MISIÓN FRACCIÓN:
UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA COMPRENSIÓN DE LA RELACIÓN PARTE TODO.

MICHAEL JAMID ALDANA BOADA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA
BOGOTÁ
2020

MISIÓN FRACCIÓN:
UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA COMPRENSIÓN DE LA RELACIÓN PARTE TODO.

MICHAEL JAMID ALDANA BOADA

Trabajo para optar por el título de Especialista en Educación en Tecnología.

DIRECTOR:

JHON ALEXANDER PULIDO VARELA.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA
BOGOTÁ
2020

RESUMEN ANALÍTICO		
TIPO DE DOCUMENTO:	**TIPO DE IMPRESIÓN**	**NIVEL DE CIRCULACIÓN:**
Informe trabajo de grado especialización	Digital	General
ACCESO AL DOCUMENTO:		
LUGAR:	**NÚMERO:**	
Bogotá, Colombia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialización en Educación en Tecnología	1	
TÍTULO:		
MISIÓN FRACCIÓN: Un Entorno Virtual de Aprendizaje para la comprensión de la relación parte todo.		
AUTOR:	**PUBLICACIÓN:**	
ALDANA BOADA, Michael J.	Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialización en Educación en Tecnología, Junio 2020.	
UNIDAD PATROCINANTE:		
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.		
PALABRAS CLAVES:		
Entorno Virtual de Aprendizaje, ***Competencias matemáticas,*** Fracciones, ***Educación con tecnología,*** Gamificación**.**		
DESCRIPCIÓN:		
El presente trabajo de grado muestra la propuesta de un Entorno Virtual de aprendizaje Gamificado EVAG, denominado Misión Fracción, el cual pretende generar aprendizajes relacionados con la fracción en su interpretación de la relación parte-todo, que desarrolle competencias matemáticas enmarcadas en la educación con tecnología. La propuesta surge a partir de las dificultades que presentan los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Colegio Claretiano de Bosa jornada mañana, respecto al aprendizaje de las fracciones y sus representaciones en distintos contextos. Adicionalmente, Misión Fracción, aparece con la intención de ser una nueva alternativa, que haga frente a otras técnicas, modelos y estrategias que se utilizan para el desarrollo de competencias relacionadas con las fracciones. El desarrollo de este EVAG se fundamenta en el contexto hipotético de Misiones de superhéroes, las cuales generan 6 fases diferentes, una de diagnóstico, 4 de actividades y una final de evaluación. Cada una de las actividades, a su vez, se dividen en dos momentos, uno denominado Misión, que hace referencia a la contextualización y retroalimentación de conceptos, y otro llamado Reto, en donde se implementa el desarrollo de tareas específicas.		
FUENTES:		
Begoña, G. (2002). Constructivismo y diseño de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación*(328), 225-247. Boscán, M., & Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios 10(2)*, 7-19.		

Bustos , A., & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa, 15*(44), 163-184.

Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Horizontes Pedagógicos Volumen 15. Nº 1*.

Casas, N., Ballesteros, D., & Etxeandia, E. (1 de Octubre de 2018). Math Mystery Box: Gamificando el aprendizaje de las matemáticas. *Revista "Pensamiento matemático", VIII*(2), 101-108. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6636698

Cerda, H. (2000). *LA EVALUACIÓN COMO EXPERIENCIA TOTAL: Logros-objetivos-procesos, competencias y desempeños.* Bogotá: Magisterio.

D'Amore, B. (2008). *Competencias y Matemáticas.* Bogotá: Editorial Magisterio.

De Soto, S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa No. 65*.

Díaz, J., & Troyano, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. (U. d. Educación., Ed.) *III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbr*. Obtenido de http://hdl.handle.net/11441/59067

Díaz, V., & Poblete, Á. (2001). Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. *Revista de didáctica de las matemáticas, 45*, 33-41. Obtenido de https://mdc.ulpgc.es/utils/getfile/collection/numeros/id/486/filename/481.pdf

Edel-Navarro, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: La contribución de "lo virtual" en la educación. *Revista Mexicana de investigación educativa, 15*(44), 7-15.

Holguin, J., Villa, G., Tafur, L., & Chávez, I. (2019). Evidencias pedagógicas de gamificación: autoconstrucción y Etnoculturalidad de aprendizajes matemáticos. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios Volumen 9 No. 3*.

Llinares, S., & Sánchez M. (1997). *Fracciones, Matemáticas: Cultura y aprendizaje.* Madrid: Síntesis.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Matemáticas.* Santafé de Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional MEN. (2014). *Ambientes de aprendizaje. Documento Orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos Matemáticamente Competentes.* Bogotá.

Ordíz, T. (2017). Gamificación: La vuelta al mundo en 80 días. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje, 3*(2), 397-403. Obtenido de https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.755

Quiroz, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA).* Cataluña: Editorial UOC.

CONTENIDOS:

Los contenidos se organizan de la siguiente manera:

1) Introducción, aquí se realiza una descripción general del trabajo de grado.
2) Contexto, donde se muestra una descripción general del mismo y la pertinencia del desarrollo de la propuesta en este lugar.
3) Los antecedentes, donde se pueden observar algunos trabajos de grado e investigaciones que generan aportes significativos a la presente propuesta,
4) La descripción del trabajo, que muestra la forma como se realizó el planteamiento del problema, su justificación, la construcción de las preguntas orientadoras y los objetivos generales y específicos,
5) Metodología del trabajo, con su respectiva descripción de los tiempos, fases y organización en el desarrollo del trabajo.
6) Aspectos teóricos, que contiene una serie de ideas y teorías, de diferentes autores, que nos ayudaran a estructurar la propuesta, teniendo en cuenta aspectos relevantes con respecto a los EVA, la Fracción y la Gamificación.
7) La propuesta, donde se realiza la descripción de la misma, sus propósitos formativos, su estructura, y la manera como se llevan a cabo los procesos de evaluación desde la estrategia de gamificación en un EVA
8) Proyección, la cual indica algunos de los propósitos de la propuesta después de su estructuración final, lo cual incluye utilidades y usos de la misma.
9) Referentes Bibliográficos.
10) Anexos.

METODOLOGÍA:

El desarrollo de la propuesta se establece en 5 momentos, cada uno de ellos con sus respectivos procesos, los cuales se describen a continuación:

a) Indagación y selección del problema: Hace referencia a la búsqueda de la problemática, lo cual incluye acciones como selección de palabras clave y/o categorías, clasificación de problemas y un estudio de las características del problema seleccionado.
b) Documentación y antecedentes: A partir del problema seleccionado, y las categorías establecidas, se realiza una base de datos con investigaciones para los antecedentes, posteriormente se hace lo mismo con referentes bibliográficos, y se genera una primera estructura del marco teórico y antecedentes.
c) Avance de la propuesta: Se plantea una primera versión del documento de la propuesta, y se genera un informe de avances con sustentación del mismo.
d) Reestructuración y primer diseño: Este momento se inicia con una reevaluación de la propuesta, donde se establece el principal cambio que consiste en cambiar la construcción de una ATE al de un EVA, esto implica repensar toda la propuesta, principalmente antecedentes y marco teórico.
e) Conclusión y presentación final: A partir de la nueva propuesta se reestructuran todos los elementos de la misma, se evalúan los mismos, se hacen correcciones y se genera el informe final con su respectiva sustentación.

CONCLUSIONES:

Las conclusiones de plantean de acuerdo con los objetivos alcanzados por la propuesta, de tal manera que se compruebe la pertinencia de los mismos en relación a las finalidades del Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado EVAG.

Coherencia de la estructura del EVA con respecto a la estrategia de la Gamificación.

El entorno "Misión Fracción" (Anexo A) se desarrolló teniendo en cuenta tres pilares principales: el primero es el concepto matemático a desarrollar, que corresponde a la fracción en su interpretación de la relación parte todo, el segundo es la creación de un contexto para las situaciones problemas planteadas, es decir las misiones de cuatro superhéroes y sus respectivos retos, y el tercero es la coherencia del EVA con respecto a la Gamificación.

En relación a este último, el EVA nos muestra una estructura donde se deben desarrollar una serie de actividades bajo la estrategia gamificada Misión-Reto, para obtener una serie de incentivos que nos sirven para ingresar a un reto final, esto se evidencia en el diseño de todo el entorno, el cual cuenta con unos espacios específicos para comprender las misiones, para plantear y solucionar los retos y para poder visualizar y organizar nuestras recompensas (imagen 15), aspectos que precisamente le dan la naturaleza de "Gamificado" a nuestro EVA.

Así pues, se afirma que no solo existe coherencia entre el EVA y la estrategia de gamificación, sino que el entorno "Misión Fracción" se considera un Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado.

Pertinencia del contexto de los superhéroes en el desarrollo de las actividades.

Como se mencionó en el alcance anterior, el contexto de los superhéroes, es un pilar estructural del EVA, por tanto, su pertinencia es vital para el desarrollo de las actividades planteadas en "Misión Fracción", de ahí que el tema de los superhéroes, sus misiones y retos sean evidentes en el entorno en:

- El desarrollo gráfico y audiovisual del entorno, que incluyen colores, estilos, formas, sonidos y creación de personajes.
- El lenguaje que se utiliza, desde llamar a las explicaciones "misiones" y a las tareas "retos", hasta la forma como se plantean las actividades y evaluaciones.
- El uso de la estrategia de la "cuarta pared" utilizada en los comics para la interacción entre los personajes y el lector, en nuestro caso el estudiante.
- La obtención de gemas de poder como incentivo o recompensa por las misiones y los retos cumplidos.

- La estructura por niveles que plantea el entorno, antecedentes, misión 1, misión 2, misión 3, misión 4 y el reto por la recompensa final, los cuales se acompañan con personajes con ciertas características.

Por tanto, por su estructura y diseño, el contexto de los superhéroes es pertinente y coherente con la forma como son planteadas las distintas actividades de nuestro EVAG.

Eficacia de las actividades planteadas para el desarrollo de competencias matemáticas.

Con respecto al desarrollo de competencias matemáticas bajo la educación por tecnología, cabe aclarar que mientras el entorno no se aplique no se puede verificar esta hipótesis, sin embargo, en la construcción del EVA, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos para que efectivamente se generen competencias matemáticas relacionadas con la fracción y su interpretación de la relación parte todo:

a. Se planteo una situación problema, de tal manera que el desarrollo de las actividades, se realicen dentro de un contexto determinado.
b. Se propone el uso de los conceptos aprendidos para resolver ciertas situaciones o retos, de tal manera que se generen incentivos por hacerlo.
c. Se muestra la aplicabilidad de los conceptos aprendidos, paso a paso, con el fin de desarrollar competencias, de tal manera que se puedan usar en contextos diferentes a los planteados en las actividades.
d. Se plantea una evaluación por procesos, que inicia con una evaluación por conceptos y terminan con una evaluación por competencias.
e. Se generan evaluaciones constantes bajo la modalidad del desarrollo de retos.
f. Se proponen actividades utilizando herramientas multimedia como vídeos, imágenes, posters interactivos, presentaciones virtuales y videojuegos, las cuales pretenden generar un grado de motivación en los estudiantes.

AUTOR DEL RAE:
ALDANA BOADA, Michael J.,
REVISADO POR:
PULIDO VARELA, Jhon Alexander.
FECHA DE ELABORACIÓN:
14 Junio de 2020.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN. 1

2. CONTEXTO. 2

3. ANTECEDENTES. 2

3.1. ANTECEDENTES EVA. 3
3.2. ANTECEDENTES PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES. 3
3.3. ANTECEDENTES GAMIFICACIÓN. 4
3.4. CONCLUSIONES DE LOS ANTECEDENTES. 4

4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO 4

4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
4.2. JUSTIFICACIÓN 5
4.3. PREGUNTAS ORIENTADORAS. 6
4.4. OBJETIVOS 6
4.4.1. GENERAL 6
4.4.2. ESPECÍFICOS 6

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO 6

6. ASPECTOS TEÓRICOS 6

6.1. ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE. 6
6.2. DESDE AL ÁREA DE CONOCIMIENTO: FRACCIONES. 7
6.3. DESDE EL ASPECTO PEDAGÓGICOS: ESTRATEGIA DE GAMIFICACIÓN CON UNA SITUACIÓN EN CONTEXTO HIPOTÉTICO 8

7. PROPUESTA 9

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA. 9
7.2. PROPÓSITOS FORMATIVOS. 10
7.2.1. General. 10
7.2.2. Específicos. 10
7.2.3. Competencias. 10
7.3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA. 10
7.3.1. El contexto. 10
7.3.2. Actividades, Misiones y Retos. 11
7.3.2.1. Actividad 1: El extraño caso de la unidad y sus partes. 11
7.3.2.2. Actividad 2: Investigando y fraccionando espacios. 11
7.3.2.3. Actividad 3: Conjuntos de evidencias. 12
7.3.2.4. Actividad 4: Línea, fracciones y recorridos. 12
7.4. EVALUACIÓN. 12
7.4.1. Estructura de la evaluación. 12
7.4.2. Relación de la evaluación y los incentivos propios de la gamificación. 13

8. ALCANCES Y PROYECCIONES. 14

8.1. ALCANCES. 14
8.1.1. Coherencia de la estructura del EVA con respecto a la estrategia de la Gamificación. 14
8.1.2. Pertinencia del contexto de los superhéroes en el desarrollo de las actividades. 14
8.1.3. Eficacia de las actividades planteadas para el desarrollo de competencias matemáticas. 14
8.2. PROYECCIONES. 15
8.2.1. Base para desarrollo de otros conceptos o competencias. 15
8.2.2. Generar nuevas investigaciones. 15
8.2.3. Conformación de estructuras mayores. 15

9. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS 16

10. ANEXOS. 17

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1 CATEGORÍAS, SUBCATEGORÍAS E INTERSECCIONES. ELABORACIÓN PROPIA 2
IMAGEN 2. GRÁFICA DE BARRAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA, DISCRIMINADOS EN TRES NIVELES: BAJO, MEDIO Y ALTO. ELABORACIÓN PROPIA. 5
IMAGEN 3. CÓDIGO QR PARA ACCEDER AL ESQUEMA GRÁFICO DE LOS REFERENTES TEÓRICOS RELACIONADOS CON EVA. ELABORACIÓN PROPIA. 6
IMAGEN 4. CÓDIGO QR PARA ACCEDER AL ESQUEMA GRÁFICO DE LOS REFERENTES TEÓRICOS RELACIONADOS CON FRACCIONES. ELABORACIÓN PROPIA. 7
IMAGEN 5.CÓDIGO QR PARA ACCEDER AL ESQUEMA GRÁFICO DE LOS REFERENTES TEÓRICOS RELACIONADOS CON GAMIFICACIÓN. ELABORACIÓN PROPIA. 8
IMAGEN 6.PORTADA DEL "HOME" DEL ENTORNO MISIÓN FRACCIÓN. ELABORACIÓN PROPIA. 11
IMAGEN 7. MENÚ DE LA FRACCIÓN CUEVA Y EL BOTÓN QUE DIRIGE LA NAVEGACIÓN A ESTE PUNTO DESDE CUALQUIER PÁGINA DEL ENTORNO. ELABORACIÓN PROPIA. 11
IMAGEN 8.PANTALLAZO DE LAS PÁGINAS DE MISIÓN 1 Y DEL RETO 1. ELABORACIÓN PROPIA. 11
IMAGEN 9. PANTALLAZO DE LAS PÁGINAS DE MISIÓN 2 Y DEL RETO 2. ELABORACIÓN PROPIA. 11
IMAGEN 10. PANTALLAZO DE LAS PÁGINAS DE MISIÓN 3 Y DEL RETO 3. ELABORACIÓN PROPIA. 12
IMAGEN 11. PANTALLAZO DE LAS PÁGINAS DE MISIÓN 4 Y DEL RETO 4. ELABORACIÓN PROPIA. 12
IMAGEN 12. PANTALLAZO EVALUACIÓN DIAGNOSTICA DENOMINADA EN EL EVA COMO "ANTECEDENTES". ELABORACIÓN PROPIA .. 12
IMAGEN 13. PANTALLAZOS DE LA EVALUACIÓN FINAL EN LA PÁGINA "LA RECOMPENSA DEL RETO FINAL". ELABORACIÓN PROPIA.. 13
IMAGEN 14. EQUIVALENCIAS ENTRE GEMAS. ELABORACIÓN PROPIA. 13
IMAGEN 15. PLANTILLA DE RECOMPENSAS. ELABORACIÓN PROPIA 14

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: CONTEXTOS HIPOTÉTICOS EN "MISIÓN FRACCIÓN" *10*
TABLA 2: PROPÓSITOS Y SUS RESPECTIVOS NIVELES POR ACTIVIDAD. *12*

LISTA DE ANEXOS

0: Link para el acceso al Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado "Misión Fracción" ……..……18

MISIÓN FRACCIÓN:
Un Entorno Virtual de Aprendizaje

para la comprensión de la relación parte todo.

Michael J. Aldana Boada
Especialización en Educación en Tecnología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia
abmichaelj@correo.udistrital.edu.co

RESUMEN: *El presente trabajo de grado muestra la propuesta de un Entorno Virtual de aprendizaje Gamificado EVAG, denominado Misión Fracción, el cual pretende generar aprendizajes relacionados con la fracción en su interpretación de la relación parte-todo, que desarrolle competencias matemáticas enmarcadas en la educación con tecnología.*

La propuesta surge a partir de las dificultades que presentan los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Colegio Claretiano de Bosa jornada mañana, respecto al aprendizaje de las fracciones y sus representaciones en distintos contextos. Adicionalmente, Misión Fracción, aparece con la intención de ser una nueva alternativa, que haga frente a otras técnicas, modelos y estrategias que se utilizan para el desarrollo de competencias relacionadas con las fracciones.

El desarrollo de este EVAG se fundamenta en el contexto hipotético de Misiones de superhéroes, las cuales generan 6 fases diferentes, una de diagnóstico, 4 de actividades y una final de evaluación. Cada una de las actividades, a su vez, se dividen en dos momentos, uno denominado Misión, que hace referencia a la contextualización y retroalimentación de conceptos, y otro llamado Reto, en donde se implementa el desarrollo de tareas específicas.

PALABRAS CLAVE: Entorno Virtual de Aprendizaje, Competencias matemáticas, Fracciones, Educación con tecnología, Gamificación.

ABSTRACT*: The following research project shows the proposal of a Virtual Learning Environment with Gamification VLEG, called Fraction Mission, which aims to generate learning related to the fraction's interpretation about part-all relation that develops mathematical skills according to the education with technology.*

The proposal comes up from the seventh-grade students' difficulties of the Claretiano Bosa School in the morning part-time concerning to the fractions learning and their representations in different contexts. Additionally, Fraction Mission intents to be a new alternative that faces other techniques, models and strategies used for the development of abilities related to the fractions.

The VLEG development is based on the hypothetical context of some superhero missions, which generate 6 different phases: a diagnosis, 4 activities and the last one evaluation. Each activity is divided into two moments: one called Mission which refers to the contextualization and feedback of concepts, and another called Challenge where the progress of specific tasks is implemented according to the previous explanation.

KEYWORDS: Virtual Learning Environment, Mathematical Skills, Fraction, Education with Technology, Gamification.

1. INTRODUCCIÓN.

En matemáticas, específicamente en el desarrollo de competencias en el pensamiento numérico variacional, siempre existe un conflicto cuando los procesos aritméticos y algorítmicos pasan de ser trabajados en el conjunto de los enteros al conjunto de los números racionales, específicamente con los fraccionarios. Existen varias consideraciones respecto al porqué se generan problemas con los famosos números de la forma a/b, pero la principal razón es el hecho de no comprender que es una fracción, que cantidad expresa, donde se ubica o de qué manera puedo generar relaciones de igualdad entre ellas.

Aquí es donde cobra importancia generar competencias matemáticas respecto a la interpretación de la fracción como una relación entre el todo y sus partes, lo cual es uno de los intereses de la presente propuesta, que pretende desarrollar un Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado EVAG que a partir de situaciones contextualizadas en el hipotético mundo de unos superhéroes y sus misiones, sirva para que los estudiantes comprendan la relación parte-todo, entiendan el concepto de fracción, y las represente dividiendo superficies geométricas, como partes de un conjunto y en la recta numérica.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la pregunta: ¿Qué características debe tener un Entorno Virtual de Aprendizaje para la comprensión de la relación parte todo a través de la estrategia de la gamificación?, que estructura el desarrollo de la propuesta, la cual se plantea teniendo en cuenta el contexto de

los estudiantes de grado séptimo, de la institución educativa Colegio Claretiano de Bosa Jornada Mañana.

Así pues, para dar solución a esta pregunta, y para alcanzar los respectivos propósitos nombrados anteriormente, se estructura el siguiente informe en nueve partes: 1) Contexto, donde se muestra una descripción general del mismo y la pertinencia del desarrollo de la propuesta en este lugar, 2) Los antecedentes, donde se pueden observar algunos trabajos de grado e investigaciones que generan aportes significativos a la presente propuesta, 3) La descripción del trabajo, que muestra la forma como se realizó el planteamiento del problema, su justificación, la construcción de las preguntas orientadoras y los objetivos generales y específicos, 4) Metodología del trabajo, con su respectiva descripción de los tiempos, fases y organización en el desarrollo del trabajo, 5) Aspectos teóricos, que contiene una serie de ideas y teorías, de diferentes autores, que nos ayudaran a estructurar la propuesta, teniendo en cuenta aspectos relevantes con respecto a los EVA, la Fracción y la Gamificación, 6) La propuesta, donde se realiza la descripción de la misma, sus propósitos formativos, su estructura, y la manera como se llevan a cabo los procesos de evaluación desde la estrategia de gamificación en un EVA 7) Proyección, la cual indica algunos de los propósitos de la propuesta después de su estructuración final, lo cual incluye utilidades y usos de la misma 8) Referentes Bibliográficos, y 9) Anexos.

2. CONTEXTO.

El entorno de la institución se puede calificar como favorable con respecto al aspecto físico, ya que cuenta con buenas instalaciones, y en el pedagógico y didáctico, ya que la institución brinda espacios suficientes para la aplicación de nuevas estrategias pedagógicas, no tiene un sistema de evaluación riguroso y la manera como se maneja la catedra en cada una de las áreas, es libre e independiente según criterios del docente.

El colegio Claretiano de Bosa, se estructura bajo el Proyecto Educativo Institucional Claretiano PEIC “Camino hacia la identidad”, cuya Misión plantea que son una Comunidad de Aprendizaje inspirada y animada por los Valores del Evangelio, la Pastoral Educativa y el Carisma Claretiano, para la educación integral de calidad humana que favorezca la transformación personal, comunitaria y social de sus integrantes. Las personas que pertenecen a esta comunidad educativa son críticos, humildes, conscientes de la realidad en que vivimos y seres dispuestos a crear y adaptarse a distintas transformaciones.

Adicionalmente, la institución educativa trabaja bajo el modelo holístico transformador, junto a la perspectiva de la pastoral educativa, donde se pretende enmarcar sus procesos educativos en el desarrollo de valores cristianos, sin que esto implique caer en estereotipos conductistas o los que se consideran propios de la educación tradicional cristiana, sino más bien, trabajando con modelos constructivistas donde se construya conocimiento y valores a partir de las necesidades de los estudiantes, de allí que resulta de vital importancia que la educación en todas las áreas sea transversal y fuertemente estructurada desde los aprendizajes significativos, propios de las ciencias y del desarrollo de los valores cristianos.

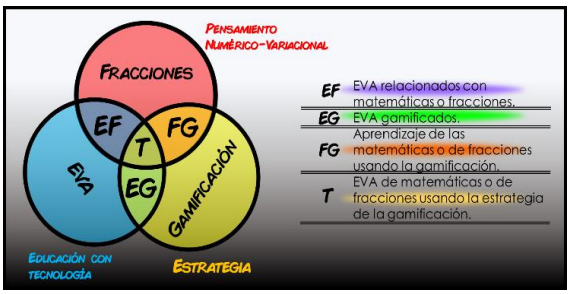


imagen 1 Categorías, subcategorías e intersecciones. Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, se reconocen dos tipos de contexto en la institución, el primero es el denominado *contexto propicio*, que hace referencia a todas las ventajas que la institución ofrece para realizar el trabajo de grado, tales como aulas con equipos tecnológicos eficientes y eficaces, también el hecho que existe libertad de planeación y evaluación, adicionalmente existe una formación previa en tecnología tanto para estudiantes como para profesores, igualmente se desarrollan trabajos por proyectos transversales y NO transversales, la adquisición de materiales y herramientas por parte de los estudiantes es favorable, el Modelo Holístico transformador trabajado en la institución es muy cercano al modelo constructivista y por último se pueden generar estrategias en el aula que propician el trabajos con EVA y gamificación.

La segunda se denominó *contexto problemático*, que recoge principalmente dos aspectos que son considerados problemas que el presente trabajo puede solucionar: uno de ellos es la dificultad de los estudiantes presentan en el desarrollo de competencias relacionadas con fracciones, las cuales se presentan sin importar, edad, grado de básica o media; y el otro es el bajo interés de los estudiantes por las estrategias tradicionales en la enseñanza de las fracciones, las cuales se evidencian en los resultados de diferentes pruebas, talleres y evaluaciones.

De esta manera, se observa que el contexto de la institución Colegio Claretiano de Bosa, es propicio para la aplicación del presente trabajo de grado.

3. ANTECEDENTES

La propuesta se desarrolla teniendo en cuenta 3 categorías principales, la primera corresponde a la educación con tecnología, la cual se abordará desde los Entornos Virtuales de Aprendizaje EVA, la segunda hace referencia al Pensamiento numérico-variacional, específicamente en los conceptos relacionados con las fracciones, y finalmente, la tercera categoría corresponde a la estrategia pedagógica que se va utilizar, es decir la gamificación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan una serie de trabajos previos a la propuesta, cuyos desarrollos caen en una de las categorías mencionadas anteriormente, o en la intersección de algunas de ellas, tal y como se muestra en la representación de la imagen 1.

Sin embargo, para el desarrollo de este apartado, dividimos los antecedentes según los intereses principales de las propuestas, obviamente teniendo en cuenta lo nombrado anteriormente. Así pues, los antecedentes se dividen en:

1. Antecedentes EVA.
2. Antecedentes Problemas en el aprendizaje de las fracciones.
3. Antecedentes Gamificación.

Los cuales generaran herramientas para delimitar el problema, plantear objetivos, generar una pregunta orientadora y anticipar algunas situaciones que se puedan presentar durante el desarrollo de la propuesta.

3.1. ANTECEDENTES EVA.

En este apartado se evalúa la pertinencia del desarrollo de un EVA a partir de las experiencias generadas por distintos trabajos de grado e investigaciones; se empezará con la investigación de Delgado, Oliver, y Gil (2016), los cuales desarrollan su propuesta para demostrar los beneficios de utilizar un entorno virtual en el desarrollo de clases online en el ambiente universitario, y a partir de este desarrollo dan cuenta de la importancia de generar estos espacios, no de manera esporádica, sino de la mano de cambios metodológicos y didácticos, y que sus objetivos no se centren solamente en el desarrollo tecnológico. Así pues, pensado desde la educación con tecnología, estos autores proponen para el desarrollo de cualquier entorno o ambiente virtual, diseñar un plan de gestión de cambio que involucren a todos los actores, tales como docentes, estudiantes y saberes, a fin de "Garantizar la adopción generalizada de innovaciones tecnológicas aplicadas al aprendizaje" Delgado, Oliver, & Gil (2016, p. 11).

Teniendo en cuenta lo anterior, también se toma la investigación de Umbarila (2018), quien nos muestra una propuesta enmarcada en la educación en tecnología, la cual utiliza un Entorno Virtual de Aprendizaje EVA para fomentar el conocimiento sobre la naturaleza de la tecnología; aquí el autor nos hace evidente la importancia no solo del conocimiento de herramientas tecnológicas sino del reconocimiento de su uso en contexto, el cual en este caso es el que se desarrolla alrededor de los dispositivos tecnológicos de la segunda guerra mundial. Es decir que, de este trabajo, el aporte más significativo, para la presente propuesta, es el hecho de que los EVA son mucho más efectivos si existe un contexto problemático donde se desarrollen.

En este orden de ideas, ahora tendremos en cuenta algunas investigaciones donde se generaron EVA para desarrollar conceptos matemáticos; en cuanto a la implementación de propuestas contextualizadas, según Guerrero y Vivas (2018) , la mejor manera de generar competencias matemáticas, en su caso la resolución de ecuaciones lineales, es a través de estructuras simuladas y actividades interactivas, fundamentadas en un EVA, las cuales generan aprendizajes significativos, adicionalmente, Bernal y Caro (2019) al indagar sobre las razones que causan dificultades en el aprendizaje de los números racionales, justifican la pertinencia de los EVA en el desarrollo del pensamiento matemático, como una herramienta que posibilita la contextualización, la motivación y el aprendizaje con significado en los estudiantes, de la misma manera, estos entornos son instrumentos mediadores del aprendizaje, que como mencionan los autores, permiten "el manejo dinámico de objetos matemáticos en múltiples sistemas de representación" Gómez (1997), citado por Bernal y Caro, (2019, p. 22).

Ahora bien, en la propuesta de Linares (2019) se muestran algunos elementos importantes en el desarrollo de un EVA gamificado, tales como las dinámicas, mecánicas y componentes que este tipo de entorno genera, todo esto debido a la complementariedad que existe entre los entornos y la estrategia nombrada, de tal manera que generan ambientes similares a los video juegos, pues existen elementos importantes tales como la interacción y los incentivos, que generan ciertos índices de motivación en los estudiantes.

Según lo anterior, un EVA gamificado, diseñado para la enseñanza de las matemáticas debe contener ciertos elementos que determinen cierto grado de motivación en los estudiantes, esto implica utilizar contextos pertinentes para generar competencias enmarcadas en la educación con tecnología.

3.2. ANTECEDENTES PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES.

Aquí centraremos la atención hacia los EVA orientados al desarrollo de un conocimiento particular, el cual es el de los números racionales, concepto que por experiencia es de gran dificultad en distintos grados de la básica y media, por variadas situaciones, por ejemplo, no se reconoce la relación parte-todo en los distintos contextos y representaciones de la fracción, también se olvida de manera constante algunos algoritmos necesarios para la operación entre racionales, sin importar cual sea su forma, decimal o fraccionario, y la transición entre la aritmética y el algebra genera confusión con respecto a conocimientos previos que ahora se transforman. Esta problemática es evidenciada por Bernal y Caro (2019) que citando al MEN (2011) mencionan que "a partir de los resultados de las pruebas de competencias PISA e ICFES, las matemáticas siempre han sido una asignatura que presenta gran dificultad cuando se requiere del uso de los números racionales", igualmente dentro del trabajo hacen saber que parte del problema se genera porque la mayoría de veces se limita el uso de los números racionales a su representación de la forma a/b, ya que desde la definición misma, un número racional es aquel que se puede expresar como el cociente entre dos enteros a y b, sin embargo, no es la única problemática.

Adicionalmente, debido a que la representación de los racionales en la escuela es diferente a la que se hace de los

mismos en el contexto real, los estudiantes no le dan significado a los mismos, de allí que Bernal y Caro (2019) decidan comprobar si la implementación de un EVA alivia dicha situación. Un ejemplo de la problemática que acabamos de plantear, es la representación del volumen y la masa de algunos productos, 1,5 litros de gaseosa que nunca se asocia con 3/2 litros y en pocas ocasiones con 1 litro y medio, o un ¼ de mantequilla que es lo mismo que 0,25 de una libra de la misma, es más no se reconoce la libra o el litro como unidad.

De manera similar Bernal (2016) en un trabajo previo, muestra que la mejor manera de generar un aprendizaje significativo de los números racionales, utilizando AVA, es a través de una estrategia metodológica que ya habíamos mencionado, y es el aprendizaje basado en problemas, la cual, al tener características constructivistas, implica que el estudiante genere su propio conocimiento a partir del desarrollo de diversas actividades.

3.3. ANTECEDENTES GAMIFICACIÓN.

La gamificación, se entiende como la manera como se vincula el juego, y no el juguete, a la educación Corchuelo (2018), la cual responde también, a lo que denominamos interés por parte del estudiante, ya que autores como Oliva (2017) citado por Corchuelo (2018), han encontrado en la gamificación "una oportunidad para motivar, mejorar dinámicas de grupo, la atención, la crítica reflexiva y el aprendizaje significativo de los estudiantes". Con esto, se toma el trabajo de investigación de Galeano y Rodríguez (2016), los cuales a partir de dos variables independientes, el videojuego gamificado y el videojuego no gamificado, plantean dos hipótesis, la primera indica que no existen diferencias en el aprendizaje, u obtención de puntajes, entre los estudiantes gamificados y los que no, la segunda hace referencia a lo contrario, es decir que si existen diferencias significativas entre los estudiantes gamificados y los que no; a partir de estas hipótesis se plantean los objetivos de evaluar la incidencia o no del videojuego gamificado en los procesos de adquisición de un vocabulario en particular, y concluyen que el uso de los videojuegos gamificados como los que no lo son, pueden contribuir en un aprendizaje, pero el hecho de que la gamificación implique, retos y recompensas, contribuye a que el aprendizaje sea un poco mayor y significativo, es decir que, aunque para esta investigación la gamificación solo genera un poco de beneficio, se evidencia que es mejor a las alternativas de juegos no gamificados.

Según lo anterior, también se puede inferir que la estrategia de gamificación no solo se resume en la aplicación del juego en la educación, sino que implica generar una serie de estrategias sobre el mismo, las cuales deben tener como objetivo principal el aprendizaje; en el trabajo de Gualdron (2018), propone la gamificación como una alternativa para el aprendizaje de programación, es decir que a diferencia del trabajo anterior, Gualdron asume como hipótesis que la gamificación es una estrategia efectiva desde un principio, y no pretende comprobar si realmente lo es o no, es decir que su propósito es demostrar la efectividad de la estrategia. Gualdron (2018) no utiliza la estrategia de resolución de problemas, sin embargo, desarrolla su investigación bajo la premisa de que el estudiante no identifique de manera explícita el concepto que está aprendiendo.

Por último, debo citar el trabajo de Yebara y Patarroyo (2018), donde no hablan de gamificación, pero si del rol del juego en las matemáticas, allí ellos dan cuenta de cómo el juego, en este caso no necesariamente gamificado, potencia el interés de los estudiantes por el aprendizaje de conceptos relacionados con la probabilidad, y adicionalmente los mismos dan significado a lo aprendido. En este trabajo no especifican el uso de la resolución de problemas, por lo tanto, las dos situaciones planteadas no presentan un contexto especifico, sin embargo, el hecho de tratarse de un juego, según sus resultados, implica que el estudiante le dé más significado a lo aprendido.

3.4. CONCLUSIONES DE LOS ANTECEDENTES.

Teniendo en cuenta la búsqueda de investigaciones anteriores a la presente propuesta, se generan distintos aportes para realizar una propuesta orientada al desarrollo de un EVA gamificado para la comprensión de las fracciones y su relación parte todo, la cual pretende solucionar problemáticas respecto al aprendizaje de las fracciones, a través del desarrollo de actividades en contexto, de tal manera que se generen aprendizajes significativos en el estudiante, y que exista motivación en los mismos.

4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La comprensión y uso de las fracciones en distintas interpretaciones de la misma, es decir como relación entre la parte y el todo, como operador, como cociente o como razón, es una dificultad frecuente que se presenta en distintos grados de la básica y de la media, la cual ocurre por diversas situaciones, como vacíos de conocimientos aritméticos previos, la disyunción entre la interpretación de la fracción en su manera real y en su forma abstracta, o la que se considera más importante, la falencia para reconocer la *relación parte-todo*, es decir, el reconocimiento de la fracción como la representación numérica de una cantidad no entera.

La importancia de la *relación parte-todo*, es justificada por Llinares y Sánchez (1997, pp. 82-83), quienes le atribuyen la responsabilidad de ser la encargada del origen de las demás interpretaciones, ya que esta es la que se desarrolla de manera más intuitiva en el estudiante, y por tanto implica, que sea la generadora del lenguaje y simbología, que constituyen la base para el desarrollo de competencias de las fracciones como razón, operador y cociente.

Según lo anterior, es pertinente pensar que las falencias en la interpretación parte-todo, que incluye el reconocimiento de las fracciones y sus representaciones en diversos contextos, constituyen un problema al que se le debe prestar atención, y por tanto encontrarle solución.

Adicionalmente, hay que enfrentarse a otra dificultad, y es pensar en el medio y las estrategias adecuadas para el aprendizaje y desarrollo de la relación parte todo en las fracciones. A partir de lo anterior, se cuestiona sobre la pertinencia de utilizar un Entorno Virtual de Aprendizaje, de tal manera que funcione como una herramienta para el desarrollo del aprendizaje de la relación parte todo a través de la educación con tecnología, igualmente, la gamificación como estrategia para el desarrollo pedagógico de la propuesta.

Teniendo en cuenta lo anterior se asume que el problema se estructura en la dificultad que se presenta en el aprendizaje de las fracciones en su interpretación de la relación parte todo, y en qué estrategia y medio tecnológico es el adecuado para su solución.

4.2. JUSTIFICACIÓN

A partir del planteamiento del problema, se puede inferir que, la presente propuesta surge de la necesidad de encontrar un Entorno Virtual de Aprendizaje que permita la adecuada comprensión de la relación parte todo en la enseñanza de las fracciones en los primeros grados de la básica secundaria, específicamente en 7°.

Dicha problemática se justifica desde las constantes dificultades que presentan los estudiantes con respecto al aprendizaje de las fracciones, por una parte, tenemos que "*a partir de los resultados de las pruebas de competencias PISA e ICFES, las matemáticas siempre han sido una asignatura que presenta gran dificultad cuando se requiere del uso de los números racionales*" (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2014. pp. 17-24)

Por otra, las matemáticas como área en la escuela, tiene varios prejuicios negativos creados como resultados de malas experiencias de otros con las mismas, de allí que se tilden de aburridas, poco dinámicas, difíciles y de una estructura rígida, perdiendo así el objetivo primordial de su existencia: dar solución a diversas situaciones que presenta la humanidad, sin importar su naturaleza.

Así pues, teniendo en cuenta el contexto particular, es decir los estudiantes de grado séptimo del Colegio Claretiano de Bosa Jornada mañana, haciendo observaciones particulares y a partir de la opinión de diversos docentes del área de matemáticas de la institución, se tiene que la interpretación de la fracción en su relación parte todo, presenta algunas dificultades que se evidencian cuando el estudiante:

- Es incapaz de representar una fracción propia, es decir menor a uno, en figuras geométricas, es decir en contextos continuos.
- No puede reconocer la fracción en un conjunto dado, es decir interpretar cierta cantidad de elementos como la parte de una unidad, representada como una colección de objetos mayor.
- Se le dificulta el reconocimiento de fracciones menores, iguales o mayores a la unidad, y las relaciones de equivalencia entre dos o más números racionales.
- Tiene problemas al momento de representar una fracción en la recta numérica, o al usar la misma en un sistema de coordenadas en un plano cartesiano.

Adicional a estas evidencias mostradas, a partir del análisis de 5 evaluaciones diferentes de las denominadas "Martes de Prueba" de la empresa "Milton Ochoa", aplicadas a 4 grupos de grado octavo del colegio Claretiano de Bosa en el primer semestre del año 2019, se puede inferir que en el caso particular de los ítems, cuyas situaciones y soluciones están estrechamente relacionadas con los números racionales, existen grandes deficiencias, ya que como se puede observar en la gráfica (imagen 2), un 57% se encuentran en un nivel bajo, 40% en el medio y solo un 3% en alto, lo cual muestra que los estudiantes, tienen bajas competencias respecto a la resolución de problemas que implican el uso de la fracción como operador, como razón, o en la relación parte todo. Además, en las especificaciones dadas por la empresa que plantea la prueba, la cual está diseñada bajo el Modelo Basado en Evidencias MBE, se indica que los estudiantes tienen dificultades respecto a identificar la posición de un número racional, sea de la forma a/b o en su representación decimal, en una recta numérica, esto implica que también sea imposible para ellos establecer relaciones de igualdad entre dos o más números racionales, es decir, definir cuál de ellos es mayor, menor o si se tratan de fracciones equivalentes.

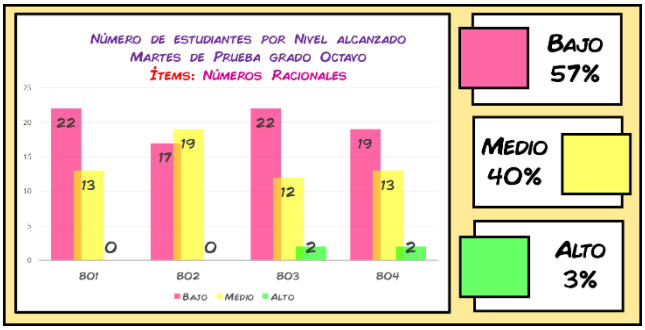


imagen 2. Gráfica de barras de los resultados obtenidos en la prueba, discriminados en tres niveles: bajo, medio y alto. Elaboración propia.

De esta manera, y ya que los docentes de la institución, incluyendo al autor de la propuesta, aseguran haber generado diversas estrategias para la solución de dicha problemática, y dan cuenta que las más pertinentes han sido aquellas que se realizan con apoyo dispositivos tecnológicos, es coherente el uso de la educación con tecnología para la solución de la misma, de tal manera que no solo se incluyan dichos dispositivos, sino adicionalmente las didácticas propias de las matemáticas y la tecnología, así pues se establece el uso pertinente del EVA.

En relación con lo anterior, se decide usar como elemento motivador, sin que abordemos a profundidad esta característica, un contexto problemático, el cual corresponde a

las misiones de superhéroes, con las características propias de un EVA Gamificado.

4.3. PREGUNTAS ORIENTADORAS.

A partir de lo descrito anteriormente, se plantea la pregunta:

¿Qué características debe tener un Entorno Virtual de Aprendizaje para La comprensión de la relación parte todo a través de la estrategia de la gamificación?

Dicha pregunta se pretende solucionar teniendo en cuenta 3 preguntas específicas:

I. ¿Qué características debe tener un EVA para que se propicie en este, el uso de la estrategia de Gamificación?

II. ¿El contexto problemático principal, es decir las misiones de superhéroes, es adecuado para el aprendizaje de las fracciones?

III. ¿Se generan competencias matemáticas cuando la estrategia pedagógica está enmarcada en la educación con tecnología?

4.4. OBJETIVOS

4.4.1. GENERAL

Diseñar un Entorno Virtual de Aprendizaje para la comprensión de la relación parte todo, a través de la estrategia de la gamificación.

4.4.2. ESPECÍFICOS

I. Vincular la estrategia de gamificación en el diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje.
II. Crear una serie de actividades en el contexto de las misiones de superhéroes, que posibiliten el desarrollo de conocimientos relacionados con la fracción, y que respondan a la implementación de la gamificación dentro un Entorno Virtual de aprendizaje.
III. Incluir en el diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje, situaciones y actividades que generen competencias matemáticas, bajo la educación con tecnología

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo de la propuesta se establece en 5 momentos, cada uno de ellos con sus respectivos procesos, los cuales se describen a continuación:

a) *Indagación y selección del problema:* Hace referencia a la búsqueda de la problemática, lo cual incluye acciones como selección de palabras clave y/o categorías, clasificación de problemas y un estudio de las características del problema seleccionado.
b) *Documentación y antecedentes:* A partir del problema seleccionado, y las categorías establecidas, se realiza una base de datos con investigaciones para los antecedentes, posteriormente se hace lo mismo con referentes bibliográficos, y se genera una primera estructura del marco teórico y antecedentes.
c) *Avance de la propuesta:* Se plantea una primera versión del documento de la propuesta, y se genera un informe de avances con sustentación del mismo.
d) *Reestructuración y primer diseño:* Este momento se inicia con una reevaluación de la propuesta, donde se establece el principal cambio que consiste en cambiar la construcción de una ATE al de un EVA, esto implica repensar toda la propuesta, principalmente antecedentes y marco teórico.
e) *Conclusión y presentación final:* A partir de la nueva propuesta se reestructuran todos los elementos de la misma, se evalúan los mismos, se hacen correcciones y se genera el informe final con su respectiva sustentación.

6. ASPECTOS TEÓRICOS

Para estructurar el marco teórico se tendrán en cuenta las subcategorías emergentes de Educación con tecnología, Pensamiento Numérico y Estrategia pedagógica, las cuales corresponden a Entornos Virtuales de Aprendizaje, Fracciones y Gamificación respectivamente.

6.1. ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.



imagen 3. Código QR para acceder al esquema gráfico de los referentes teóricos relacionados con EVA. Elaboración propia.

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje EVA, son espacios que "incorporan ambientes interactivos, donde el aprendizaje activo, la construcción del conocimiento y el trabajo en equipo

colaborativo o cooperativo, cobran renovado valor, en particular para los participantes en procesos de formación a distancia FAD." Quiroz (2011, p. 32), es decir que, estos entornos, pueden ser una herramienta en los procesos de educación con tecnología, para el desarrollo de competencias en distintas áreas del conocimiento.

Con la anterior definición también se puede inferir que un EVA no solo se estructura teniendo en cuenta herramientas informáticas, sino como lo menciona Begoña (2002) un EVA se construye a partir de la creación de materiales informáticos de "enseñanza-aprendizaje", es decir que para que este entorno tenga la cualidad de desarrollar aprendizaje, su propósito debe estar orientado hacia la educación, y cada objeto que allí se incluye debe tener una función orientada hacia el desarrollo del conocimiento.

En este sentido, cabe resaltar que elementos como el internet y las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, aunque representen vertientes relevantes de conocimiento sobre los EVA, no se les debe asumir como únicos entes en el acto educativo virtual, para entender lo anterior Edel-Navarro (2010, p.9) plantea la siguiente analogía "las TIC como Internet representan los satélites, mientras que la didáctica y la cognición humana son los planetas" es decir "son los recursos tecnológicos los que deben girar alrededor del acto educativo y no a la inversa".

Adicionalmente, cabe aclarar que el diseño de un EVA no termina con la selección de los recursos tecnológicos y el uso de los mismos, según Bustos y Coll (2010) es necesario realizar un seguimiento de los usos que hacen los participantes de estos recursos y analizar su evolución, de la misma manera, se debe evaluar si se alcanzaron los objetivos para lo que fueron diseñados, y a partir de ello, si es necesario, generar una reconstrucción respecto al diseño original.

También, Barberà y Badia (2004) citados por Quiroz (2011, pp. 42-43) proponen las siguientes orientaciones para el uso del tiempo en el desarrollo de EVA:

i. Proponerse tiempos específicos para el trabajo en la red y conectarse para el mismo.
ii. Establecer jerarquías en sus respuestas para darle más prioridad a unos mensajes que a otros.
iii. Procurar no generar respuestas impulsivas, teniendo en cuenta que estas representan un acto de comunicación complejo, que requiere tiempo valioso para realizarse.
iv. Comprender que no todos los mensajes deben responderse de inmediato y de manera detallada, esto implica la conciencia de esperar y contestarlos cuando sea el momento oportuno.

Para que esto se cumpla, Boneu (2007, p. 42) plantea 4 características básicas para cualquier plataforma e-learning que aplica para un EVA, las cuales se mencionan a continuación:

- Interactividad: Facultad de generar en el usuario conciencia de protagonismo frente a su formación.
- Flexibilidad: Capacidad de adaptación frente a estructuras institucionales, planes de estudio y contenidos pedagógicos de una o más instituciones.
- Escalabilidad: Cualidad de funcionar de la misma manera con un número pequeño o grande de usuarios.
- Estandarización: Habilidad para ser utilizados y re utilizados una y otra vez por quien lo crea y por tercero.

Finalmente, para Bustos y Coll (2010, p. 179) existen algunos elementos que deben ser fundamentales en el diseño de un EVA:

1) un espacio para la creación, gestión y entrega de secuencias de actividades de aprendizaje, con propuestas realizadas por el profesor que los estudiantes puedan seleccionar y desarrollar;
2) una serie de dispositivos que permitan a los estudiantes identificar las características y variables relativas a la exigencia de la tarea propuesta, de tal manera que puedan ajustar su forma de abordar la tarea tanto de manera individual como grupal y en colaboración;
3) una serie de funciones automáticas que proporcionen información tanto al profesor como a los estudiantes sobre quién hace qué, cómo, cuándo, con quién y con qué resultados, de manera que sea posible poner en marcha procesos de autorregulación y ofrecer ayudas al aprendizaje tanto de naturaleza individual como grupal;
4) una estructura dinámica que permita pasar con rapidez y facilidad del trabajo individual al trabajo grupal, conservando la identidad y especificidad de ambos espacios de trabajo, y que permita al profesor entregar devoluciones en ambos planos.

6.2. DESDE AL ÁREA DE CONOCIMIENTO: FRACCIONES.



imagen 4. Código QR para acceder al esquema gráfico de los referentes teóricos relacionados con Fracciones. Elaboración propia.

Si definimos la fracción, la mayoría de profesores de matemáticas dirían que es la representación entera o no entera de un racional positivo de la forma a/b, siendo a y b enteros positivos y b diferente a cero; esta forma de decir que es una fracción, la cual aparece de manera muy similar en distintos libros de texto, o incluso en variadas páginas de internet, se queda corta para todo lo que puede representar o ser un número fraccionario.

Esto implica que muchos docentes desarrollen el concepto solo a partir de la definición descrita en el párrafo anterior, la cual solo recoge uno de los múltiples aspectos e interpretaciones que se pueden trabajar con respecto a las fracciones. Esto lo hace saber Llinares & Sánchez (1997), citando a Kieren (1976), los cuales mencionan que las fracciones tienen diversas interpretaciones tales como: la relación parte-todo y la medida, la fracción como cociente, la fracción como operador y la fracción como razón (Llinares & Sánchez M., 1997).

En este mismo sentido Kieren (1993) es nuevamente citado por Butto (2013), mencionando que el aprendizaje de las matemáticas sólo puede ser visualizado a partir de "la idea de Constructo" y lo define como la acción en la que el sujeto aprehende del mundo un objeto mental y concibe el entendimiento de las fracciones por sub-constructos, similares a las interpretaciones antes nombradas, de los cuales logra reconocer cuatro: "relación parte-todo y parte-parte, cociente, razón, operador y medida" (Butto, 2013, p. 37).

Según esto tenemos que la fracción puede tener 5 interpretaciones o sub-constructos, los cuales están basados en los aportes dados por Butto (2013), Llinares y Sánchez (1997) y Martínez y Solano (2008):

- ***Cociente:*** La fracción es vista como una división indicada o como un elemento de un cuerpo cociente
- ***Razón:*** Hace referencia a la fracción vista desde el punto de las proporciones, probabilidades y los porcentajes.
- **Operador:** La fracción como un operador donde interviene un producto y un cociente, o simplemente el producto por la fracción misma.
- **Relación parte-todo y parte-parte:** Se centra en las relaciones de la parte y la unidad y sus representaciones de la fracción en contextos continuos, es decir en figuras geométricas, discretos, ósea en conjuntos, en forma decimal y en la recta numérica.
- **Medida:** Se entiende como la representación de una medida con respecto a una unidad U, de un objeto de longitud xU, siendo x diferente a un entero; ejemplificando esta definición, Martínez & Solano (2008) mencionan que Las personas en su cotidianidad manejan fracciones como medida, por ejemplo, al pedir un cuarto de libra de un producto, al usar una llave de 1/8, o al generar expresiones como "dar media vuelta".

Teniendo estas interpretaciones, se puede entonces observar el entorno de las dificultades que trae el aprendizaje de las fracciones, las cuales usualmente se derivan de una baja comprensión conceptual, es decir, un gran porcentaje de los estudiantes entienden las fracciones como símbolos sin ningún sentido, o en su defecto en la estructura a/b, ven al denominador a como un número distinto al denominador b, en lugar de observarlos como un "todo unificado" (Fazio & Siegler, 2011, p. 7).

Adicionalmente Butto (2013) considera que, en la transposición didáctica, la representación a/b tiene un significado bastante restringido, ya que solo se ve a la fracción como una partición, es decir como la agrupación de dos acciones: dividir/tomar.

> "La fracción ¾, por ejemplo, representa dividir un todo en cuatro partes iguales y tomar tres. En ese abordaje, las representaciones más usuales en la escuela son pizzas, pasteles y figuras geométricas que acaban reduciendo las ideas que involucran el referido concepto"
> (Butto, 2013, p. 2).

Para Llinares & Sánchez (1997), citando a Payne (1976), en un principio las investigaciones, respecto a las dificultades que implica el aprendizaje de las fracciones, se centraba únicamente en cuál era el algoritmo apropiado para operarlas, luego, en un segundo momento, las investigaciones se centraban en como aprenden los estudiantes cuando las secuencias de enseñanza se realizan de manera minuciosa. Justamente aquí, Llinares y Sánchez (1997) señalan que según Goutard (1964), el aprendizaje de las fracciones de una manera única, generan un aprendizaje atrofiado, ya que es importante generar una diversidad con respecto a los de puntos de vista que existen para la fracción.

6.3. DESDE EL ASPECTO PEDAGÓGICOS: ESTRATEGIA DE GAMIFICACIÓN CON UNA SITUACIÓN EN CONTEXTO HIPOTÉTICO



imagen 5.Código QR para acceder al esquema gráfico de los referentes teóricos relacionados con Gamificación. Elaboración propia.

La gamificación como "técnica empresarial, qué se llevó al ámbito educativo" Ordíz (2017, p. 398), ha resultado una estrategia pedagógica con muy buenos resultados, ya que como lo menciona Kapp (2012) citado por Díaz y Troyano (2013) "la gamificación a partir de la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, atrae a las personas, incita a la acción y promueve el aprendizaje y la resolución de problema". Adicionalmente, cuando se habla de gamificación, contrario a lo que se pueda creer:

> "no se trata de 'ludificar' la educación, sino de potenciar procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego para el desarrollo de procesos de

> enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales facilitan la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad e los individuos" Marín-Díaz (2015) citado por Casas, Ballesteros, y Etxeandia (2018, p. 4).

Ahora bien, en el desarrollo de la estrategia de la gamificación en la educación, según Díaz & Troyano (2013), se usan por tanto algunos elementos particulares del juego, tales como ganancias, incentivos o puntos, los cuales permiten obtener "conductas" por parte del estudiante (p. 3), en su rol de jugador, que propicien el aprendizaje o el desarrollo de competencias.

Por esto, en el planteamiento de la estrategia de gamificación, enfocada hacia la educación en tecnología y el desarrollo de competencias matemáticas, es necesario generar una estructura donde se apoye la misma, de esta manera se toman algunos aspectos del método de cuatro pasos utilizado por Polya (1965) citado por Alfaro (2006, p. 2), los cuales corresponden a: 1) comprender el problema, 2) concebir un plan, 3) ejecutar el plan y 4) examinar la solución, las cuales no solo son eficaces en la solución de problemas propios de la matemáticas, la física o la ciencia en general, sino también para la aplicación en cualquier área, donde se planteen situaciones en contexto, cuya solución implique el aprendizaje de un concepto o el desarrollo de una competencia.

Para Boscán y Klever (2012, pp. 10-11) el resolver los problemas, utilizando el método de los cuatro pasos implica sumergirse en la perspectiva constructivista, ya que "El constructivismo intenta explicar cómo el ser humano es capaz de construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe" Chadwick (2001) citado por Boscán y Klever (2012). Así pues, se puede inferir que nuestro actual trabajo está bajo este modelo para poder generar una situación que me permita aplicar la gamificación en un contexto determinado.

Desde el contexto de la institución, debemos tener en cuenta algunos elementos del constructivismo, en el cual se destaca la importancia de los conocimientos previos, los que serán importantes para la construcción de la propuesta, además para el desarrollo de las matemáticas, en nuestro caso desde un EVA gamificado que se genera a partir de una situación problemática, es "una experiencia que favorece la construcción de conocimientos a partir de procesos de abstracción reflexiva" (Boscán y Klever, 2012).

A partir, de los aportes teóricos mencionados anteriormente, se pueden platear tres ventajas del uso de la gamificación como estrategia pedagógica:

La primera es el buen desarrollo cognitivo por parte de los estudiantes, para Holguín y Tafur (2019) la experiencia de la gamificación produce mejores situaciones cognitivas en el sujeto, ya que el placer al realizar la actividad interviene en la ejecución de capacidades, como el razonamiento, ya que aligera la memoria operativa y se produce el refuerzo de determinadas metas académicas. Para los mismos autores, en el aspecto matemático "se establecen puentes entre los procesos de operatividad lógica y las habilidades matemáticas" Bragg & Herbert (2017), Çelik (2017); Wong (2018) citados por Holguín, Villa, Tafur, y Chávez (2019)

La segunda es la relación con la resolución de problemas, según De Soto (2018) la gamificación potencia la adquisición de habilidades para la resolución de problemas, ya que cuando el sujeto está inmerso en el juego gamificado, este le implica resolver situaciones de manera autónoma para alcanzar ciertos objetivos.

La tercera es la asociación con las matemáticas, la gamificación potencia la adquisición de habilidades para la resolución de problemas, ya que cuando el sujeto está inmerso en el juego gamificado, este le implica resolver situaciones de manera autónoma para alcanzar ciertos objetivos (De Soto, 2018).

7. PROPUESTA

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

La propuesta "*Misión Fracción: Un Entorno Virtual de Aprendizaje para la comprensión de la relación parte todo"*, que de aquí en adelante solo nombraremos "*Misión Fracción*", se centra en el desarrollo del concepto de la fracción con respecto a su representación en contextos continuos, es decir en figuras, en contextos discretos, ósea en conjuntos y en la recta numérica, de tal manera que se entienda la fracción bajo la interpretación de la relación parte todo.

De esta manera, la propuesta se estructura en el diseño de un Entorno virtual de Aprendizaje Gamificado (ver Anexo A), el cual también contiene algunos elementos propios de la resolución de problemas, tales como la asignación de un contexto de desarrollo y la estructuración de unas fases de diagnóstico, retroalimentación y evaluación.

A partir de esto se genera estructura un EVA que genera competencias matemáticas, es decir aquellas que implican una interpretación del mundo de manera matemática, ósea las que se desarrollan no solo en el contexto abstracto de la misma, sino en otros campos y áreas del conocimiento D'Amore (2008, p. 44). Adicionalmente, la propuesta se enmarca en la educación con tecnología, ya que se desarrollan conceptos propios del área de las matemáticas, pero apoyados en el uso de la tecnología.

Así pues, Misión Fracción, se establece para orientar estos procesos en el grado séptimo de la básica, y en general a cualquier población que requiera el desarrollo de competencias relacionadas con fracciones, su representación y la relación parte todo.

7.2. PROPÓSITOS FORMATIVOS.

7.2.1. General.

Generar competencias en el uso de fracciones en distintos contextos, a partir de la comprensión de la relación parte todo desde la representación de la fracción de manera continua, discreta y en la recta numérica.

7.2.2. Específicos.

Se quiere que el estudiante al desarrollar la propuesta tenga la capacidad de…

- Interpretar los conceptos de unidad y parte como elementos fundamentales de la relación parte todo.
- Identificar la unidad y las partes de la representación de fracciones propias e impropias en contextos continuos.
- Reconocer un subconjunto de objetos como parte de una unidad representada por un conjunto mayor, y modela esta relación con una fracción.
- Representar fracciones mayores y menores a la unidad en la recta un numérica.

7.2.3. Competencias.

Tal como lo menciona D'Amore (2008), no se enseña por competencias, sino más bien para el desarrollo de las mismas, pues la competencia es el fin último en la construcción del saber enfocado en el saber hacer, por tanto, los indicadores que se mencionarán a continuación y que fueron planteados en los Estándares básicos de competencia (MEN, 2006) para el área de matemáticas, son en si objetivos mínimos que deben alcanzar los estudiantes, después de desarrollar ciertos conceptos, en nuestro caso particular los relacionados con la fracción, su representación y la relación parte todo:

- *Pensamiento numérico:*

Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

- *Pensamiento Variacional:*

Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas)

7.3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA.

7.3.1. El contexto.

Cuando se habla del contexto en matemáticas, se hace referencia, la mayoría de las veces, a la denominada matemática aplicada, que es lo que básicamente deseamos alcanzar cuando desarrollamos competencias matemáticas, en este sentido, se hace importante aclarar los distintos contextos existentes en el desarrollo de los conceptos en esta área, y posteriormente determinar cuál es el contexto de la propuesta *Misión Fracción.*

Existen entonces cuatro tipos de contexto, mencionados por Díaz y Poblete (2001, p.37) donde se puede desarrollar un problema matemático:

- el *contexto real*, son aquellos que se construyen a partir de una situación modelada en la realidad.
- el *contexto realista*, hace referencia a aquellos problemas que son susceptibles a la realidad, pero sin que sea necesario representarlos en la misma.
- el *contexto hipotético o de fantasía*, hacen parte aquellas situaciones que son productos de la imaginación, y que son difíciles o imposibles de modelar en la vida real.
- *el contexto puramente matemático*, son los que se desarrollan en ambientes netamente matemáticos y cuya naturaleza es estrictamente abstracta.

De los anteriores, las situaciones planteadas en *Misión Fracción*, se encuentran diseñadas en contextos hipotéticos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 1: Contextos Hipotéticos en "Misión Fracción"

Actividad	**Descripción del contexto**
Diagnostico	**Antecedentes Previos:** Es el único espacio de contexto puramente matemático, donde se incluyen elementos de los superhéroes, como colores, diseños y personajes.
El extraño caso de la unidad y sus partes	**Misión 1:** Green-Puzzle, un superhéroe, hace un recorrido por varios electrones, donde aprenderán la diferencia entre el todo y sus partes, y la relación que existe entre ellos. **Reto 1:** Se debe resolver un cuestionario en el mundo de los videojuegos (Pacman).
Investigando y fraccionando espacios	**Misión 2:** Estrella Fugaz nos muestra tres carteles virtuales, con diversos ejemplos de cómo se fraccionan espacios o figuras. **Reto 2:** Como si fuera una misión de un agente secreto, se pide al estudiante a realizar el reto que deberá subir en un espacio determinado.
Conjuntos de evidencias	**Misión 3:** Rayo purpura resuelve un robo, representando objetos como una fracción de un conjunto.

	Reto 3: En el espacio hay que eliminar marcianitos respondiendo una serie de preguntas.
Líneas, fracciones y recorridos	**Misión 4:** La heroína Quick-Pastel, nos muestra sus poderes de saltos en el tiempo, los cuales los representa como unidades y partes del mismo. **Reto 4:** Esta vez hay que ayudar a la superheroína en sus viajes temporales, esto usando la representación de fracciones en la recta.
Evaluación	**La recompensa:** Ya cumplidas las misiones, haremos un recorrido recordando cada una de ellas.

Descripción de los contextos planteados para el EVA "Misión Fracción", donde el contexto general son las misiones de superhéroes. Elaboración propia.

7.3.2. Actividades, Misiones y Retos.



imagen 7.Portada del "Home" del entorno Misión Fracción. Elaboración propia.

La propuesta inicia con una home que llamaremos "la fracción cueva" donde se muestra un vídeo que presenta y describe el entorno en general (imagen 6), luego al bajar, aparece el menú del entorno (imagen 7), dispuesto en forma de radar, el cual representa cada una de las 6 fases en la que se estructura la propuesta, de las cuales la primera es el diagnostico, que se le denomina "*Antecedentes Previos"*, la última es la evaluación acumulativa que llamaremos la *"Recompensa Final"*, y las otras cuatro son precisamente las actividades que se describen en este documento posteriormente.

Cada actividad se divide en dos momentos, una misión y un reto, las misiones hacen referencia al proceso de contextualización y explicación de un tema específico; los retos son los procesos que deben realizar los estudiantes para demostrar que aprendieron lo expuesto en las misiones.



imagen 8. Menú de la Fracción cueva y el botón que dirige la navegación a este punto desde cualquier página del entorno. Elaboración propia.

7.3.2.1. Actividad 1: El extraño caso de la unidad y sus partes.

Se empieza con la misión 1 (imagen 8) donde se realiza una explicación sobre que es la unidad, que es una parte, la relación entre estos dos y sus principales características, en tanto el reto 1, consiste en un juego de selección múltiple, donde se realizan preguntas respecto a lo trabajado en la misión 1.



imagen 6.Pantallazo de las páginas de misión 1 y del reto 1. Elaboración propia.

7.3.2.2. Actividad 2: Investigando y fraccionando espacios.



imagen 9. Pantallazo de las páginas de misión 2 y del reto 2. Elaboración propia.

En la misión 2 (imagen 9) hay tres representaciones donde se explica la representación en contexto continuo de fracciones propias e impropias, en tanto el reto 2 sugiere que los

estudiantes generen representaciones de fracciones, las cuales se suben como archivos adjuntos en un espacio determinado dentro del entorno.

7.3.2.3. Actividad 3: Conjuntos de evidencias.



imagen 10. Pantallazo de las páginas de misión 3 y del reto 3. Elaboración propia.

Al continuar con la misión 3 (imagen 10), se explica la representación de las fracciones en contexto discreto a través de un vídeo, posteriormente en el reto 3, el estudiante debe realizar una actividad relacionada con la temática del juego retro “marcianitos”.

7.3.2.4. Actividad 4: Línea, fracciones y recorridos.



imagen 11. Pantallazo de las páginas de misión 4 y del reto 4. Elaboración propia.

Para finalizar, en la misión 4 (imagen 11), se plantea un vídeo explicativo donde se muestra la representación de las fracciones en la recta numérica, posteriormente, en el reto 4, se les pide a los estudiantes realizar diversas representaciones en la recta numérica.

7.4. EVALUACIÓN.

7.4.1. Estructura de la evaluación.

La Evaluación estará presente de tres maneras diferentes:

La primera es cuando se realiza la *evaluación diagnostica* (imagen 12), donde como es evidente, se evalúan los saberes previos de los estudiantes, para así determinar la pertinencia de la secuencia planteada, o si se debe realizar algunas reestructuraciones de la misma, misión que estará a cargo del docente que implemente el EVA, a partir de las actividades planteadas.



imagen 12. Pantallazo evaluación diagnostica denominada en el EVA como "Antecedentes". Elaboración propia

La segunda hace referencia a la evaluación continua, que se estructura como una *evaluación de procesos*, la cual se desarrolla desde los propósitos formativos descritos anteriormente, de tal manera que, tomando lo propuesto por Cerda (2000, pp. 226-227), estudie las condiciones en las que se generan las distintas situaciones, con la intención de no solo aplicar correctivos, sino de inferir el proceso educativo existente, de tal manera que sean claros los logros alcanzados por los estudiantes. Para que este tipo de evaluación sea pertinente, utilizaremos la estrategia de gamificación para evaluar el desarrollo de dichos procesos, a través del planteamiento de una serie de niveles, sujetos a los propósitos formativos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 2: Propósitos y sus respectivos niveles por actividad.

Actividad	Propósitos y Niveles
General	**Propósito General:** Generar competencias en el uso de fracciones en distintos contextos, a partir de la comprensión de la relación parte todo desde la representación de la fracción de manera continua, discreta y en la recta numérica.
El extraño caso de la unidad y sus partes	Interpretar los conceptos de unidad y parte como elementos fundamentales de la relación parte todo. **Nivel 1:** Comprende que una unidad se divide en diferentes partes, pero no establece una relación entre ellas. **Nivel 2:** Establece una relación entre la unidad y las partes, pero desconoce algunos atributos de la relación parte-todo.

	Nivel 3: Reconoce y comprende los atributos que existen entre la relación del todo y sus partes.
Investigando y fraccionando espacios	Identificar la unidad y las partes de la representación de fracciones propias e impropias en contextos continuos. **Nivel 1:** Representa una fracción en una figura regular, pero en algunas ocasiones confunde la función el numerador y el denominador. **Nivel 2:** Representa fracciones propias en cualquier figura geométrica, pero presenta dificultades en la representación de fracciones mayores a la unidad. **Nivel 3:** Representa fracciones propias e impropias en cualquier tipo de figura geométrica, identificando las unidades y sus partes.
Conjuntos de evidencias	Reconocer un subconjunto de objetos como parte de una unidad representada por un conjunto mayor, y modela esta relación con una fracción. **Nivel 1:** Reconoce que un conjunto de objetos puede ser tomado como la unidad o un todo. **Nivel 2:** Identifica un conjunto como unidad, y lo divide en subconjuntos iguales, los cuales los identifica como partes de un todo. **Nivel 3:** Representa fracciones propias e impropias en contextos discretos, y reconoce un subconjunto de objetos como parte de un todo.
Líneas, fracciones y recorridos	Representar fracciones mayores y menores a la unidad en la recta un numérica. **Nivel 1:** Reconoce la recta numérica y representa en ella, fracciones iguales a la unidad o a un número entero. **Nivel 2:** Reconoce la recta numérica y representa en ella, fracciones iguales y menores a la unidad, y números enteros. **Nivel 3:** Reconoce la recta numérica y representa en ella cualquier número entero, fracción propia o impropia, sin ninguna facultad.

Actividades con sus respectivos propósitos formativos, donde cada uno de ellos incluyen tres niveles que el estudiante puede alcanzar. Elaboración propia.

Finalmente, tenemos una evaluación sumativa (imagen 13), la cual representamos como una *evaluación final*, donde se pretende que el estudiante reafirme los niveles alcanzados en las fases anteriores, obviamente teniendo como base los propósitos formativos general y específicos.



imagen 13. Pantallazos de la evaluación final en la página "la recompensa del reto final". Elaboración propia.

7.4.2. Relación de la evaluación y los incentivos propios de la gamificación.

Teniendo en cuenta la estructura de la evaluación planteada anteriormente, y los niveles dados para las fases de la evaluación procesual, se establecen algunos incentivos para los estudiantes, dependiendo del nivel alcanzado, los cuales se describen a continuación:

- Gema roja: se entrega una por cada actividad, cuando el nivel alcanzado es el 1.
- Gema azul: se obtiene una por cada actividad en la que se alcance el nivel 2.
- Gema verde: cada estudiante obtendrá una, si logran alcanzar el nivel 3 en cada una de las actividades.

Adicionalmente se entregan una gema plateada por realizar la actividad diagnóstica, y para la evaluación final se entregan las siguientes gemas según el resultado de la misma:

- Gema dorada Rubí: El porcentaje de acierto en la prueba es del 0 al 40%.
- Gema dorada Zafiro: El porcentaje de acierto en la prueba es del 40 al 70%.
- Gema dorada Esmeralda: El porcentaje de acierto en la prueba es del 70 al 100%.

Igualmente, dentro de las reglas, para poder acceder a la evaluación final, los estudiantes deben obtener mínimo dos gemas verdes o las gemas equivalentes a las mismas (imagen 14), y la gema plateada.

EQUIVALE A →			
× 1 =	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
× 1 =	2	1	$\frac{1}{2}$
× 1 =	4	2	1

imagen 14. Equivalencias entre gemas. Elaboración propia.

Este sistema de gemas implica que los estudiantes deban aprender la relación entre una unidad y sus partes, dependiendo del color que obtengan, para poder saber si es posible ingresar a la fase final de la evaluación.

Cabe aclarar que cada estudiante, al finalizar las 4 misiones y retos, tiene la posibilidad de repetir alguno de ellos para obtener una gema de mayor valor.

El registro de las gemas obtenidas se lleva en un archivo compartido entre estudiantes y profesor, el cual se ve como se muestra en la imagen 15

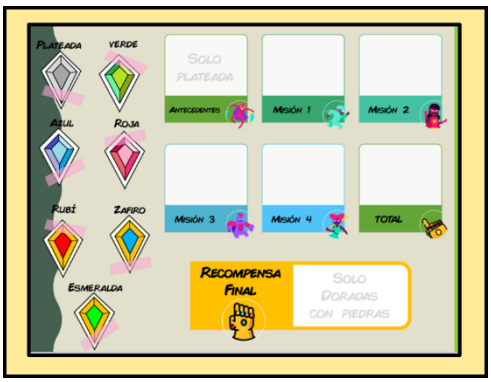


imagen 15. Plantilla de recompensas. Elaboración propia

De esta manera entonces se establece la relación entre la evaluación de procesos y la gamificación, desde la obtención de incentivos, en nuestro caso gemas, a partir de la evaluación de los niveles alcanzados para ciertos propósitos.

8. ALCANCES Y PROYECCIONES.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para la propuesta, y el producto resultante de la misma, se consideran los siguientes alcances y proyecciones para el EVA "Misión Fracción":

8.1. ALCANCES.

Para este ítem se hará una descripción respecto a los objetivos alcanzados por la propuesta, de tal manera que se compruebe la pertinencia de los mismos en relación a las finalidades del EVAG.

8.1.1. Coherencia de la estructura del EVA con respecto a la estrategia de la Gamificación.

El entorno "Misión Fracción" (Anexo A) se desarrolló teniendo en cuenta tres pilares principales: el primero es el concepto matemático a desarrollar, que corresponde a la fracción en su interpretación de la relación parte todo, el segundo es la creación de un contexto para las situaciones problemas planteadas, es decir las misiones de cuatro superhéroes y sus respectivos retos, y el tercero es la coherencia del EVA con respecto a la Gamificación.

En relación a este último, el EVA nos muestra una estructura donde se deben desarrollar una serie de actividades bajo la estrategia gamificada Misión-Reto, para obtener una serie de incentivos que nos sirven para ingresar a un reto final, esto se evidencia en el diseño de todo el entorno, el cual cuenta con unos espacios específicos para comprender las misiones, para plantear y solucionar los retos y para poder visualizar y organizar nuestras recompensas (imagen 15), aspectos que precisamente le dan la naturaleza de "Gamificado" a nuestro EVA.

Así pues, se afirma que no solo existe coherencia entre el EVA y la estrategia de gamificación, sino que el entorno "Misión Fracción" se considera un Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado.

8.1.2. Pertinencia del contexto de los superhéroes en el desarrollo de las actividades.

Como se mencionó en el alcance anterior, el contexto de los superhéroes, es un pilar estructural del EVA, por tanto, su pertinencia es vital para el desarrollo de las actividades planteadas en "Misión Fracción", de ahí que el tema de los superhéroes, sus misiones y retos sean evidentes en el entorno en:

- El desarrollo gráfico y audiovisual del entorno, que incluyen colores, estilos, formas, sonidos y creación de personajes.
- El lenguaje que se utiliza, desde llamar a las explicaciones "misiones" y a las tareas "retos", hasta la forma como se plantean las actividades y evaluaciones.
- El uso de la estrategia de la "cuarta pared" utilizada en los comics para la interacción entre los personajes y el lector, en nuestro caso el estudiante.
- La obtención de gemas de poder como incentivo o recompensa por las misiones y los retos cumplidos.
- La estructura por niveles que plantea el entorno, antecedentes, misión 1, misión 2, misión 3, misión 4 y el reto por la recompensa final, los cuales se acompañan con personajes con ciertas características.

Por tanto, por su estructura y diseño, el contexto de los superhéroes es pertinente y coherente con la forma como son planteadas las distintas actividades de nuestro EVAG.

8.1.3. Eficacia de las actividades planteadas para el desarrollo de competencias matemáticas.

Con respecto al desarrollo de competencias matemáticas bajo la educación por tecnología, cabe aclarar que mientras el entorno no se aplique no se puede verificar esta hipótesis, sin embargo, en la construcción del EVA, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos para que efectivamente se generen

competencias matemáticas relacionadas con la fracción y su interpretación de la relación parte todo:

a. Se planteo una situación problema, de tal manera que el desarrollo de las actividades, se realicen dentro de un contexto determinado.
b. Se propone el uso de los conceptos aprendidos para resolver ciertas situaciones o retos, de tal manera que se generen incentivos por hacerlo.
c. Se muestra la aplicabilidad de los conceptos aprendidos, paso a paso, con el fin de desarrollar competencias, de tal manera que se puedan usar en contextos diferentes a los planteados en las actividades.
d. Se plantea una evaluación por procesos, que inicia con una evaluación por conceptos y terminan con una evaluación por competencias.
e. Se generan evaluaciones constantes bajo la modalidad del desarrollo de retos.
f. Se proponen actividades utilizando herramientas multimedia como vídeos, imágenes, posters interactivos, presentaciones virtuales y videojuegos, las cuales pretenden generar un grado de motivación en los estudiantes.

8.2. PROYECCIONES.

los siguientes ítems, que hacen referencia a la utilidad que se le puede dar al entorno *Misión Fracción* a futuro:

1) Utilizarlo cada vez que se quiera introducir un tema relacionado con el concepto de fracciones, no solo en el grado para el cual fue diseñado, sino en cursos inferiores o superiores que lo requieran.
2) Aplicarlo de tal manera que se generen objetivos de aprendizaje verificables y nuevos elementos para mejorar la misma.
3) Implementarlo junto con otros EVA, de tal manera que se generen nuevas propuestas, que conformen un curso completo relacionado con el aprendizaje de las fracciones en sus distintas interpretaciones.

A partir de estas utilidades, se plantean las siguientes recomendaciones o proyecciones para uso de la presente investigación.

8.2.1. Base para desarrollo de otros conceptos o competencias.

La propuesta *Misión Fracción* se diseñó con el fin de que al ser aplicada contribuya al desarrollo de competencias relacionadas con las fracciones, pero en solo una de sus interpretaciones, la cual corresponde a la relación parte todo y la medida, es decir a aquella donde se debe entender que es la unidad, la parte y sus distintas representaciones.
¿Pero por qué se tomó la relación parte todo para la presente propuesta? La respuesta es que es base para el desarrollo de las demás interpretaciones:

- Las fracciones como cociente:
  - División indicada.
  - Como elemento de un cuerpo cociente.
- La fracción como razón:
  - Probabilidades.
  - Porcentajes.
- La fracción como operador:
  - Adiciones.
  - Productos.

Ya que para el aprendizaje de las fracciones, es necesario conocer la relación que existe entre el todo, es decir la unidad, y cada una de las partes en que se divide, por ejemplo, yo debo conocer que un cuarto (1/4) hace referencia a una de las partes resultantes de partir una unidad en 4 partes iguales, y que dos octavos (2/8) son dos de las ocho partes en que se divide la unidad, para que cuando exista la adición de 1/4 más 2/8, entienda las partes que estoy sumando, y por tanto pueda hacer procesos algorítmicos como hallar fracciones semejantes para agilizar el proceso. De la misma manera ocurre con interpretaciones como las de razones y proporciones, o la de cocientes y porcentajes.
Por tanto, *Misión Fracción* pretende ser el complemento perfecto para el aprendizaje de las fracciones, independiente del grado, la dificultad o la interpretación que se dé de las mismas.

8.2.2. Generar nuevas investigaciones.

Ahora bien, por su naturaleza *Misión Fracción* no ha sido aplicable, de tal manera que tenga objetivos verificables con respecto a la favorabilidad o no del uso del EVA en una población específica, ya que tiene la limitante de ser una propuesta y no un proyecto de investigación.
Sin embargo, está dispuesta como herramienta para distintos proyectos de investigación, ya sea en el desarrollo de competencias relacionadas con las fracciones, en la favorabilidad de la educación con tecnología o simplemente para extender el desarrollo de propuestas con estrategias de gamificación para el aprendizaje de las matemáticas.
Adicionalmente, la propuesta puede ser insumo fundamental en la creación de artículos y/o ponencias relacionados con la problemática mencionada al principio del presente informe, o para demostraciones de la fiabilidad del uso de EVA en el aprendizaje de las fracciones.

8.2.3. Conformación de estructuras mayores.

Como ya había resaltado anteriormente, existen diversas interpretaciones de las fracciones, por eso la posibilidad de crear una herramienta que las incluya a todas no es una idea descabellada. De esta manera *Misión Fracción* podría ser uno de diversos entornos que conformen un curso completo para el aprendizaje de las fracciones, el cual se puede estructurar teniendo en cuento módulos que potencien el desarrollo de competencias en cada una de las interpretaciones de la fracción.

De esta manera se establecen las tres principales proyecciones para mi propuesta, la cual es sensible a cualquier uso que el lector de la misma quiera darle.

9. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Delgado, A., Oliver, R., y Gil, E. (2016). La nueva aula de aprendizaje en un entorno virtual. *In XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares.* , 829-838. Recuperado el 13 de 05 de 2020, de http://hdl.handle.net/10045/59058

Umbarila, I. (2018). El aprendizaje de dispositivos tecnológicos de la segunda guerra a partir de un EVA, en la asignatura de ciencias sociales con jóvenes de noveno grado. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Maestria en Educación en Tecnología. Recuperado el 13 de 05 de 2020, de http://hdl.handle.net/11349/14878

Guerrero, S., y Vivas, J. (2018). Diseño e Implementación de una Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Ecuaciones Lineales en un Ambiente de Aprendizaje B-Learning. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 13 de 05 de 2020, de http://hdl.handle.net/11349/7940

Bernal, D., y Caro, A. (2019). Entorno virtual de aprendizaje como mediador en el sentido numérico de los números racionales en estudiantes de grado noveno (tesis de posgrado). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de http://hdl.handle.net/11349/15186"

Linares, S. (2019). *Entorno Virtual de aprendizaje centrado en la gamificación para el desarrollo de la competencia literaria.* Bogotá: Universidad Distrtital Francisco José de Caldas, Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Educación en Tecnología.

Bernal, D. (2016). Diseño De A.V.A Que Permite Fortalecer El Pensamiento Numérico En Estudiantes De Grado Noveno (Tesis Posgrado). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de http://hdl.handle.net/11349/5116

Corchuelo, C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 6. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927

Galeano, J., y Rodríguez, L. (2016). El uso de las técnicas de gamificación en la adquisición de vocabulario y el dominio de los tiempos verbales en inglés (tesis de Posgrado). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado el 5 de 10 de 2019, de http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/369/TO-19293.pdf?sequence=1yisAllowed=y

Gualdron, A. (2018). Diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación de Software gamificada sobre conceptos iniciales de programación básica orientada (Tesis de posgrado). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 5 de 10 de 2019, de http://hdl.handle.net/11349/13650

Yebara, J., y Patarroyo, G. (2018). El juego como recurso didáctico para la enseñanza de la probabilidad en estudiantes de primaria (tesis de pregrado). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de http://hdl.handle.net/11349/15276

Llinares, S., y Sánchez M. (1997). *Fracciones, Matemáticas: Cultura y aprendizaje.* Madrid: Síntesis.

Ministerio de Educación Nacional MEN. (2014). *Ambientes de aprendizaje. Documento Orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos Matemáticamente Competentes.* Bogotá.

Quiroz, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA).* Cataluña: Editorial UOC.

Begoña, G. (2002). Constructivismo y diseño de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación*(328), 225-247.

Edel-Navarro, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: La contribución de "lo virtual" en la educación. *Revista Mexicana de investigación educativa, 15*(44), 7-15.

Bustos , A., y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa, 15*(44), 163-184.

Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 4*(1), 36-47.

Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Horizontes Pedagógicos Volumen 15. Nº 1*.

Ordíz, T. (2017). Gamificación: La vuelta al mundo en 80 días. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje, 3*(2), 397-403. Obtenido de https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.755

Díaz, J., y Troyano, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. (U. d. Educación., Ed.) *III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbr*. Obtenido de http://hdl.handle.net/11441/59067

Casas, N., Ballesteros, D., y Etxeandia, E. (1 de Octubre de 2018). Math Mystery Box: Gamificando el aprendizaje de las matemáticas. *Revista "Pensamiento matemático", VIII*(2), 101-108. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6636698

Alfaro, C. (2006). Las ideas de Pólya en la Resolución de Problemas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática No. 1*.

Boscán, M., y Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios 10(2)*, 7-19.

Holguin, J., Villa, G., Tafur, L., y Chávez, I. (2019). Evidencias pedagógicas de gamificación: autoconstrucción y Etnoculturalidad de aprendizajes matemáticos. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios Volumen 9 No. 3*.

De Soto, S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa No. 65*.

D'Amore, B. (2008). *Competencias y Matemáticas.* Bogotá: Editorial Magisterio.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Matemáticas.* Santafé de Bogotá.

Díaz, V., y Poblete, Á. (2001). Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. *Revista de didáctica de las matemáticas, 45*, 33-41. Obtenido de https://mdc.ulpgc.es/utils/getfile/collection/numeros/id/486/filename/481.pdf

Cerda, H. (2000). *LA EVALUACIÓN COMO EXPERIENCIA TOTAL: Logros-objetivos-procesos, competencias y desempeños.* Bogotá: Magisterio.

10. ANEXOS.

ANEXO A.

Link para el acceso al Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado “Misión Fracción”.

- https://knight88072.wixsite.com/misionfraccion