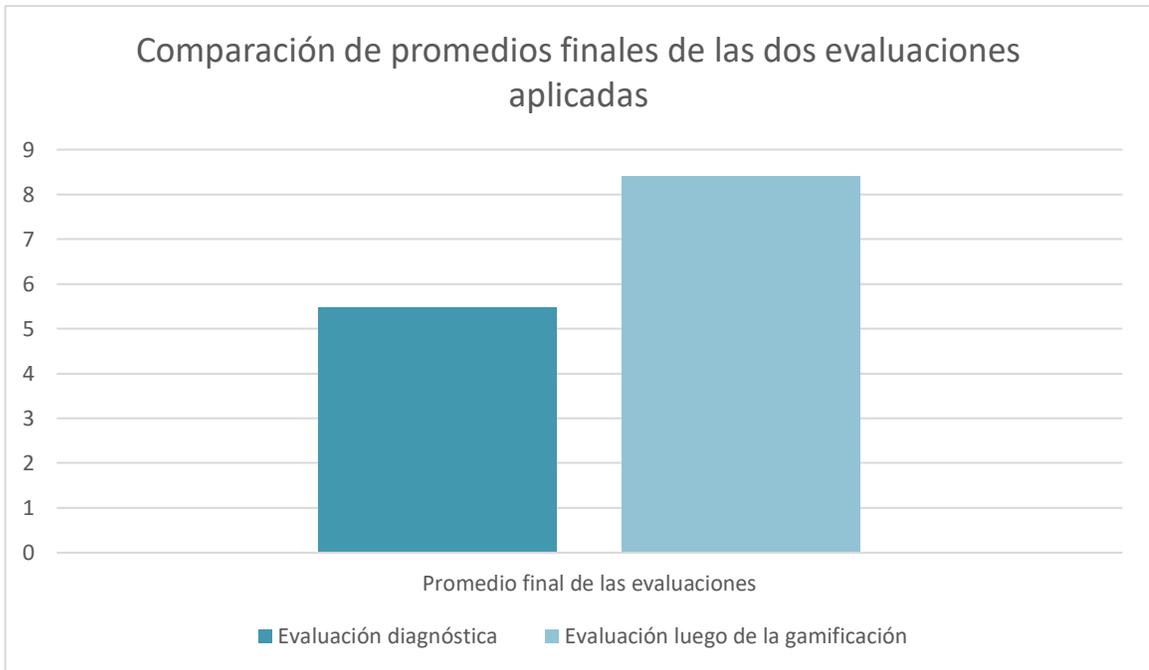


Figura 30. Comparación de los promedios finales de las dos evaluaciones aplicadas

Fuente: Propia

Finalmente si se comparan las respuestas de los alumnos en las encuestas se puede llegar a la clara conclusión de que los estudiantes necesitan que los docentes incorporen tecnología dentro de su metodología de enseñanza ya que para ellos es un mundo donde pueden desenvolverse sin dificultad y sienten seguridad, se destaca también el urgente pedido de los alumnos a no tener clases monótonas donde el profesor escribe en el pizarrón y el estudiante copia sino más bien que estos estén motivados para ser parte del proceso de aprendizaje. Queda comprobado que se puede obtener buenos resultados de aplicar buenos métodos de gamificación no solo académicamente si no en el desarrollo personal de los alumnos.

4.4.1 Análisis estadístico

Para realizar el análisis y descripción de los datos se utilizó medidas de tendencias central que resumen el conjunto de valores a uno solo y medidas de dispersión para medir el grado de dispersión de los valores.

Media aritmética: También es conocida como promedio y se usa como el centro de la distribución de datos, la media obtenida en la fase 1 es 5,47 que dentro de la escala de desempeño del estudiante del Ministerio de Educación se encuentra en un nivel poco satisfactorio donde el estudiante está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y el promedio de la fase 3 es 8,41 que ubicándolo en el nivel de evaluación se encuentre en satisfactorio lo señala que el alumno ya alcanza los aprendizajes. Comparando los resultados se puede concluir que el promedio de los estudiantes tuvo una mejoría notable de su rendimiento estudiantil y que en la actualidad su desempeño es aprobable.

Mediana: La mediana es una medida posicional que sirve para ubicar el centro del conjunto de datos una vez que han sido ordenados. La mediana del primer grupo de valores es 5,6 lo que nos indica que el 50% superior de los alumnos se ubica en un nivel poco satisfactorio y dentro de los cuales cuatro alumnos están sobre el nivel de 7 que pertenece a satisfactorio, el otro 50% menor al valor referencial están también en los estudiantes poco satisfactorio, pero en este caso dos alumnos se encuentran en un nivel mejorable donde no alcanza los aprendizajes requeridos. Además, surge como un dato importante que la mediana y la media presentan valores similares, indicando que los datos son simétricos y que no existen valores atípicos.

Moda: Es el elemento que permite saber cuál es el dato que más se repite dentro del estudio. La moda de la fase 1 muestra que la calificación 5,6 fue la de mayor frecuencia dentro del estudio repitiéndose siete veces y en la fase 2 es 8,8 que se repite seis veces. Lo que indica que los dos valores poseen una dispersión bajo del valor de la media respectivamente.

Desviación estándar: Esta medida indica que tan dispersos se encuentran los datos alrededor del valor de la media. La desviación en la evaluación 1 se ubica en 1,11 que señala que los valores se encuentran a no más de dos desviaciones estándar o muy dispersos de la nota media, mientras que en la evaluación 2 marca 1,04 donde los datos están muy cerca de no estar a más de una desviación estándar. Finalmente se concluye que dentro del análisis de datos no existen valores atípicos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Cuando inició el estudio se aplicó el cuestionario de conocimientos y una encuesta las cuales evidenciaron la falta de razonamiento y mal uso de las operaciones matemáticas, esto acompañado de un total desinterés por aprender el área, ya que los alumnos señalaban que en la hora clase ellos solo se limitan a escuchar y copiar lo que el docente mencionaba lo que les parecía un proceso tedioso y aburrido, de hecho, un gran número de alumnos contestaron que la materia no les gustaba. Los resultados de la evaluación diagnóstica llegaron a tener un promedio bajo que se ubicó en un nivel próximo a alcanzar los aprendizajes, pero muchos de ellos se ubicaron en el límite de casi no alcanzar los aprendizajes requeridos. Por otro lado, la falta de capacitación de los docentes provocaba que se limiten a usar una pizarra y marcador más no hacer uso de la tecnología.

Luego de haber diagnosticado el estado de conocimientos y de conformidad de los alumnos con la asignatura se procedió a buscar alternativas que mejoren el proceso de enseñanza. En internet existe una gran variedad de aplicaciones educativas que son de uso gratuito, se partió de crear un juego asíncrono en Geneally para que los alumnos pueden practicar y retroalimentarse, sin ser suficiente ya que en cuanto terminaba su experiencia en este entorno los alumnos querían seguir usando este tipo de herramientas a largo plazo lo que no era posible, además de que en este tipo de instrumentos el diseño parte desde cero y es ahí donde el uso de ella se vuelve tedioso para el docente, finalmente se hizo el uso de la aplicación Classcraft que facilitó el trabajo para el docente porque logró que los alumnos consigan la inmersión en este mundo virtual ya prediseñado y fue posible usarlo durante el desarrollo de todas las clases y en el trabajo en casa, donde estaba permitido equivocarse y reivindicarse sin tener ninguna afectación en la vida real y así poder ganar experiencia. Además, se les permitió asumir desafíos de diferente complejidad donde pudieron construir su propio conocimiento y a partir de la práctica mejorar su rendimiento.

Posteriormente, al ser parte de esta nueva metodología los alumnos dieron una evaluación final de conocimientos y respondieron a una encuesta de satisfacción donde el rendimiento académico mejoró notablemente, los alumnos ya no necesitaron ser guiados para interpretar los problemas, el tiempo que les llevó resolver las preguntas fue mucho menor que la primera evaluación y los alumnos se notaron tranquilos al desarrollarla. Los resultados del cuestionario fueron favorables ya que la media fue de 8,41 puntos que los ubica en un nivel satisfactorio donde el alumno ya alcanza los aprendizajes. Luego del experimento los alumnos se sintieron más seguros de su progreso y muy motivados para continuar aprendiendo, indicaron sentirse felices de haber podido utilizar todas estas herramientas demostrando una respuesta positiva y destacando la adquisición de habilidades y destrezas que ellos no habían podido adquirir con la aplicación de otros métodos de enseñanza.

El proceso de gamificación para fortalecer el razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica ha sido fructífero ya que hay una mejoría notable dentro de las habilidades que requiere la asignatura. Desde la experiencia como docente que aplica esta metodología de enseñanza se ha podido apreciar un cambio en los alumnos a la hora de clase, ya que están más interesados en seguir superándose a ellos mismo con esto no solo se logró elevar el nivel académico sino mejorar sus respuestas emocionales y afectivas, además de obtener una retroalimentación de calidad. El juego indudablemente les brindó la posibilidad de analizar, equivocarse y volverlo a intentar permitiendo aprender de sus errores y generar nuevas alternativas.

5.2 Recomendaciones

Cuando no se realiza una investigación previa y un diseño eficaz es fácil caer en grandes errores y riesgos al aplicar gamificación, es por esto que se deben evitar problemas como:

- Crear entornos con demasiada distracción, ambientes hostiles, tensos y competitivos
- Cuando se otorga puntos, ganancias o premios a los estudiantes se debe evitar crear una actuación de gamificación sin un motivo de fondo detrás, sin un

porqué y para qué, ya que los alumnos pierden interés en usar el juego.

- Generar comportamientos no éticos y fomentar respuestas emocionales y afectivas negativas.
- Poca cooperación, colaboración y trabajo en equipo.
- Cuando se otorga recompensas no deben ser repetitivas o mantener siempre la misma dinámica ya que el alumno pierde interés porque se convierten en respuestas esperadas por el entorno.
- Los elementos son un factor importante del juego, pero no son la parte central, ya que es más importante crear una experiencia de juego, ya que cuando el alumno usa la herramienta por primera vez descubre los elementos y entre más los usa deja ya de parecerle divertido.

Se recomienda además usar cualquier tipo de herramienta tecnológica dentro del aula de clases ya que esto mantiene motivado al alumno porque le permite sumergirse en el mundo del que ellos son nativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ardila, D., Benito, B., García, L., & Zábala, S. (2020). Aprendizaje basado en juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de matemáticas en educación superior. *Formación Universitaria*, 13-26.
- Arteaga, M. (2013). Problemática del aprendizaje de la matemática de los estudiantes del octavo y noveno año de educación básica del colegio nacional la Tingue del cantón Olmedo, provincia de Loja. Quito, Ecuador.
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador.
- Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, 9-19.
- Cambridge, A. (2019). *Cambridge Assessment International Education*. Obtenido de <https://www.cambridgeinternational.org/Images/579618-active-learning-spanish-.pdf>
- Caneo, L. (2013). Aprendizaje basado en juegos como estrategia para el desarrollo de competencias específicas de educación. Guayaquil, Ecuador.
- Carrillo, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Innovación y experiencias educativas*.
- Contreras, R., & Eguia, J. L. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Barcelona: Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Díaz, C., Nicasio, J., García, J., Deilis, M., & Pachecho, I. (2014). *Dificultades de aprendizaje en las matemáticas, prevención y actuación*. Madrid: Pirámide.
- Durán, L. (diciembre de 2013). Aprendizaje basado en juegos como estrategia para el desarrollo de competencias específicas de educación. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/188/1/Tesis666DURa.pdf>
- Educación, 3. (2 de diciembre de 2020). *Educación 3.0*. Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-gamificacion-educacion/>
- Educativa, I. N. (2019). *Informe de resultados Ser Bachiller año lectivo 2018-2019*. Quito: Ineval.
- El Universo. (26 de febrero de 2019). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. *El Universo*.

- Fernández, H. (2019). *Economía TIC*. Obtenido de Las 20 mejores aplicaciones de gamificación educativas: <https://economytic.com/aplicaciones-de-gamificacion-educativa/>
- Gaitán, V. (2013). *Educativa*. Obtenido de <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- Gallego, F., Molina, R., & Llorens, F. (2014). Gamificar una propuesta docente diseñando experiencias positivas de aprendizaje. *JENUI*.
- Gonzales, N., Trelles, C., & Mora, J. (2017). Manejo docente de las tecnologías de la información y comunicación. *Research Journal*, 61-72.
- González, A., Molina, J., & Sánchez, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 109-133.
- Google maps. (2021). *Google maps*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/place/San+Gabriel/@0.5966251,-77.8341758,392m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e2978b44fbab713:0x70e74f7cd3ddced4!8m2!3d0.598949!4d-77.8281514?hl=es>
- Guevara, C. (2018). Estrategias de gamificación aplicadas al desarrollo de competencias digitales docentes. Guayaquil.
- Iza, M. (octubre de 2019). La gamificación como estrategia innovadora para la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. Quito, Ecuador.
- Lopez, P. (octubre de 2018). Aprendizaje a través del juego. New York, Estados Unidos: Unicef.
- Ministerio de Educación. (2012). Reglamento a la LOEI Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito, Ecuador: Ministerio de educación.
- Ministerio de Educación, C. C. (2018). *Prácticas docentes y de enseñanza*. Buenos Aires: Lea Vezub .
- Murua, E. (16 de 09 de 2013). Análisis de la gamificación como concepto aplicable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en 4º de ESO. *Universidad Internacional de la Rioja*. Bilbao, España.
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las TIC y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: Breve análisis. *Espirales*, 123-136.
- Oriol, B. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Madrid.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 158-180.

- Ortegón, M. (22 de 07 de 2016). Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor proposicional de cantidades. *Universidad Internacional de la Rioja*. Cali, Colombia.
- Ortiz, A., Jordán, J., & Agreda, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica. *Scielo*.
- Palencia, R. (10 de marzo de 2020). *e-Learning Masters*. Obtenido de <http://elearningmasters.galileo.edu/2020/03/10/herramientas-para-usar-gamificacion-en-tus-cursos-virtuales/>
- República del Ecuador. (2017). Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021. Quito, Ecuador: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades.
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*, 1-8.
- Rustom, A. (2012). *Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia*. Santiago de Chile.
- Santamaría, E. (06 de 2017). La integración de la tecnología en el aula de matemáticas de secundaria: obstáculos y oportunidades. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- Santos, T. (24 de enero de 2019). ¿Por qué los ecuatorianos somos malos en matemáticas? *Vistazo*.
- Tasipanta, M. (2020). Gamificación en el proceso de enseñanza de la química del bachillerato general unificado en el colegio municipal Cotocollao, 2019-2020. Quito, Ecuador.
- Torres, A., Romero, L., & Pérez, M. (2018). Modelo teórico integrado de gamificación en ambientes E-Learning (E-MIGA). *Revista Complutense de Educación*, 129-145.

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

INSTITUTO DE POSGRADO

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES PREVIO A LA GAMIFICACIÓN

Lineamientos Generales: El presente cuestionario es parte de la tesis de maestría titulada: “**Herramientas de Gamificación para Fortalecer el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de 9no año de Educación Básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega**”, el cual tiene como propósito determinar los conocimientos que poseen los estudiantes de 9no año de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega sobre el nivel de razonamiento matemático.

La información que proporcione en el cuestionario, será manejada con total criterio de responsabilidad y confiabilidad. El cuestionario está conformado por 5 preguntas que pretenden recoger información fidedigna del objeto de estudio.

Objetivo del cuestionario

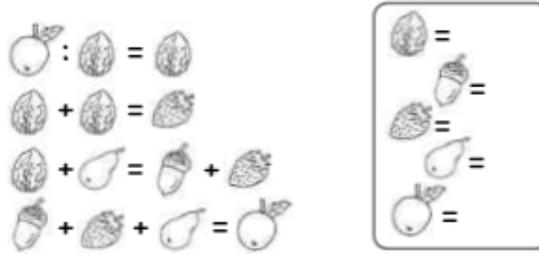
Aplicar un cuestionario sobre destrezas de razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega para diagnosticar su nivel en esta área sin la aplicación de la gamificación.

Destreza: Realizar operaciones básicas con números enteros.

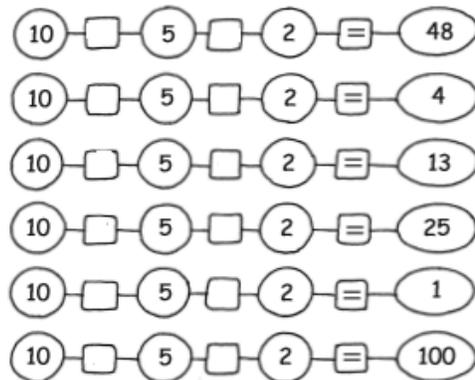
1. Complete el número que falta en las series

- 5 - 9 -13 -17 - ? - 25 - 29
- 9 - 14 - 19 - 21 - ?
- 4 - ? - 12 - 16 - 20
- 2 - 10 - ? - 26 - 34 - 42

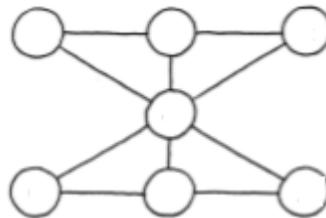
2. En estas operaciones cada fruta equivale siempre al mismo número. Averigua el valor de cada una de ellas de tal forma que se cumplan las operaciones indicadas.



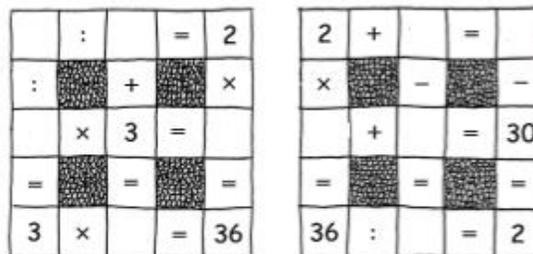
3. Operaciones mágicas. Piensa y escribe los signos que faltan en cada operación para que el resultado sea el indicado.



4. Coloca en cada casilla un número del 1 al 7, de forma que las rectas (horizontales, verticales y diagonales) sumen siempre 12. Sólo puedes utilizar cada número una vez.



5. Las operaciones de estas cuadrículas están incompletas y hay que terminarlas. La particularidad que tienen es que unas operaciones están relacionadas con otras: se encadenan en horizontal y en vertical. Hay que conseguir que todo encaje. Seguro que lo puedes conseguir sin grandes esfuerzos.



ANEXO 2



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

INSTITUTO DE POSGRADO

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES PREVIO A LA GAMIFICACIÓN

Lineamientos Generales: La presente encuesta es parte de la tesis de maestría titulada: “**Herramientas de Gamificación para Fortalecer el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de 9no año de Educación Básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega**”, el cual tiene como propósito determinar los conocimientos que poseen los estudiantes de 9no año de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega sobre el nivel de razonamiento matemático.

La información que proporcione en la encuesta, será manejada con total criterio de responsabilidad y confiabilidad. La encuesta está conformada por 5 preguntas que pretenden recoger información fidedigna del objeto de estudio.

Objetivo de la encuesta

Aplicar una encuesta sobre los criterios y expectativas acerca del razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega para diagnosticar su interés en esta área sin la aplicación de la gamificación.

Marque con una X la opción que esté acorde a su criterio, recuerde solo marcar una respuesta.

1. **¿Le gusta estudiar matemáticas?**

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

2. **¿Existe suficiente motivación por parte del docente de la asignatura de matemáticas?**

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

3. **¿En las clases de matemáticas se usan herramientas tecnológicas?**

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

4. **¿Su docente de matemáticas imparte sus clases usando técnicas apropiadas para el óptimo aprendizaje en clases?**

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

5. ¿Cómo estudiante le gustaría aprender matemáticas mediante mecánicas y dinámicas de juegos?

Si..... No.....

ANEXO 3



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

INSTITUTO DE POSGRADO

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES POSTERIOR A LA GAMIFICACIÓN

Lineamientos Generales: El presente cuestionario es parte de la tesis de maestría titulada: “**Herramientas de Gamificación para Fortalecer el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de 9no año de Educación Básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega**”, el cual tiene como propósito determinar los conocimientos que poseen los estudiantes de 9no año de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega sobre el nivel de razonamiento matemático.

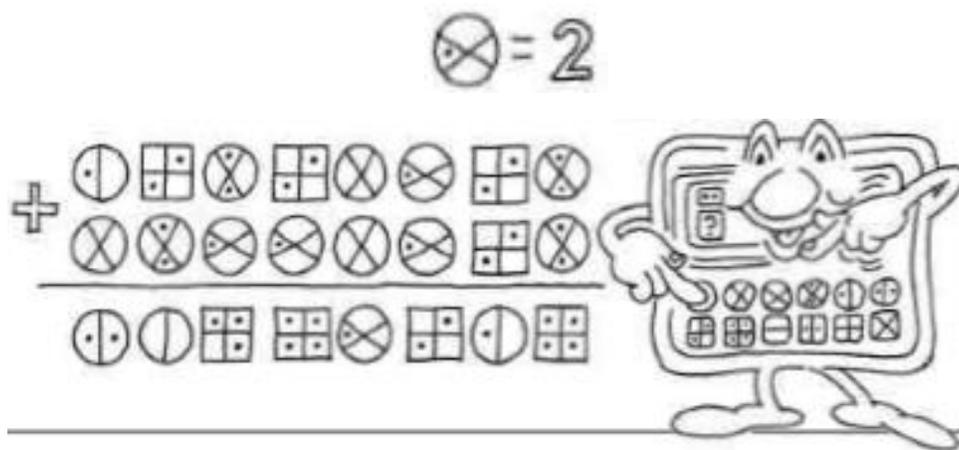
La información que proporcione en el cuestionario, será manejada con total criterio de responsabilidad y confiabilidad. El cuestionario está conformado por 5 preguntas que pretenden recoger información fidedigna del objeto de estudio.

Objetivo del cuestionario

Aplicar un cuestionario sobre destrezas de razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega para diagnosticar su nivel en esta área luego de la aplicación de la gamificación.

Destreza: Realizar operaciones básicas con números enteros.

- 5 Sustituye cada dibujo por un número del 1 al 9 sin que se repita y resuelva la suma. Para que te sea más sencillo, te damos resuelto el número 2.



- 6 Cada uno de los animales que aparecen en este cuadro representa un número que va del 1 al 9.

Averigua el valor de cada animal, sabiendo que la suma de cada fila y de cada columna tiene que dar el numero indicado.

				14
				15
				16
				17
				18
				19
37	9	23	30	

	=
	=
	=
	=
	=

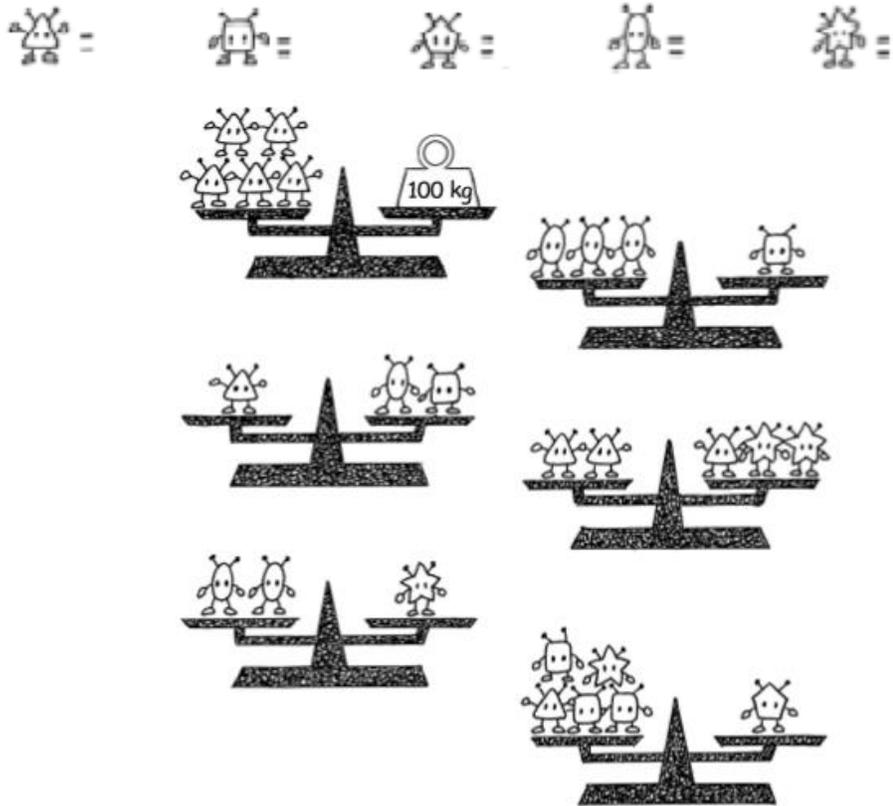
	=
	=
	=
	=

7 Este cubo mágico debe contener todos los números del 2 al 17, incluidos ambos. Completa de tal forma que cumpla:

- La suma de todos los números de cada línea vertical, horizontal o diagonal sea igual a 38.
- La suma de las cuatro casillas centrales sea igual a 38.
- La suma de las cuatro esquinas sea igual a 38.
- La suma de las cuatro casillas de cada esquina sea igual a 38.

		6	
		13	4
17	8		
			9

8 ¿Cuánto pesan los extraterrestres? Observa los dibujos y calcula el peso de cada uno de ellos para lograr que la balanza se mantenga en equilibrio.

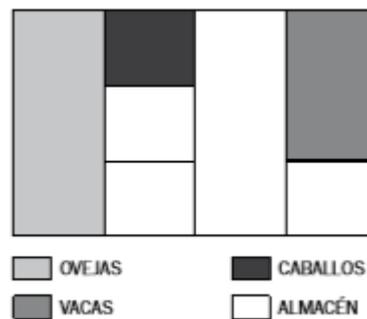


9 Julián y Marta tienen una granja con vacas, caballos y ovejas. Julián cuida los animales, y Marta se encarga de fabricar un queso muy rico que se ha hecho famoso en toda la comarca. Observa la planta del establo de la granja y la parte que ocupa cada grupo de animales:

a) ¿Qué fracción del establo ocupan las ovejas?

b) ¿Qué fracción ocupan los caballos?

c) ¿Y las vacas?



ANEXO 4



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

INSTITUTO DE POSGRADO

ENCUESTA SATISFACCIÓN PARA ESTUDIANTES POSTERIOR A LA GAMIFICACIÓN

Lineamientos Generales: La presente encuesta es parte de la tesis de maestría titulada: “**Herramientas de Gamificación para Fortalecer el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de 9no año de Educación Básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega**”, el cual tiene como propósito determinar los conocimientos que poseen los estudiantes de 9no año de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega sobre el nivel de razonamiento matemático.

La información que proporcione en la encuesta, será manejada con total criterio de responsabilidad y confiabilidad. La encuesta está conformada por 5 preguntas que pretenden recoger información fidedigna del objeto de estudio.

Objetivo de la encuesta

Aplicar una encuesta sobre los criterios y expectativas acerca del razonamiento matemático en los estudiantes de 9no año de educación básica de la Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega para diagnosticar su interés en esta área luego de la aplicación de la gamificación.

Marque con una X la opción que esté acorde a su criterio, recuerde solo marcar una respuesta.

1. ¿La estrategia de gamificación fue apropiada para motivar el aprendizaje?

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

2. ¿Los juegos fueron apropiados para practicar el material estudiando?

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

3. ¿El juego fue fácil de usar?

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

4. ¿El apoyo del juego fue útil para mejorar la calidad de mi desempeño?

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....

5. ¿Estoy satisfecho con el trabajo que realicé ya que aumenté mi seguridad?

Siempre..... Casi siempre..... A veces..... Casi Nunca..... Nunca.....