

**La Gamificación como Estrategia para la Enseñanza del Número Racional, en  
Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt de  
la Ciudad de Popayán Primer Periodo del 2021**



Universidad  
del Cauca

John Eivar Silva Quintero

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Matemáticas

Popayán - Cauca

Junio de 2023

**La Gamificación como Estrategia para la Enseñanza del Número Racional, en  
Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt de  
la Ciudad de Popayán Primer Periodo del 2021**



Universidad  
del Cauca

Autor:

John Eivar Silva Quintero

Directora:

Yeny Leonor Rosero Rosero

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Práctica Pedagógica IV

Popayán – Cauca

Junio 26 de 2023

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

Directora \_\_\_\_\_

Mg Yeny Leonor Rosero Rosero

Evaluadora \_\_\_\_\_

Lcda Yessica Paola Díaz Lugo

Coordinador del programa \_\_\_\_\_

PhD Aldo Iván Parra Sánchez

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 29 de junio de 2023

## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| Tabla de Contenido.....                                  | 4  |
| Tabla de imágenes .....                                  | 7  |
| Formato de tablas.....                                   | 8  |
| Resumen .....  | 9  |
| Introducción.....  | 10 |
| 1. Planteamiento del Problema.....                       | 12 |
| 1.1 Antecedentes.....                                    | 18 |
| 1.2 Justificación .....                                  | 21 |
| 2. Marco Teórico .....                                   | 24 |
| 2.1 El Número Racional. ....                             | 24 |
| 2.2 La Fracción.....                                     | 25 |
| 2.2.1 La Fracción en Probabilidad.....                   | 25 |
| 2.2.2 La Fracción como punto de una recta orientada..... | 26 |
| 2.2.3 Partición de un Todo .....                         | 27 |
| 2.2.4 Situaciones de División no Entera.....             | 27 |
| 2.3 La Fracción como Unidad de Medida .....              | 29 |
| 2.4 La Razón.....  | 29 |
| 2.5 La Proporción .....                                  | 30 |
| 2.6 Clase de Equivalencia.....                           | 31 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.7   | El Proceso de Enseñanza .....  | 31 |
| 2.8   | La Gamificación .....  | 32 |
| 2.9   | La Evaluación .....  | 33 |
| 2.10  | Tecnologías de la Información y la Comunicación .....  | 34 |
| 2.11  | ClassDojo.....   | 34 |
| 3.    | Método .....   | 35 |
| 3.1   | Asesorías.....   | 37 |
| 3.2   | El Plan de Clase.....  | 39 |
| 4.    | Análisis y Resultados .....  | 44 |
| 4.1   | Identificación de Conceptos para la Enseñanza de Número Racional .....   | 44 |
| 4.2   | Articulación de la Gamificación con la Enseñanza de Número Racional .....  | 44 |
| 4.2.1 | Primera Misión 1.0.....  | 47 |
| 4.2.2 | El Plan de Clase.....  | 54 |
| 4.2.3 | Misión 2.0.....  | 58 |
| 4.3   | Ejecución de la estrategia diseñada para la enseñanza del número racional<br>haciendo uso de la gamificación .....                       | 60 |
| 4.4   | Evaluación de resultados de la implementación de la estrategia de enseñanza del<br>número racional haciendo uso de la gamificación ..... | 63 |
| 5.    | Conclusiones .....   | 69 |
| 6.    | Referencias Bibliográficas .....   | 71 |
| 7.    | Anexos.....  | 74 |

|              |    |
|--------------|----|
| Anexo 1..... | 74 |
| Anexo 2..... | 75 |
| Anexo 3..... | 81 |
| Anexo 4..... | 86 |
| Anexo 5..... | 88 |

## Tabla de imágenes

|  |    |
|--|----|
| <b>Imagen 1</b> El juego y sus características principales ..... | 14 |
| <b>Imagen 2</b> El Método .....                                  | 36 |
| <b>Imagen 3</b> Explicación De Números Decimales Con Paint.....  | 38 |
| <b>Imagen 4</b> Bienvenida A Ejecución Del Test 1 .....          | 41 |
| <b>Imagen 5</b> Espacio Para Respuestas Test 1 .....             | 42 |
| <b>Imagen 6</b> Interfaz De ClassDojo Dentro De Una Clase .....  | 45 |
| <b>Imagen 7</b> Separación De Clases .....                       | 46 |
| <b>Imagen 8</b> Edición De Criterios Para Otorgar Puntos .....   | 46 |
| <b>Imagen 9</b> Vista De Respuestas Del Estudiante E18.....      | 48 |
| <b>Imagen 10</b> Resultado Reto 1, E18.....                      | 48 |
| <b>Imagen 11</b> Resultado Bonus, E18 .....                      | 49 |
| <b>Imagen 12</b> Resultado Reto 2, E18.....                      | 49 |
| <b>Imagen 13</b> Resultado Reto 3, E18.....                      | 50 |
| <b>Imagen 14</b> Resultado Reto 4, E18.....                      | 50 |
| <b>Imagen 15</b> Resultado Reto 5, E18.....                      | 51 |
| <b>Imagen 16</b> Vista De Respuestas Del Estudiante E16.....     | 52 |
| <b>Imagen 17</b> Resultado Reto 1 E16.....                       | 52 |
| <b>Imagen 18</b> Resultado Bonus 1, E16 .....                    | 53 |
| <b>Imagen 19</b> Primera Parada Del Plan De Clase .....          | 55 |
| <b>Imagen 20</b> Segunda Parada Del Plan De Clase.....           | 56 |
| <b>Imagen 21</b> Tercera Parada Del Plan De Clase .....          | 57 |
| <b>Imagen 22</b> Simulación Final Del Plan De Clase .....        | 58 |
| <b>Imagen 23</b> Puntos Acumulados Por Cada Estudiante .....     | 59 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Imagen 24</b> La Fracción Como Unidad De Medida, Estudiante E16 ..... | 65 |
| <b>Imagen 25</b> Proporciones, Estudiante E12.....                       | 66 |
| <b>Imagen 26</b> Proporciones, Estudiante E4.....                        | 66 |
| <b>Imagen 27</b> Fracción Equivalente, Estudiante E18.....               | 67 |
| <b>Imagen 28</b> Equivalencia De Fracciones, Estudiante E10.....         | 68 |

### **Formato de tablas**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1</b> Estudiantes Con Acumulado Mayor O Igual A \$300 ..... | 59 |
|--|----|



## Resumen

En el desarrollo de la Práctica Pedagógica del Programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca se formuló un proyecto en el que se diseñó una estrategia para la enseñanza del número racional dirigida a estudiantes del curso 8-03 de la institución educativa Liceo Alejandro de Humboldt de la ciudad de Popayán; mediada por la gamificación y una aplicación educativa llamada ClassDojo que permite la comunicación virtual con los estudiantes.

El proyecto se formuló para ser desarrollado en modalidad virtual, debido a la situación generada por el Covid-19 en las diferentes instituciones educativas del país y particularmente en esta institución educativa, sin embargo, en cumplimiento de las decisiones tomadas por las directivas de la institución de retornar a la presencialidad se concluyó con su ejecución en esta modalidad.

Para la recolección de datos e información que permitiera realizar el análisis de la estrategia diseñada se utilizaron como técnicas la observación, la participación e instrumentos como test, videos e imágenes; los documentos diseñados para la ejecución del proyecto, son: el plan de clase y los test.

Se identificaron categorías y subcategorías de análisis que responden al cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos y que complementan el marco teórico planteado.

## Introducción

El presente documento da a conocer los resultados del proyecto que se desarrolló como una práctica pedagógica que se llevó a cabo durante el primer periodo del 2021 con estudiantes del curso 8-03 de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt de la ciudad de Popayán, lo anterior como cumplimiento del plan de estudio del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca

El proyecto se ejecutó teniendo en cuenta la situación educativa generada por el COVID-19 en las diferentes instituciones, particularmente en la institución mencionada que tuvo cierre total de las instalaciones físicas impidiendo el desarrollo de las actividades académicas de manera presencial.

Por otra parte, en cuanto a la institución educativa, Sabogal (2014) afirma que:

La Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt (I.E.A.H) fue fundada el 6 de abril de 1884, es una institución educativa mixta, con modalidad académica de carácter público, calendario A, trabaja con los grados: preescolar, básica primaria, básica secundaria y media con tres jornadas, mañana, tarde y noche. (p. 47)

En cuanto a la formación de los estudiantes Bravo & Velasco (2013) afirman que: “es una institución de carácter público que forma líderes competitivos, comprometidos con la orientación y aplicación del conocimiento en un entorno de respeto a la vida, la dignidad humana y el medio ambiente” (p. 8)

La institución consta de varias sedes, la Central, donde se llevó a cabo el proyecto, y cuatro escuelas fusionadas: Yanaconas, Pueblillo, Pisojé Bajo y Sendero.

La sede central está ubicada en el departamento del Cauca, al nororiente del Municipio de Popayán, en la Comuna tres (3) con dirección en la carrera 2 #5-404 en el Barrio Pomona.

Los límites geográficos son: al norte con conjunto cerrado balcones de Pomona; al sur con

barrio real Pomona; al oriente con portal del cerro vía que conduce al Huila y al occidente con el Barrio balcones de Pomona. Bravo & Velasco (2013, p.8)

Los resultados se obtuvieron a partir del diseño y aplicación de una estrategia de enseñanza del número racional mediante la gamificación, y una aplicación denominada ClassDojo.

Este documento consta de siete capítulos compuestos por la introducción, marco teórico, método, análisis de resultados, discusión, bibliografía y anexos.

## 1. Planteamiento del Problema

Como consecuencia de la situación generada por el COVID-19 y el cierre de las diferentes instituciones del país Aguilar et al. (2020) mencionan que: “hacia abril del 2020 la UNESCO<sup>1</sup> estimaba que el cierre de todas las escuelas habría afectado a más del 91 por ciento de la población estudiantil en el mundo (...) la ANUIES<sup>2</sup> (2020) emitió una serie de acuerdos para dar continuidad al trabajo académico” (p. 68). Esta situación generada por la pandemia forzó a los profesores, particularmente a los de matemáticas, a replantear sus estrategias de enseñanza bajo una modalidad que impidió el encuentro presencial con los estudiantes y que, por tanto, complejizó los procesos de aprendizaje de estos.

En este sentido, la virtualidad cobró una importancia relativa, porque, a través de ella fue posible un acercamiento a los estudiantes, que permitiera motivarlos hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Al respecto, García et al. (2020) mencionan que:

Las prácticas educativas alineadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) cuando se integran adecuadamente, potencializan el proceso de enseñanza; la presencia de las TIC en la educación es definitiva. Es primordial un cambio en las prácticas metodológicas y también la apertura a distintos entornos donde se pueda lograr el aprendizaje. (p. 3)

Sin embargo, no todas las herramientas tecnológicas son adecuadas para desarrollar procesos educativos. Exteberria (2008) menciona que “uno de los aspectos a tener en cuenta frente a la educación de los niños y niñas es el hecho de las implicaciones del consumo en relación a los videojuegos y el acceso a los que en teoría están prohibidos” (p.15), además, afirma que “más de

---

<sup>1</sup> UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

<sup>2</sup> ANUIES: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

la mitad de los menores reconoce que juega con videojuegos en los que daña, tortura y mata personas, donde algunos casos son niños, ancianos o embarazadas”. (p.17)

Por su parte, Prieto, (2017) dice que:

El uso de los llamados “juegos serios”, es decir, los videojuegos con propósito educativo no agotan el espacio de la gamificación educativa. A la luz de los factores expuestos que justifican su éxito se podrían deducir algunas pautas a tener en cuenta a la hora de diseñar propuestas de trabajo con las TIC para el alumnado. Se trataría de dotar a las tareas de ciertas dosis de jugabilidad. Para ello habría que integrar ingredientes como la imaginación, simulación, ficción, avatares fantásticos, niveles, insignias, puntuaciones, toma de decisiones, flexibilidad, resolución de problemas, exploración, ensayo y error, feedback adecuado, graduación de la dificultad, seguridad, jergas, enfoque social, etc. La mayoría de tareas escolares con las TIC admiten algunas de estas adaptaciones y a ese proceso se le denomina gamificación educativa (...) en educación el propósito final es mejorar la calidad del aprendizaje del alumnado. (p. 2)

Por tanto, es conveniente precisar el significado de términos como juego y videojuego para definir su pertinencia a nivel educativo, Caillois (1986) describe la palabra juego como: “una actividad que es libre, separada en el tiempo y el espacio, incierta e improductiva, reglamentada y ficticia” (p. 37) El autor precisa las características que diferencian el juego de otras prácticas humanas (Ver imagen 1).

*Imagen 1 El juego y sus características principales*

**Tabla 1.** El juego y sus características principales

| CARACTERÍSTICA | DEFINICIÓN  |
|----------------|---|
| Libre          | El jugador no puede ser obligado sin que el juego pierda inmediatamente su carácter de diversión atractiva y gozosa   |
| Separada       | Circunscrita en límites de espacio y de tiempo precisos fijados de antemano   |
| Incierta       | El desarrollo no puede determinarse y el resultado no puede fijarse previamente, se deja obligatoriamente a la iniciativa del jugador cierta latitud en la necesidad de inventar      |
| Improductiva   | Que no crea bienes, ni riqueza, ni elemento nuevo alguno y, salvo transferencias dentro del círculo de jugadores, conducente a una situación idéntica a la del comienzo de la partida |
| Reglamentada   | Sometida a reglas convencionales que suspenden las leyes ordinarias e instauran, momentáneamente, una legislación nueva y única   |
| Ficticia       | Acompañada de una conciencia específica de realidad segunda o de franca irrealidad en relación con la vida ordinaria  |

Fuente: elaboración propia.

Tomada de (Mora & Camacho, 2019)

En cuanto a los videojuegos, algunos autores afirman lo siguiente:

Frasca (2001) considera que el concepto de videojuego “incluye cualquier forma de software de entretenimiento por computadora, usando cualquier plataforma electrónica y la participación de uno o varios jugadores, en un entorno físico o de red”. (p.4)

Zyda (2005) considera el videojuego como “una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o el esparcimiento”. (p.25)

Juul (2011) dice que cuando nos referimos a los videojuegos, “hablamos de un juego usando una computadora y un visor de video. Puede ser un computador, un teléfono móvil o una consola de juegos.” (p. 165)

Notemos que, en los conceptos de juego y videojuegos se observan algunas facultades humanas como: la diversión, el esparcimiento, entretenimiento, improductividad, fantasía, etc., que influyen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Lo expuesto, indica que es necesario diseñar estrategias que articulen las TIC con los propósitos educativos, orientando a los estudiantes hacia el aprendizaje. En este orden se

considera la gamificación como una herramienta pertinente en el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje. Al respecto, Fancubierta & Rodriguez (2016) afirman que la gamificación podría adoptar el siguiente significado:

Técnica que el profesor emplea en el diseño de una actividad de aprendizaje (sea analógica o digital) introduciendo elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuaciones, dados, etc.) y su pensamiento (retos, competición, etc.) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigir y/o modificar el comportamiento de los alumnos en el aula. (p. 2) Además, afirman que la actividad gamificada es una actividad de aprendizaje más, con ciertas características orientadas a una finalidad pedagógica que va más allá de la acción de motivar.

Con la gamificación y uso de las TIC Chacon (2020) indica que PHET simulation, es una plataforma educativa aplicable a diferentes áreas como las matemáticas, química y física; concluyendo que: la gamificación es un proceso que exige un compromiso por parte del docente de analizar, diseñar y evaluar de manera coherente proporcionando un aprendizaje que sea divertido y dinámico. (p. 5)

Se evidencia, además, en García et al. (2020) que: “la gamificación contribuye a mejoras significativas en el rendimiento de los estudiantes y que el fortalecimiento del proceso de aprendizaje se ve influenciado porque la estrategia didáctica es motivadora y los estudiantes tienden a comprometerse a lograr los retos.” (p. 8)

De esta manera, la gamificación se convierte en una posible herramienta en el diseño de estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En particular, para enseñar los números racionales.

Lamon (1994) citado por Ordoñez (2013) afirma que:

El dominio de investigación que incluye fracciones, números racionales, razones y proporciones no ha alcanzado un nivel de madurez desde el cual ofrecer proposiciones empíricas para la enseñanza, esto es, generalizaciones que se deriven directamente desde los hallazgos empíricos. (p. 69)

En Mancera (1992) se evidencia que: “uno de los principales problemas con la enseñanza de las fracciones tiene que ver con los diversos significados asociados al concepto” (p. 1), además, Cid et al. (2004) afirman que “algunos textos y documentos curriculares usan la expresión “número fraccionario” para referirse al número racional.” (p. 110)

Castañeda (2014) por su parte, trabaja con la siguiente definición de número racional: Se llama número *racional* a una pareja de números enteros llamados *numerador* y *denominador*, con la única condición de que el denominador no sea cero. Se escribirá así:  $m/n$  donde  $m$  es el numerador y  $n$  el denominador. También se puede escribir (y es más usual)  $\frac{m}{n}$  con el numerador sobre el denominador, separados por una raya horizontal o vínculo. (p. 27)

Mientras que Fandiño (2015) explica la *fracción como cociente* de la siguiente manera:

La escritura  $\frac{a}{b}$  fue propuesta en precedencia en los términos  $\frac{\text{parte}}{\text{todo}}$ : dada una unidad, dividirla en  $b$  partes (iguales, congruentes, que puedan sobreponerse, consideradas en últimas intercambiables) y tomar  $a$ ; la unidad de partida podía ser continua, y por lo tanto producir pocos problemas; o también podía ser discreta, es decir un conjunto de  $c$  elementos, y por lo tanto producir problemas de “compatibilidad” entre  $b$  y  $c$ .

Pero es posible ver la fracción  $\frac{a}{b}$  como una división no necesariamente efectuada sino simplemente indicada:  $a \div b$ ; en este caso la interpretación más intuitiva no es la parte/todo, sino la siguiente: tenemos  $a$  objetos y los dividimos en  $b$  partes.



A veces, la operación de división indicada  $\frac{a}{b}$  es también efectuada; por ejemplo,  $\frac{3}{5}$  puede indicar una fracción parte/todo, una división indicada (3 objetos para distribuir entre 5 personas) pero también el cociente 0,6 si tal división es efectuada.

Sólo que la escritura 0,6 no produce el efecto operatorio que produce la fracción  $\frac{3}{5}$  que la originó, por lo menos en dos sentidos distintos ( $\frac{1}{5}$  tres veces, o 3 objetos para distribuir en 5 personas). Parece entonces evidente que la misma escritura  $\frac{3}{5}$  está indicando situaciones que, a los ojos de quien aprende, puede tener interpretaciones muy distintas. (p. 31)

Además, Cid et al. (2004) dan la siguiente definición de *número racional*:

El conjunto de las fracciones queda dividido en “clases de equivalencia”, cada una de ellas formada por todas las fracciones equivalentes entre sí. Cada una de las clases se dice que es un número racional; y el conjunto de todas las clases, el conjunto de los números racionales  $Q$  (incluyendo los números positivos y negativos). (p. 109)

En consecuencia, para dar claridad sobre el concepto de número racional en el proceso de enseñanza, se consideró apropiado usar la gamificación como herramienta para su enseñanza, es por ello que se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo diseñar estrategias para la enseñanza del número racional mediante la gamificación, a estudiantes del grado octavo de la institución educativa Alejandro de Humboldt de la ciudad de Popayán primer periodo 2021?

De la que se plantea el siguiente objetivo general:

Diseñar estrategias para la enseñanza del número racional, mediante la gamificación, a estudiantes del curso 8-03 de la institución educativa Alejandro de Humboldt de la ciudad de Popayán primero periodo 2021.

Y como objetivos específicos se establecieron los siguientes.

- Identificar los conceptos requeridos para el estudio de los números racionales.
- Articular la gamificación con el proceso de enseñanza del número racional.
- Ejecutar la estrategia diseñada para la enseñanza del número racional haciendo uso de la gamificación.
- Evaluar los resultados de la implementación de la estrategia de enseñanza del número racional haciendo uso de la gamificación.

### **1.1 Antecedentes**

La gamificación es una de las herramientas más actuales que se utilizan en el proceso de enseñanza, por ejemplo, Arboleda (2017) usando este concepto realiza un proyecto de intervención en el aula, con el que busca contribuir a la enseñanza de la transición de grados y radianes, la intervención se lleva a cabo en la Institución Educativa Yermo y Parres de la ciudad de Medellín, en el grado décimo con 50 estudiantes organizados en parejas.

Para este Proyecto de Aula utilizaremos las mecánicas y dinámicas de los juegos, lo cual corresponde a la Gamificación; por lo tanto, las actividades se deben plantear por medio de una historia que introduzca a cada uno de los estudiantes en un juego y de esta manera, ellos se puedan tomar en serio cada una de las actividades que se propondrán en el proyecto, los desempeños serán las misiones que deben realizar los estudiantes en equipos máximo de 5 personas; al finalizar cada misión, se planteará un reto que corresponde a una evaluación individual cuyo objetivo es poner a prueba los conocimientos adquiridos en el trabajo en equipo, estos retos se podrán solucionar con la ayuda del cuaderno o incluso con otros compañeros que adquieran el máximo puntaje (1000 puntos) en cada misión.

Arboleda (2017, p. 56)

En efecto, algunas conclusiones y recomendaciones de acuerdo al trabajo elaborado por Arboleda (2017) y al enfoque del proyecto realizado, son:

En el desarrollo de este Proyecto de Aula fue trascendental la búsqueda de herramientas como la Gamificación, debido a que esta técnica promueve la constante satisfacción del ser por el reconocimiento de su hacer académico, puesto que se basa en retos y dinámicas que llevan a los sujetos a un estado de motivación permanente, lo cual representa para los estudiantes una actitud positiva al momento de construir sus aprendizajes

La elaboración de las secuencias de actividades inmersas en el Proyecto de Aula diseñado se basó en las estrategias que proponen la Gamificación y el Aprendizaje Cooperativo, las cuales contribuyen a la participación activa del estudiante por medio del trabajo en equipo, en la que cada participante es responsable del desempeño de sus compañeros y a su vez hay un intercambio de pensamientos que permite enriquecer el aprendizaje.

La aplicación de actividades construidas desde la Gamificación servirá para estudiar el impacto frente a la motivación de los estudiantes respecto a las Matemáticas, en este caso en la Trigonometría. Por otro lado, fortalecer los conceptos básicos implicados en la equivalencia de grados y radianes, puede ayudar a mejorar la comprensión de las funciones trigonométricas. (p. 76)

Ahora, esto podría contribuir en el proceso de adquisición de conocimiento en los estudiantes, particularmente en las dificultades de aprendizajes de los números racionales que Vallejo & Tamayo (2008) tratan de encontrar, ellos buscan determinar “cuáles son las posibles causas de las dificultades que se presentan para la comprensión de los números racionales” (p. 152) y en los hallazgos de su investigación se encuentran situaciones como las siguientes:

- Los problemas de comprensión de los números racionales no se superan durante el período de la educación obligatoria (Sánchez y Llinares, citado en Gairín, 2001: 140).

- Para alcanzar la comprensión de un concepto es necesario el dominio coordinado de dos o más sistemas de representación (Kaput, citado en Gairín, 2001: 143).
- La mayor parte de la investigación en educación matemática se encuentra con un tema crucial que resulta de la paradoja cognitiva de las matemáticas: la incapacidad de la mayoría de estudiantes para cambiar el registro de representación Duval (2006: 166). (p. 152)

También, concluyen que una de las dificultades se evidencia “cuando hay que hacer tratamiento (suma o división), antes de convertir del registro  $\frac{p}{q}$  al registro gráfico en la recta numérica, la posibilidad de fracaso aumenta en un 42,85%” (p. 181)

Sin embargo, otra de las situaciones que influyen en el proceso de aprendizaje es indiscutiblemente el proceso de enseñanza, para ello Castañeda (2014) busca “determinar las dificultades que manifiestan los docentes en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria.” (p. 14)

En consecuencia, establece una serie de preguntas dirigidas a profesores obteniendo resultados como el siguiente:

Al considerar las preguntas en su orden, se observa que la mayoría de los docentes (81.4%) consideran que algunas veces (41.4%) y muchas veces o frecuentemente (40%), la enseñanza de los números racionales es de difícil comprensión para los estudiantes, lo que es más o menos igual para ambas opciones. Algunas veces (31.4%) y muchas veces (45.7%), con mayor tendencia en esta última, los docentes usan alguna estrategia especial cuando enseñan los números racionales y sus operaciones. (p. 53)

Por tanto, “la mayoría de los docentes (72.9%) siempre se preocupan por cambiar de estrategia con el fin de obtener una mejor comprensión, cuando los estudiantes les dicen que no entienden las operaciones con los números racionales.” (p. 53)

Además, otra de las consideraciones en el proceso de enseñanza de los números racionales son los conocimientos previos, por ello una de las conclusiones que presenta Castañeda (2014), es que:

las dificultades manifestadas por los maestros respecto al aprendizaje del número racional y de las operaciones con los números racionales se refieren a un conocimiento acumulado de conceptos anteriores, puesto que la actividad de clase se organiza en torno a una secuencia de temas que pretende recoger lo que el estudiante debe saber sobre la disciplina. (p. 80)

## **1.2 Justificación**

Fue importante la realización de este proyecto porque se inició en medio de la virtualidad ocasionada por el COVID-19 y se terminó en modalidad presencial, por tanto, se tiene en cuenta esta situación, además, aporta una estrategia de enseñanza, particularmente del número racional. En efecto, Ordoñez (2013) manifiesta que:

(...) resultados de investigaciones sobre razones, proporciones, proporcionalidad y números racionales realizadas entre 1992 y 2007, dejan entrever que para efectos de la acción en el aula todavía se necesita más investigación para mejorar la comprensión de lo que pasa efectivamente en ella. (p. 70)

Teniendo en cuenta que una de las acciones dentro del aula es el proceso de enseñanza Castañeda (2014) afirma que se suele responsabilizar al estudiante del fracaso escolar, por lo cual, se tiende a buscar con detalle las dificultades en el aprendizaje y no en la enseñanza, además, señala que en una investigación realizada en la universidad de la Sabana se encontró que los profesores escogen una teoría que les parece adecuada para enseñar, pero en el aula no la utilizan sino que se inclinan por prácticas de enseñanza cotidiana, tradicionalista y ligada a las

experiencias de su formación durante la infancia y la adolescencia, desconociendo su propio método de enseñanza.

En consecuencia, se considera relevante este proyecto como aporte en el proceso de enseñanza y cambio de la práctica cotidiana y tradicional por una contemporánea, particularmente una que incluya la gamificación.

Jimenez & Desiré (2015) afirman que la idea de gamificación no es algo nuevo, pero el término como tal nació en 2008 en el mundo anglófono y se popularizó en la segunda mitad del 2010, también dicen que la *gamificación* se utiliza en ámbitos como salud, medio ambiente, empresas, marketing, etc, lo cual al aplicarlo en el sistema educativo y comparado con la cotidianidad y el tradicionalismo en las aulas, resulta novedoso, en consecuencia, utilizan la *gamificación* no solo para el proceso de aprendizaje sino también para el proceso de enseñanza y adoptan el significado establecido por Kapp (2012) que afirma que la gamificación trata de: “el uso de las bases del juego, las mecánicas, la estética, y el pensamiento de juego para involucrar a las personas, motivarlas a actuar y favorecer el aprendizaje y la resolución de problemas”. (p. 11)

Por otro lado, antes de continuar con la articulación entre la gamificación y la virtualidad generada por el COVID-19, es preciso resaltar lo que dicen Aguilar et al. (2020) respecto a la situación que vive el mundo en la actualidad,

La pandemia producida por el coronavirus, al cerrar las instituciones educativas como espacios físicos, canceló su lado creativo; es decir, sus potencialidades liberadoras. Lo que quedó es parte de su función reguladora básica: certificar y crear ciclos etarios. De ahí la urgencia por “salvar” el año escolar y la creación de las “Carpetas de Experiencias”, que no serán más que verificación y calificación de la tarea realizada. En este sentido, la escuela conserva su función calendárica de algunos ciclos sociales. (p. 31)

En este sentido, esta propuesta es una estrategia viable en la situación educativa generada por la pandemia, pues, el concepto de gamificación no solo resulta novedoso comparado con la cotidianidad sino también acertado de acuerdo a la virtualidad.

Por tanto, adoptar el concepto de gamificación en el proceso de enseñanza se considera pertinente dada la situación de pandemia que se vive en la actualidad y la necesidad de nuevas estrategias de enseñanza, particularmente en las matemáticas y específicamente en la enseñanza del número racional. De esta manera, este trabajo amplía los modelos de enseñanza, aportando una nueva estrategia para la enseñanza del número racional mediante la gamificación.

## 2. Marco Teórico

El desarrollo del proyecto trata sobre una estrategia de enseñanza del número racional mediada por la gamificación y una plataforma denominada ClassDojo; fueron necesarios unos referentes teóricos de los conceptos en cuestión, en consecuencia, se tienen los siguientes:

### 2.1 El Número Racional.

El conjunto de los números racionales es uno de los conjuntos numéricos construidos a lo largo del tiempo que es identificado de diferentes formas dependiendo el autor, algunas son las siguientes:

Fandiño (2015) en sí habla de la fracción como número racional y afirma que: el número racional no es otra cosa que la clase de equivalencia formada por todos y solo aquellas infinitas parejas ordenadas de números  $(a; b)$  equivalentes entre sí, tales que:  $a \in N, b \in N - \{0\}$  (p.35)

Sin embargo, existen guías educativas que definen el número racional como conjunto, tal es el caso de Santillana (2013) que ofrece la siguiente presentación:

El conjunto de los números racionales está formado por los números de la forma  $\frac{a}{b}$ , donde  $a$  y  $b$  son números enteros y  $b \neq 0$

El conjunto de los números racionales se simboliza como  $Q$  y se determina como:  $Q = \left\{ \frac{a}{b}, a \text{ y } b \in Z \text{ y } b \neq 0 \right\}$ ,  $a$  se llama numerador y  $b$  se llama denominador.

Cada número racional se representa con un único punto en la recta numérica, donde los números racionales positivos se ubican a la derecha del cero y los racionales negativos a la izquierda del cero. (p.13)

Por tanto, teniendo en cuenta que el objetivo del proyecto es la enseñanza de los números racionales donde se caracterice un solo número racional, se establece la siguiente definición



adoptada de Recalde et al. (n.d.) que tienen en cuenta el conjunto de los números racionales pero particulariza cada número racional, su definición es la siguiente:

Los números racionales son los reales que se pueden expresar como razón de dos enteros, los cuales se representan de la forma  $\frac{p}{q}$  donde  $p$  y  $q$  son números enteros y  $q \neq 0$ .

Se denota el conjunto de los números racionales por  $Q$ , donde  $Q$  está definido de la siguiente manera:

$$Q = \{ x \mid x = \frac{p}{q} \text{ donde } p \in Z \text{ y } q \in Z \} \text{ con } q \neq 0.$$

Un solo número racional puede ser representado por infinitas fracciones de enteros. Así, por ejemplo, la fracción  $\frac{kp}{kq}$  siendo  $k$  cualquier número entero no nulo, representa el mismo racional que  $\frac{p}{q}$  y de esta manera se genera una clase de equivalencia.

Dos fracciones  $\frac{m}{n}$  y  $\frac{p}{q}$  representan el mismo número racional, esto es  $\frac{m}{n} = \frac{p}{q}$ , si y solo si  $np = mq$

Se dice que  $\frac{p}{q}$ , con  $0 < q$ , es la fracción más simple que representa un determinado número racional si  $p$  y  $q$  no tienen factores comunes, y por tanto no admite simplificación.

## 2.2 La Fracción

Cuando se habla de número racional es inevitable hablar de fracción, por eso se presentan algunos de los significados de este concepto.

Fandiño (2015) presenta los siguientes conceptos de fracción:

### 2.2.1 *La Fracción en Probabilidad*

La fracción es una herramienta que permite determinar la probabilidad de que ocurra o no un evento, esto se evidencia en la siguiente situación planteada por Fandiño (2015):

Buscamos evaluar la probabilidad según la cual, lanzando dos dados, se obtiene un múltiplo de 4. Los casos posibles son 36, los eventos favorables son 9 (que salga 4, que se presenta en 3 casos; 8, que se presenta en 5 casos; 12, que se presenta en 1 caso). Entonces la probabilidad de ese evento se puede expresar con la escritura  $\frac{9}{36}$ , es decir el número de casos favorables al evento, con respecto al número de casos posibles.

Así,  $\frac{9}{36}$  expresa una medida, el grado de posibilidad de satisfacción del evento, un límite para apostar, la probabilidad; dicha fracción sí es equivalente a  $\frac{1}{4}$ , pero sólo aritméticamente, porque intuitivamente esta transformación dice poco. Dice mucho más otra fracción equivalente:  $\frac{25}{100}$  especialmente si la escribimos de una forma más común: 25%.” (p. 34)

### 2.2.2 *La Fracción como punto de una recta orientada*

Otro significado de fracción es posible al ubicar una fracción en una recta, al respecto Fandiño (2015) afirma que:

No es extraño encontrar en los libros de texto o en las actividades de aula la siguiente propuesta: “Ubicar  $\frac{3}{4}$  en la recta numérica”. Limitémonos a la semirrecta racional positiva  $rQ^a$  para disminuir las complicaciones. Responder a esta pregunta significa evaluar aquella fracción como si fuera un número racional, aplicar la relación de orden en  $rQ^a$  y diseñar un circulito o una muesca (que indicará dicha fracción) entre el origen (0) y la unidad (1) en una posición apropiada y oportuna (haríamos lo mismo si, en cambio de  $\frac{3}{4}$ , se propone ubicar el número decimal correspondiente 0,75). En tal caso, la

fracción es vista como un valor-punto sobre la recta orientada, mucho más cercana a ser un número racional que una fracción. (p. 35)

Al conocer los aspectos conceptuales de las fracciones, es importante identificar las situaciones en las que estas se usan, por ello Cid et al. (2004) exponen las siguientes situaciones de uso de las fracciones:

### 2.2.3 *Partición de un Todo*

Se trata de situaciones en las que un todo constituido por uno o más objetos se divide en partes iguales y se toman o consideran algunas de esas partes. Cuando decimos que una parte es  $\frac{a}{b}$  del total queremos decir que el total se ha dividido en  $b$  partes iguales y que el trozo al que hacemos referencia está formado por un número  $a$  de dichas partes. Si el todo está compuesto por un número de elementos iguales, que a su vez es múltiplo de  $b$ , la partición consiste en formar  $b$  subconjuntos disjuntos del mismo número de elementos y tomar  $a$  de ellos. El todo puede ser continuo o discreto.

Ejemplo (todo continuo): se requiere repartir un pastel para una cantidad determinada de personas. Si repartimos el pastel entre tres personas decimos que cada una de ellas recibe  $\frac{1}{3}$  del pastel.

### 2.2.4 *Situaciones de División no Entera*

En el contexto algebraico, la solución de la ecuación  $a = bx$ , con  $a$  y  $b$  enteros y cuando  $b$  no es un divisor de  $a$  y distinto de 0, se expresa mediante la fracción  $a/b$ , dejando indicado el cociente entre los números  $a$  y  $b$ . En el proceso de solución de las situaciones anteriores puede haber una fase (con frecuencia implícita) en la que las cantidades que aparecen se reducen a sus respectivas medidas (números enteros). Con ello se pasa de una situación

empírica a otra formal (algebraica) en la que la fracción expresa el cociente indicado de los números correspondientes. (p.106)

Ejemplo (todo discreto): se tienen 8 bolas en una urna, 5 blancas y 3 negras, se requiere sacar una bola blanca. Decimos que la probabilidad de obtener una bola blanca es  $\frac{5}{8}$ , porque los casos favorables son 5 de los 8 posibles.” (p. 105)

Sin embargo, debido a los diferentes conceptos que se pueden encontrar respecto a la fracción se hace necesario instaurar un concepto en particular, en consecuencia, se opta por la concepción asumida por Castañeda (2014) citando a Freudenthal (1994) que afirma:

El término “fracción” está pasado de moda, pues los números racionales son objetos matemáticos actualmente. Para el autor, hay una diferencia entre “fracción” y “número racional”. Las fracciones son el recurso fenomenológico del número racional. Mientras la “fracción” está relacionada con romper o fracturar, el “número racional” evoca asociaciones menos violentas, en el sentido de que está relacionado con “razón”, y no en el sentido de la razón sino en el de proporción, de medida. Sin embargo, Freudenthal dice que en realidad las fracciones tienen mucho que ver con razón (pág. 8). (p. 29)

Además, de acuerdo a la definición de *número racional* dada por Cid et al. (2004, p. 109) y aclarando que un número racional es una clase de equivalencia de fracciones equivalentes entre sí Mancera (1992) afirma que:

Se debe analizar la problemática relativa a la enseñanza de las fracciones incorporando sus diversos significados y ampliando el uso de modelos diversos para su enseñanza, pero esto no se logrará mientras los programas de estudio limiten las posibilidades creativas de los maestros y les oculten, al concretarse a enunciar contenidos disciplinarios, los diversos matices que se requieren prever en la enseñanza de algún tema, sin que esto obligue a que se distraigan en tareas teóricas o de fundamentación. (p. 53)

### 2.3 La Fracción como Unidad de Medida

Abarcar en una sola sesión de clase los diferentes conceptos que ofrece la fracción puede resultar difícil por el tiempo que tardaría en exponerlos y quizá contraproducente debido a la diversidad de significados, por tanto, este trabajo hace referencia a la fracción como unidad de medida.

Por un lado, Cid et al. (2004) en cuanto a este uso afirman que:

En estas situaciones existe una cantidad de magnitud a medir que no equivale a la unidad o alguno de sus múltiplos. Para precisar más la medida se divide la unidad en partes iguales y si una cantidad de magnitud mide  $\frac{a}{b}$  unidades quiere decir que dividiendo la unidad en  $b$  partes iguales la cantidad de magnitud a medir equivale a un número  $a$  de dichas partes” (p.106)

También Ramírez (2021) se refiere a esta situación de la siguiente manera:

En primer lugar, dividimos un entero en  $p$  partes que podemos declarar iguales, y después tomamos  $n$  de estas partes:  $\frac{n}{p} = n * \frac{1}{p}$  “ $n$   $p$ -avos”

Los “ $n$   $p$ -avos” obtenidos son, en realidad, una cantidad de magnitud o bien la medida de dicha cantidad tomando como unidad cada “ $p$ -avos”. (p. 181)

### 2.4 La Razón

Luego de presentar diferentes concepciones que se pueden establecer al hablar de fracción, se expone la siguiente que no solo es otra forma de hablar de fracción, sino que además contribuye a la construcción del número racional.

Mancera (1992) para definir la razón indica que esta: “expresa la relación entre dos cantidades. Esto es, se establece una comparación entre dos cantidades” (p. 36)

Mientras que Fandiño (2015) por su parte la define en un sentido de relación de la siguiente manera:

A veces la fracción  $\frac{m}{n}$  se usa explícitamente para indicar la razón entre  $m$  y  $n$  y entonces se escribe  $m:n$ ; el signo “:” sustituye “-” no sólo indicando la operación de división sino también al hacer explícito un sentido de razón entre dos magnitudes que están entre ellas, como  $m$  está a  $n$ . (p. 31)

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la razón tiene ciertas diferencias con la fracción, tal como lo muestran Cid et al. (2004) a partir de algunos ejemplos en particular plantean que:

En los ejemplos que hemos introducido las razones utilizadas son siempre entre números enteros y se podía pensar que la razón es equivalente a una fracción. Sin embargo, en algunas situaciones el uso que se hace del término razón es más amplio que el de fracción, por lo que algunos autores diferencian entre estos dos términos. Estas situaciones son las siguientes:

- Cuando se comparan los tamaños de colecciones de objetos de naturaleza diferente, y no tiene sentido pensar en un conjunto global que los contenga. Por ejemplo, cuando se dice que en una ciudad hay 2 automóviles por cada 5 habitantes.
- Las razones se pueden expresar mediante símbolos diferentes de fracciones: 4: 7, o 4 → 7; el símbolo de la fecha indica bien el aspecto de correspondencia de una razón, como medio de comparar cantidades.
- Las razones pueden tener un cero como segunda componente. En una bolsa la razón de bolas rojas a verdes puede ser de 10 a 0, si no hay ninguna verde. En las fracciones el denominador siempre debe ser distinto de cero. (p.108)

## **2.5 La Proporción**

Las diferencias que se establecieron entre razón y fracción aplican también para este concepto, ya que como dice Fandiño (2015) “la proporción no es más que la igualdad de dos razones” (p. 32) por tanto, en estas igualdades el denominador también puede ser cero.

## **2.6 Clase de Equivalencia**

Cuando hablamos de proporción inevitablemente hablamos de fracciones equivalentes, así lo da a entender Fandiño (2015) al decir que “dada la igualdad de dos razones, al declarar que estas están en proporción estarían representando el mismo número racional, es decir, que las parejas de naturales que representan las razones pertenecen a la misma clase de equivalencia” (p.32)

## **2.7 El Proceso de Enseñanza**

El aprendizaje no necesariamente es una consecuencia del proceso de enseñanza, sin embargo es lo que se espera, al respecto, Meneses (2007) afirma que “La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender.” (p. 32)

De esta manera, Alfonso (2003) afirma que el propósito esencial de la enseñanza es la transmisión de información que, como resultado de su acción debe dejar una huella en el individuo en forma de conocimiento, habilidades y capacidades que le permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.

Sin embargo, en la situación generada por la declaración de la pandemia provocada por el COVID-19 se evidencia lo planteado por Rodríguez (2014) cuando afirma que en la formación a distancia prevalece el modelo de enseñanza transmisivo basado en el aprendizaje autónomo de los estudiantes a través de los libros de texto y centrado en los docentes y la enseñanza. Con la incorporación de las TIC el gran reto es la disposición de los materiales en la red que responda de manera didáctica, técnica y posibilite un aprendizaje autónomo, guiado, donde el estudiante sea el verdadero protagonista del proceso educativo, así el papel del docente como conferenciante magistral es ahora sustituido por el tutor facilitador que orienta al educando a lo largo de su proceso

formativo. De esta manera, el proceso de enseñanza de los modelos donde el estudiante y el docente están dentro de un aula y su comunicación es frente a frente, queda totalmente alejado de las necesidades educativas actuales, En consecuencia, surgen las nuevas estrategias de enseñanza para la virtualidad dada, tal es el caso de la *gamificación*.

## 2.8 La Gamificación

Algunas definiciones de la gamificación están adaptadas al entorno en que esta es aplicada, por ello Jimenez & Desiré, 2015 afirman lo siguiente: “dado que la gamificación se utiliza en ámbitos muy diferentes como salud, medio ambiente, empresa, marketing, educación, etc., el número de definiciones y enfoques que se le da es muy variado” (p.11)

Para Arboleda (2017) “la gamificación, es utilizar mecánicas asociadas al videojuego, para presentar al alumno una serie de retos de aprendizaje, que cuanto el alumno lo haya cumplido, generará una recompensa a corto plazo dimensionada a la complejidad del reto.” (p. 32)

(Chacon, 2020) por su parte afirma que:

Según Deterding et al., 2011; Kim (2015) citado en Monterrey, O. d. (2016), la Gamificación en la educación incorpora elementos del diseño del juego para aprovecharlos en el contexto educativo. Esto quiere decir que no se trata de utilizar juegos en sí mismos, sino tomar algunos de sus principios o mecánicas tales como: los puntos o incentivos, la narrativa, la retroalimentación inmediata, el reconocimiento, la libertad de equivocarse, etc., para enriquecer la experiencia de aprendizaje. (p. 1)

Sin embargo, debido a que este trabajo tiene que ver con educación, se asume la definición dada por Fancubierta & Rodriguez (2016) expuesta en el planteamiento del problema.

Para Ramírez (2010): La *gamificación* permite alcanzar objetivos docentes y mejorar con ello la motivación de los alumnos, esta estrategia docente es capaz de implementar metodologías activas en el aula que pueden ser facilitadas por el uso de TICs. (p. 1)



En cuanto a ventajas de la gamificación se evidencian las siguientes:

Según Bacelo et al. (2018) “se pueden transmitir contenidos o cambiar un comportamiento en el aula, propiciando la motivación, la implicación y diversión de los alumnos, logrando los objetivos propuestos y obteniendo una retroalimentación a lo largo del proceso.” (p.1)

Para Chacon (2020) “el éxito en la replicabilidad del uso de la Gamificación promueve un aprendizaje lúdico y práctico en el aula, también permite usarse como una estrategia diferente al esquema tradicional.” (p. 5)

Otra de las ventajas de la gamificación son las ya mencionadas por Arboleda (2017) que además, dice que herramientas como la gamificación “contribuyen a la participación activa del estudiante por medio del trabajo en equipo, en la que cada participante es responsable del desempeño de sus compañeros y a su vez hay un intercambio de pensamientos que permite enriquecer el aprendizaje.” (p. 75)

## **2.9 La Evaluación**

La evaluación de la estrategia de enseñanza hace necesario una valoración de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes, al respecto Fernández (2016) afirma que el objetivo de la evaluación de aprendizajes es la valoración de los cambios o resultados producidos en los alumnos como consecuencia de un proceso educativo, indicando que:

“se considera a la evaluación como una actividad mediante la cual, en función de determinados criterios, se obtienen informaciones pertinentes acerca de un fenómeno, situación, objeto o persona, se emite un juicio sobre el objeto de que se trate y se adoptan una serie de decisiones referentes al mismo” (p. 3)

Aunque los cambios que se mencionan son internos estos se manifiestan externamente a través de comportamientos observables. Entendiendo por comportamiento cualquier tipo de actividad y por observable algo que sea perceptible a través de los sentidos. Estos

comportamientos se consideran indicadores de la adquisición de estos aprendizajes. En ese sentido, en el presente trabajo se presentan evidencias de aprendizajes obtenidos mediante la estrategia de enseñanza diseñada.

### **2.10 Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Una de las herramientas principales para el desarrollo del proyecto, fue el uso de las TIC, según Valencia et al. (2016) “Los usos de las TIC en la educación pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje orientados a la construcción de aprendizajes significativos” (p. 9) lo cual resulta oportuno para el proyecto teniendo en cuenta los objetivos de enseñanza que se plantearon, además de la articulación con la gamificación, ya que “las Tecnologías llamadas de la Información y la Comunicación”, como lo afirma Claro (2010, p.5) toman el siguiente significado: “se entiende por TIC todas las tecnologías digitales, especialmente computadores e Internet. Excluye tecnologías anteriores como la radio y la televisión”. (p.5) de manera que estas herramientas permitieron la articulación con la plataforma ClassDojo y la gamificación para el proceso de enseñanza del número racional.

### **2.11 ClassDojo**

ClassDojo es una aplicación y plataforma virtual para docentes, es de acceso gratuito y permite registrarse como estudiante, docente y como padre de familia. Es un aula virtual donde cada estudiante tiene su perfil, puede crear su propio avatar y caracterizarlo a su gusto. El docente tiene la posibilidad de crear clases grupales o individuales y otorgar puntuaciones de acuerdo a criterios que se pueden establecer para cada clase, por ejemplo: puntos por participación, por respuestas correctas, trabajo en equipo, otorgar insignias, etc. La herramienta también brinda a posibilidad de hacer llamados a lista, poner pruebas contra reloj, otorgar puntos negativos e invitar padres a la clase.

### 3. Método

El desarrollo del proyecto se enmarca en uno de los tipos de investigación establecidos por Hernández & Mendoza (2018), dicen que:

“La investigación fenomenológica es una filosofía, un enfoque y un diseño de investigación. (...) Se fundamenta en las siguientes premisas:

- Se pretende describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente.
- Se basa en el análisis de discursos y temas, así como en la búsqueda de sus posibles significados.
- El investigador confía en la intuición, imaginación y en las estructuras universales para lograr aprender la experiencia de los participantes.
- El investigador contextualiza las experiencias en términos de su temporalidad (momento en que sucedieron), espacio (lugar en el cual ocurrieron), corporalidad (las personas que las vivieron) y el contexto relacional (los lazos que se generaron durante las experiencias).”

(p.549)

En consecuencia, el presente trabajo es considerado de tipo fenomenológico, ya que trató del diseño de una estrategia de enseñanza donde se analiza, describe y explora la experiencia de los estudiantes. Este estudio está enmarcado en un enfoque cualitativo, además de recolectar información y generar preguntas, antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

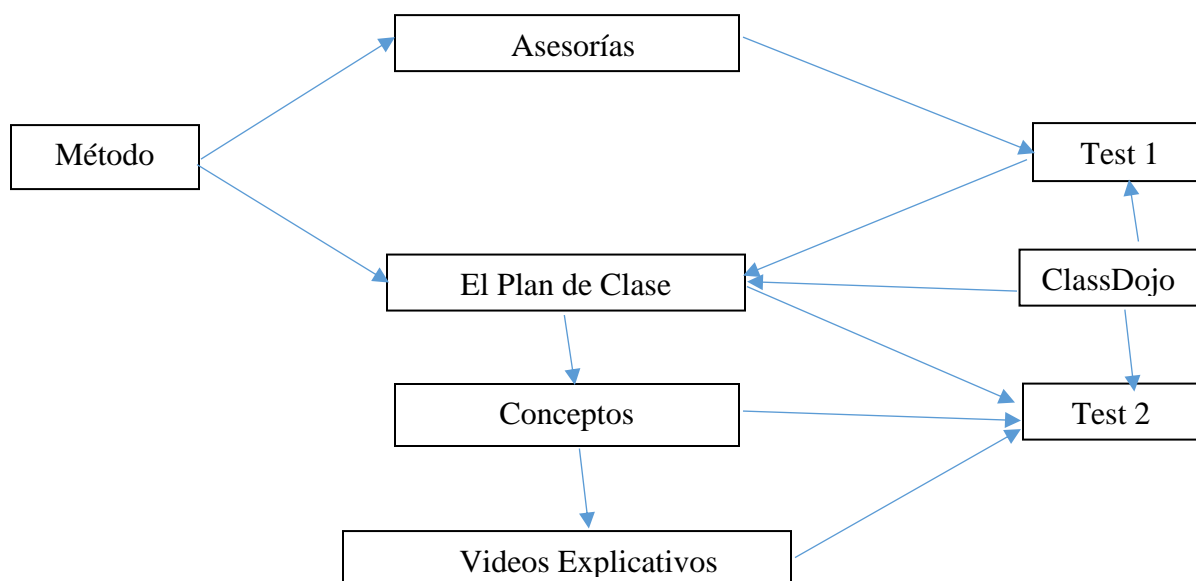
El trabajo se enmarcó de acuerdo a las necesidades de continuidad educativa y virtualidad ocasionada por el COVID-19, por tanto, se plantearon sesiones de clase en las que la gamificación estuvo presente, mediada por una plataforma virtual que comunicara al profesor con los estudiantes.

El tiempo de la intervención fue de 41 horas entre presenciales y virtuales dentro de las cuales se desarrollaron asesorías, elaboración y ejecución de un plan de clase, socialización de conceptos en el aula para lo que también se realizaron videos explicativos publicados en la plataforma ClassDojo, elaboración y ejecución de dos test, uno mediado por ClassDojo y el otro de manera presencial.

En total fueron 25 los estudiantes del curso 8-03, de los cuales un promedio de 5 participó de las asesorías virtuales y un promedio de 20 participó de manera presencial; para efectos de este informe de resultados se presenta la codificación del total de estudiantes en el anexo A, donde se enlistan en orden alfabéticos los 25 estudiantes con códigos asignados del E1 al E25.

La imagen 2 muestra un esquema de lo que fue el desarrollo de la intervención; se explicará en detalle cada una de las casillas y se tendrá en cuenta la situación generada por el COVID-19 y el paro nacional que fueron momentos de incertidumbre para la intervención y particularmente para la ejecución del proyecto.

*Imagen 2 El Método*

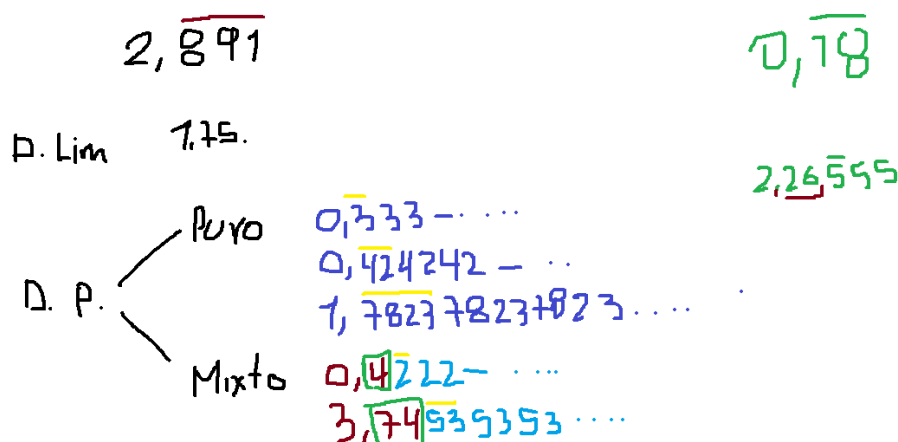


### 3.1 Asesorías

Debido a la situación generada por el COVID -19, la intervención no se inició de manera presencial en la institución, comenzó desde el lugar de residencia en la vereda San José de Riecito en Acevedo Huila de manera virtual el día 25 de febrero del 2021 con asesorías por medio de la aplicación meet, los días jueves de 9:00 am a 11:00 am cuyo horario fue establecido por la institución, sin embargo, posteriormente con permiso de ésta se abrió otro espacio los días viernes de 2:00 pm a 4:00 pm donde los estudiantes se conectaron de manera voluntaria, esto con el fin de completar las 32 horas establecidas por la Universidad del Cauca como el mínimo para el desarrollo de la práctica pedagógica dentro del calendario académico, ya que en la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt se trabajaban dos de cada cuatro semanas y solo dos horas de asesoría por semana, el resto de trabajo los estudiantes lo hacían en casa por medio de una guía facilitada por el profesor titular, la cual compartía vía WhatsApp y a una minoría que contaba con acceso a internet por medio de la plataforma Classroom.

En las asesorías generalmente se conectaban un promedio de 5 estudiantes, con los que se trabajaban los ejercicios de la guía de la semana compartida por el profesor titular, la explicación se realizaba compartiendo pantalla y haciendo uso de la aplicación Paint tal como se muestra en la imagen 2.

Imagen 3 Explicación De Números Decimales Con Paint



Desde la primera sesión se explicó a los estudiantes que se iba a trabajar con gamificación, es decir, con elementos de los juegos como la entrega de puntos o monedas de acuerdo a la participación, esto se hizo luego de la primera hora de la primera asesoría; a medida que avanzaron las asesorías los puntos se fueron registrando en el avatar de cada estudiante en ClassDojo como se mostrará más adelante en los resultados.

También se ofreció a los estudiantes asesorías vía WhatsApp de manera que enviaran imágenes con sus inquietudes y se les respondía explicando el procedimiento a seguir de acuerdo al ejercicio, se les enviaba un video o una imagen y un audio explicando el ejercicio.

En cada asesoría se explicó la parte teórica de la guía y luego se aclaraban las dudas sobre algún ejercicio que los estudiantes no habían podido resolver; el profesor titular solo estaba al pendiente de las sesiones, luego de abrir el espacio para asesorías los días viernes, él empezó a explicar la parte teórica durante la primera hora, luego, en el tiempo restante me encargaba de realizar ejemplos explicativos similares a los de la guía y a resolver dudas sobre el taller.

### 3.2 El Plan de Clase

El plan de clase se llevó a cabo teniendo en cuenta la gamificación, la narrativa de los juegos tiene particular importancia en su desarrollo ya que por medio de esta se crea una ambientación alrededor de algunas maravillas del mundo creando situaciones problema que permitieron incorporar los conceptos necesarios para el estudio de los números racionales.

En inicio, el proyecto estaba pensado para ser ejecutado de manera virtual, de manera que el plan de clase se trabajara desde ClassDojo y los estudiantes trabajarían durante dos semanas en él como lo venían haciendo con las guías y brindarles asesoría como estaba establecido durante la virtualidad, para formalizar los conceptos matemáticos utilizados. Sin embargo, luego de varias tentativas de presencialidad la institución decide trabajar bajo el modelo de alternancia, donde algunos estudiantes regresaban a la presencialidad, particularmente los de grado 8-03, en semanas y horarios alternos a los demás cursos.

En consecuencia, se hizo el traslado desde el departamento del Huila a la ciudad de Popayán Cauca y ejecutar el Plan de Clase de manera presencial en la sede principal en el salón 307 con un nuevo horario establecido por la institución, pero manteniendo la metodología de trabajar dos de cuatro semanas, aunque en esta modalidad el tiempo máximo de trabajo presencial era de una hora.

Por tanto, el día 04 de octubre del 2021 en el horario de 8:55 a 9:55 se ejecutó el plan de clase, se imprimió para cada estudiante y se explicó en el tablero lo que se quería realizar en cada ejercicio. En total fueron 16 los estudiantes que participaron de la sesión, por lo que con la mayoría teníamos el primer acercamiento, por tanto, al igual que en la primera asesoría se les indicó el trabajo con la gamificación y que se otorgaría monedas por participación.

En principio la intención era ejecutar el plan de clase vía ClassDojo y posteriormente aplicar un test para finalizar la intervención, sin embargo, debido al regreso a la presencialidad

este se desarrolló en el aula donde el tiempo de trabajo fue una hora, tiempo que resultó insuficiente para abordar el plan de clase con detenimiento, por tanto no fue posible formalizar los conceptos matemáticos utilizados de manera que se solicitó otro espacio para formalizarlo y para posteriormente realizar el test y finalizar la intervención.

En sesión del día 21 de octubre del 2021 en el horario de 10:05am a 10:55am con la participación de 18 estudiantes, se realizó la formalización de los conceptos matemáticos, estos se trabajaron en el tablero, en él se escribe cada concepto y se explica el ejercicio correspondiente como se plantea en el plan de clase.


Con la intención de incluir ClassDojo en el proyecto como se tenía estipulado, se realizaron 4 videos explicativos de cada uno de los conceptos trabajados que fueron publicados en ClassDojo. la explicación se relaciona con los ejercicios propuestos en el plan de clase Test

El primer test se realizó con la intención de determinar los conocimientos previos de los estudiantes para luego desarrollar el plan de clases, se estructuró de manera gamificada haciendo uso de la plataforma y aplicación ClassDojo, en él se propuso realizar un recorrido por una isla donde se otorgaba monedas de acuerdo a cada reto superado y se le solicitaba al estudiante que la respuesta fuera publicada por ClassDojo donde se abrió un espacio para cada una tal como lo evidencian las imágenes 4 y 5.



Imagen 4 Bienvenida A Ejecución Del Test 1


**Aula**   **Portafolios**   **Historia de la Clase**   **Mensajes**   **Inicio de sesión para estudiantes**   14% Home connections   **Opciones**

 ¿Qué está sucediendo en su aula?

[Foto/Video](#)   [Archivo](#)   [Registro](#)   [Evento](#)   **Publicar**

---

**Profe Silva**   Bienvenidos, exploradores   Feb 15, 2021

 [Primera misión 1.0.pdf](#)  
Documento PDF - 291KB

A continuación encontrarán las instrucciones para su primera exploración.  
Para la travesía recomiendo usar botas, agua y una mochila con lápiz y hojas en blanco. Necesitan estar lo mejor equipados posible.

[2 les gusta](#)   [1 comentario](#)   [17 vistos](#)

---

**Profe Silva**   Bienvenidos, exploradores   Feb 14, 2021

Hola, exploradores.  
Bienvenidos a esta misión.

Recuerden escribir y enviar sus respuestas lo más claro posible.

Veamos quién de ustedes acumula más monedas y quién será el primer explorador con cinturón negro.

¿Quién llegará primero al final del recorrido?

¡Buen viaje para todos!

[2 les gusta](#)   [6 vistos](#)

**Próximos eventos**

No hay eventos próximos

Imagen 5 Espacio Para Respuestas Test 1

The screenshot shows a Classroom assignment interface. At the top, there are navigation tabs: 'Aula', 'Portafolios', 'Historia de la Clase', and 'Mensajes'. On the right, there are links for 'Inicio de sesión para estudiantes', '14% Home connections', and 'Opciones'. The main content area is titled 'Reto 1' with an 'Editar' button. Below the title, there are three status indicators: '2 Aprobados' (green checkmark), '0 Pendientes por aprobación' (yellow warning), and '27 Aún no se han enviado' (red stop sign). A description reads: 'Aquí vas a enviar una imagen con la respuesta al reto 1, indicando la clave que abre el candado que da ingreso a la isla.' Below this, the date 'May 03' is shown. Two student responses are visible: 'E18' (purple avatar) and 'E16' (yellow avatar). E18's response shows a drawing of a blue monster and a grid with numbers:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{7}{4}$ , and  $\frac{38}{30}$ . E16's response is a solid brown grid. On the left side, there is a sidebar with 'Actividades' and a list of assignments: 'Reto 5.', 'Reto 4.', 'Bonus 2.', 'Reto 3.', 'Reto 2.', 'Bonus 2.', and 'Reto 1' (highlighted in blue).

En la imagen 4 se observa la bienvenida al test 1 y la publicación de este, al lado izquierdo de la imagen 5 se observan los espacios dispuestos para responder cada uno de los retos como se muestra con el reto 1, donde se describe lo que se debe responder y las respuestas de los estudiantes E18 y E16.

Este test se ejecutó de manera virtual en la semana del 27 de abril al 01 de mayo del 2021, se informa sobre él en la asesoría del 23 de abril por medio de la plataforma Classroom. Cabe aclarar que para este entonces la cantidad de estudiantes conectados virtualmente no superaban los 8 por asesoría.

El segundo test se realizó nuevamente teniendo en cuenta la gamificación, consta de 9 ejercicios donde se incluyen los temas explicados en la ejecución del plan de clase y la formalización de conceptos.

Con la intención de incorporar ClassDojo en el trabajo y teniendo en cuenta que solo se disponía de una hora de manera presencial, el test se divide en dos partes, una para trabajar en el aula y otra para que los estudiantes realizaran desde sus casas por medio de ClassDojo.

Para el desarrollo de la parte presencial del test los estudiantes debían resolver solo 5 de los 9 ejercicios; se tuvo en cuenta la cantidad de puntos que cada uno había ganado por participación, a cada punto se le dio un valor de \$100 de manera que por cada \$300 que el estudiante tuviera acumulados se le brindaba explicación de una pregunta. Los ejercicios restantes se dejaron para desarrollar en casa y enviar las respuestas por ClassDojo donde se les abrió el espacio con todas las preguntas ya que las 5 a resolver eran a criterio de cada estudiante.

## **4. Análisis y Resultados**

### **4.1 Identificación de Conceptos para la Enseñanza de Número**

#### **Racional**

Para la enseñanza del número racional, es necesario formalizar la conceptualización del objeto matemático en estudio, teniendo en cuenta la revisión bibliográfica realizada y antecedentes, se identificaron conceptos considerados necesarios para el estudio y la enseñanza del número racional como la fracción, la razón y la proporción, en el caso de la fracción como plantea Castañeda (2014, p.29) y los diferentes significados que esta puede tener, así lo muestra Fandiño (2015) de donde se adoptan los conceptos de razón y proporción, al indicar que: “dada la igualdad de dos razones, al declarar que estas están en proporción estarían representando el mismo número racional, es decir, que las parejas de naturales que representan las razones pertenecen a la misma clase de equivalencia” (p. 32) lo cual fue clave para enseñar el concepto de número racional que se adoptó para el proyecto ya que se entiende como un conjunto de fracciones equivalentes entre sí, es decir que pertenecen a una misma clase de equivalencia, por tanto se establece el concepto dado por Recalde et al. (n.d.) debido a que no se limitan a definir solo el conjunto de los números racionales sino que establece una definición para determinar un solo número racional en términos de clases de equivalencias sin la necesidad de formalizar el concepto de clase de equivalencia, de esta manera, de acuerdo a este resultado se puede afirmar que es posible la caracterización de un número racional mediante los conceptos de fracción, razón y proporción.

### **4.2 Articulación de la Gamificación con la Enseñanza de Número**

#### **Racional**

Se consideró la gamificación como una estrategia para la enseñanza, particularmente del número racional, entendiendo esta como el uso de elementos de los juegos en contextos de no juego como lo establece Fancubierta & Rodríguez (2016) con la intención de motivar a los

estudiantes, se utilizó ClassDojo como una herramienta de apoyo que permitiera la comunicación con los estudiantes y otorgar puntos por su desempeño, subir videos y documentos como se observa en las imágenes 4 y 5.

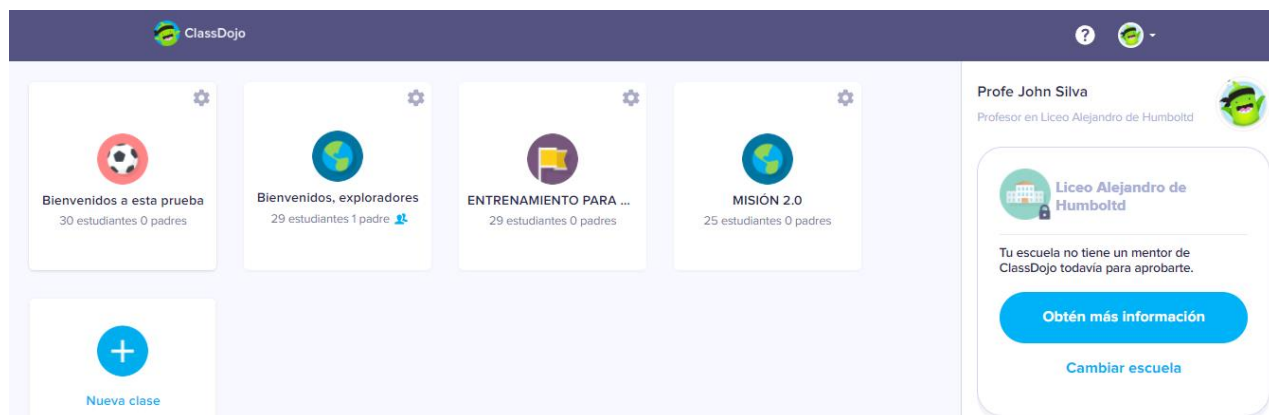
Dentro de las ventajas de la plataforma ClassDojo está tener a todos los estudiantes en un aula virtual como se muestra en la imagen 6 de manera que se pueda identificarlos.

*Imagen 6 Interfaz De ClassDojo Dentro De Una Clase*



También, la posibilidad de separar cada una de las clases como se muestran en la imagen 7, donde se observan cuatro clases, una llamada Bienvenidos a esta prueba, con la que los estudiantes conocieron la plataforma y aplicación; otra denominada Bienvenidos, exploradores, allí se realizó el primer test; la tercera es Entrenamiento para el Ataque, donde se creó el espacio para las respuestas de los ejercicios del plan de clase y por último, la cuarta clase denominada MISIÓN 2.0 donde se realizó el segundo test.

*Imagen 7 Separación De Clases*



Otra ventaja es que permite tener el control de puntuaciones de cada uno y, además, editar los criterios para otorgar o quitar puntos como se observa en la imagen 8.

*Imagen 8 Edición De Criterios Para Otorgar Puntos*



Algo que puede ser una desventaja para el uso de esta plataforma, es el tiempo que lleva la creación de los espacios para la recepción de respuestas, en la imagen 5 se observa que para cada reto se crea un espacio donde se reciben las respuestas lo que indica que si son muchos retos o muchas preguntas se debe crear un espacio para cada respuesta, sin embargo, hay que aclarar que la plataforma tiene entre sus herramientas la opción de subir imágenes y documentos, lo cual puede ser una forma de recepción de respuestas, resultando beneficiosa de acuerdo a la manera en que se utilice.

La herramienta en la modalidad virtual fue utilizada por dos estudiantes para el desarrollo del primer test y no se observó dificultad en su manejo como se muestra más adelante, sin embargo, en el desarrollo del proyecto de manera presencial no se recibió respuesta alguna por medio de esta, ni en la ejecución del plan de clase ni en el desarrollo del segundo test lo que deja mucho que pensar, pues las herramientas que brinda permiten organización y control favorable para el docente, y para el estudiante la posibilidad de acceder a los contenidos estudiados tanto en el salón de clase como fuera de él.

La articulación de la gamificación con la enseñanza del número racional se ve reflejada en un primer test denominado Primera Misión 1.0 La Isla de las Fracciones, planes de clase denominados: Algunas Maravillas del Mundo, Un Ataque Alienígena, el Número Racional y un test final denominado Misión 2.0 Detener el Ataque Alienígena. En las tres actividades se utilizan elementos del juego como la narrativa, retos, monedas y toma de decisiones donde la problemática desarrollada conduce a la construcción del concepto de número racional, por tanto, el análisis respecto a la articulación se verá con cada uno de estos.

#### **4.2.1 Primera Misión 1.0**

Este primer test fue de tipo diagnóstico y se ejecutó de manera virtual por medio de la plataforma ClassDojo; respondieron dos estudiantes, por tanto, es posible mostrar todas las imágenes de los resultados obtenidos.

El test consta de cinco preguntas las cuales fueron respondidas completamente por el estudiante E18, quién además, respondió uno de los dos bonus opcionales que aparecen en el test. En la imagen 9, se muestran sus resultados en el orden en que se encuentran en el test.

Imagen 9 Vista De Respuestas Del Estudiante E18

The screenshot shows a digital portfolio for a student named 'E18'. The page is titled 'Portafolio de E18' and includes a navigation menu with options like 'Aula', 'Portafolios', 'Historia de la Clase', and 'Mensajes'. On the left, there is a sidebar with 'Actividades' and a list of assignments: 'Reto 5.', 'Reto 4.', 'Bonus 2.', 'Reto 3.', 'Reto 2.', and 'Bonus 2.'. The main content area, dated 'May 03', displays five thumbnails of student work. The first four thumbnails are labeled 'E18' and show mathematical work: a long division problem, a grid with numbers, a fraction calculation, and a bar graph. The fifth thumbnail shows a drawing of a blue monster character with the fraction  $\frac{7}{9}$  written above it. Below this fifth thumbnail is another 'E18' label.

En las imágenes 10, 11 y 12 se observan las respuestas del reto 1, del primer bonus y del reto 2 donde no presenta inconveniente para responder.

Imagen 10 Resultado Reto 1, E18

This image shows two parts of a digital learning experience. On the left is a photograph of a student's work on a tablet. A blue rectangular box highlights a drawing of a blue monster character with the fraction  $\frac{38}{50}$  written below it. On the right is a screenshot of a digital feedback interface. At the top, it says 'E18' and 'Bienvenidos, exploradores - May 3, 2021'. Below that, it reads 'RESPUESTA A LA ACTIVIDAD' and 'Reto 1'. The main text says: 'Aquí vas a enviar una imagen con la respuesta al reto 1, indicando la clave que abre el candado que da ingreso a la isla.' There are buttons for 'Me gusta' and 'Comentario'. Below this, a teacher named 'Profe Silva' has posted a comment: 'Muy bien.' at the bottom, with a text input field for 'Escribir un comentario...'.



Imagen 11 Resultado Bonus, E18



**E18**  
Bienvenidos, exploradores - May 3, 2021

RESPUESTA A LA ACTIVIDAD

**Bonus 2**  
Aquí vas a subir una imagen del dibujo realizado donde se representa la fracción de tajitas de mandarina que no te comiste.

1 "Me gusta" 1 comentario

Me gusta Comentario

**Profe Silva** Teacher  
May 3, 2021  
Muy bien, E18 . Bonito color.

Imagen 12 Resultado Reto 2, E18



**E18**  
Bienvenidos, exploradores - May 3, 2021

RESPUESTA A LA ACTIVIDAD

**Reto 2**  
La medida del tronco que te servirá para cruzar el río la subes aquí.

1 "Me gusta" 1 comentario

Me gusta Comentario

**Profe Silva** Teacher  
May 3, 2021  
Excelente elección.

En la imagen 13 se muestra el resultado del reto 3 donde se observa dificultad en el ordenamiento de fracciones, el test pide ordenar las fracciones de menor a mayor, sin embargo, el estudiante solo logró ubicar la fracción menor.

Imagen 13 Resultado Reto 3, E18

**E18**  
Bienvenidos, exploradores - May 3, 2021

RESPUESTA A LA ACTIVIDAD

**Reto 3.**  
¿En qué orden crees que debes poner las estatuas?  
Sube una imagen con tu respuesta.

1 comentario

Me gusta Comentario

**Profe Silva**  
Teacher  
May 3, 2021

Elejiste muy bien la estatua más pequeña, las otras dos van al contrario, la que pusiste de último es igual a 50, ¿a cuánto equivale la segunda?

El reto 4 consiste en realizar la suma de dos fracciones, la cual se muestra en la imagen 14, se observa que el estudiante ha realizado la suma con el procedimiento correcto, sin embargo, no muestra las fracciones equivalentes con las que se realiza la suma de forma directa, además, la ubicación de los signos de igualdad evidencia confusión en la simplificación.

Imagen 14 Resultado Reto 4, E18

**E18**  
Bienvenidos, exploradores - May 3, 2021

RESPUESTA A LA ACTIVIDAD

**Reto 4.**  
Aquí debes subir el resultado de la suma de las fracciones de roca que utilizaste para cruzar cerca al volcán.

1 "Me gusta" 1 comentario

Me gusta Comentario

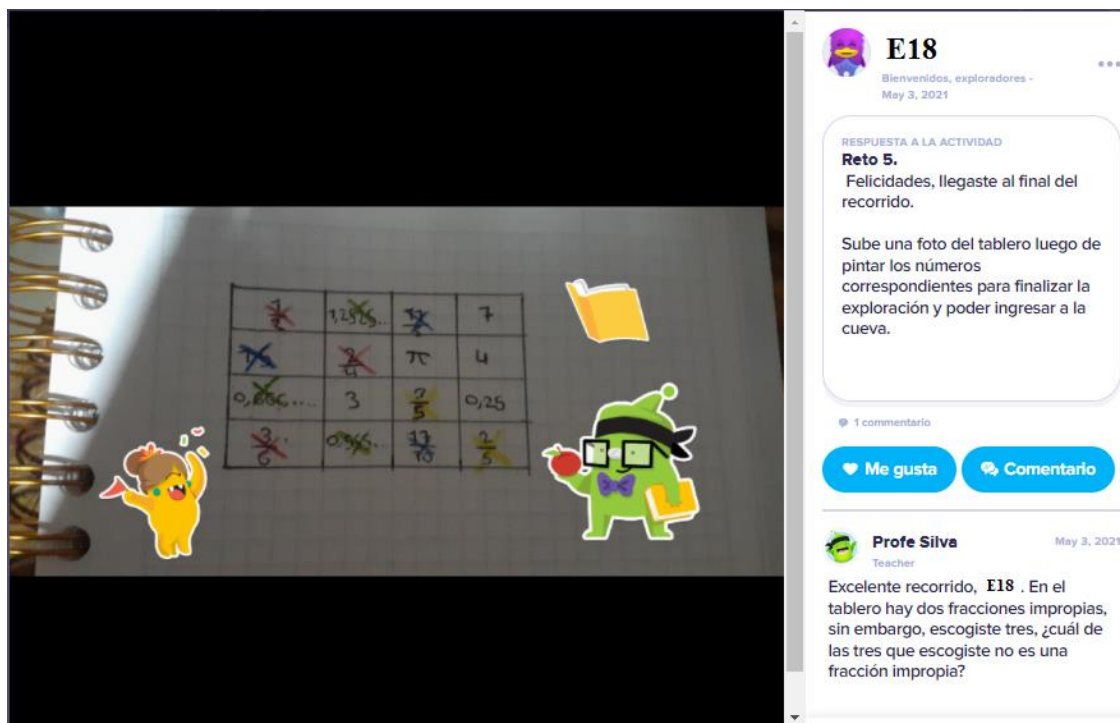
**Profe Silva**  
Teacher  
May 3, 2021

¡Excelente! es la forma correcta de sumar fracciones.

En la imagen 15 se muestra el resultado del reto 5, donde una de las tareas fue identificar las fracciones impropias, en consecuencia, se observa que el estudiante marcó de manera incorrecta dichas fracciones, pues en el tablero solo hay dos fracciones impropias y el estudiante

marcó tres, sin embargo, es cuestionable su equivocación, ya que en el reto 1 que se muestra en la imagen 11 el estudiante debió seleccionar las fracciones propias de entre varias opciones impropias y lo hace de manera correcta.

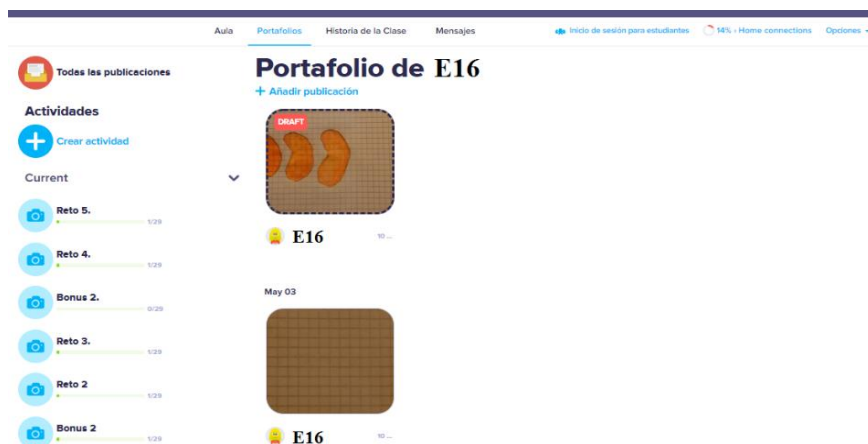
Imagen 15 Resultado Reto 5, E18



Del estudiante E18 se puede deducir que presenta inconvenientes con el ordenamiento de fracciones, confusión con la ubicación del signo de igualdad entre dos fracciones y aparente inconveniente en el reconocimiento de fracciones impropias, queda la inquietud respecto a las fracciones equivalentes al momento de realizar una suma de fracciones ya que no exhibe las equivalencias.

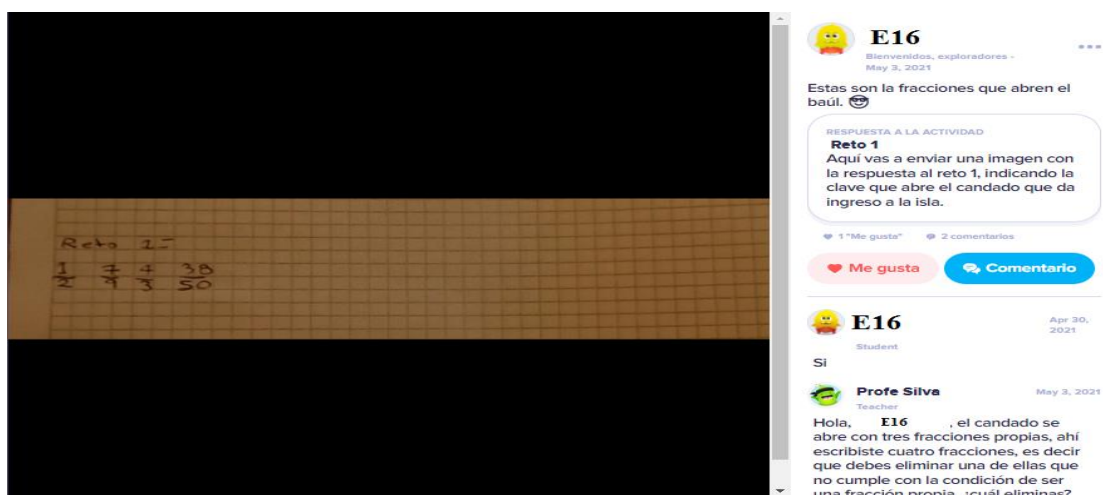
Las respuestas del estudiante E16; se muestran en la imagen 16.

Imagen 16 Vista De Respuestas Del Estudiante E16



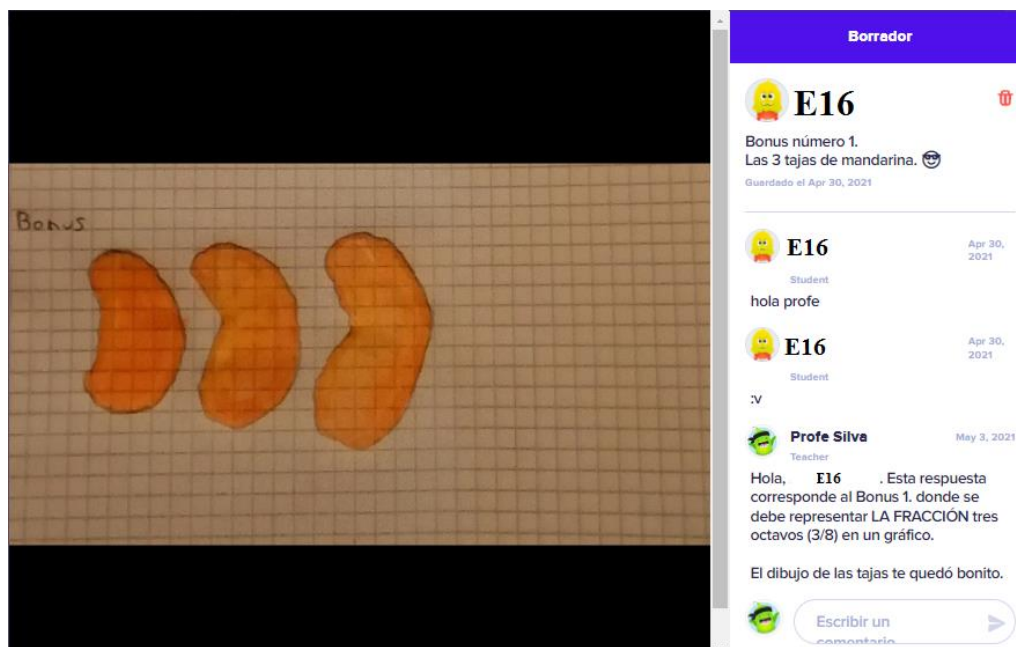
El estudiante E16 solo respondió al reto 1 y al bonus 1, sus respuestas fueron las siguientes:

Imagen 17 Resultado Reto 1 E16



El reto 1 pide identificar tres fracciones propias; sin embargo, él respondió con una fracción que no corresponde con la característica de fracción propia. Luego en el bonus 1, la idea es representar gráficamente la fracción  $\frac{3}{8}$  que corresponde a tres partes que quedan de una mandarina de ocho partes, a lo que respondió como se muestra en la imagen 18.

Imagen 18 Resultado Bonus 1, E16



El estudiante realizó un dibujo de las tres partes de mandarina que quedaban, lo cual no corresponde a la fracción indicada, ya que en el dibujo no se logra identificar la cantidad de partes que componían la mandarina que representa la unidad.

En conclusión, se observa que E16 presenta inconvenientes con la identificación de fracciones propias y la representación gráfica de una fracción.

Ahora, un aspecto que se considera positivo por parte de la gamificación en este primer test es el de la memoria, ya que los estudiantes E18 y E16 que habían interactuado con el test y la plataforma aseguraron recordar que el test se trataba de retos y una isla.

Por otra parte, resultó inquietante el hecho de que los estudiantes E4, E10 y E17 afirmaran no haber leído el test a pesar de estar enterados del desarrollo del mismo.

En consecuencia, queda el interrogante sobre ¿cómo tomar una postura frente a la gamificación como estrategia de enseñanza si los estudiantes no respondieron a la actividad gamificada?

### 4.2.2 *El Plan de Clase*

El plan de clases incluye unas problemáticas asociadas a ciertos contextos reconocidos a nivel mundial y denominados maravillas del mundo, exaltando el valor cultural que contiene cada espacio que se propuso para la problemática; hablamos de algunas de ellas, particularmente de La Gran Muralla China ubicada en China, El Cristo Redentor en Brasil y las Pirámides de Chichen Itzá en México, dentro de cada situación se realizó la ambientación haciendo uso de la narrativa, uno de los elementos del juego considerados relevantes para el proyecto. Con esta se logró la articulación de la fracción, la razón y la proporción en medio de contextos culturales que permitieron encaminar la enseñanza del número racional.

Como resultado de esta elaboración se tiene un plan de clase denominado Algunas Maravillas del Mundo, un Ataque Alienígena y el Número Racional, donde se realiza un entrenamiento de manera que se adquieran conocimientos sobre los temas que se consideraron necesarios para la enseñanza del número racional.

El concepto de número racional se introdujo de la siguiente manera:

Haciendo uso de la narrativa se emprendió un viaje por algunas de las maravillas del mundo, en el recorrido se hicieron unas paradas, en cada una había una simulación que incluía el contenido matemático requerido para la enseñanza del concepto de número racional y unas municiones o armas de dotación que eran los conceptos matemáticos requeridos para su aprendizaje.

La primera parada se observa en la imagen 19, fue en La Gran Muralla China, aquí se estudió la fracción como unidad de medida a partir del fraccionamiento de la muralla, siendo esta la unidad; las armas de dotación que se adquirieron aquí fueron la fracción como unidad de medida y el fraccionamiento de la unidad.



*Imagen 19 Primera Parada Del Plan De Clase*

**Primera parada: La Gran Muralla China.**

Te invito a conocer un poco de historia de este lugar.



Imagen 1.0

Fuente: [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gran-muralla-china-se-desvanece\\_9687/10](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gran-muralla-china-se-desvanece_9687/10)

Simulación: La Muralla, que tiene una longitud de 21,196 Km fue atacada y fragmentada en 40 partes iguales, ¿Cuántos kilómetros crees que mide cada una de estas partes?

Para comprender esta simulación ingresa a ClassDojo y luego prepárate para continuar con tu viaje.

Es importante conocer el tamaño de nuestros oponentes y la siguiente parada es uno de los referentes para estimar el tamaño de los alienígenas, se espera que estos sean casi iguales que esta gran estatua.

En este entrenamiento las armas de dotación son: la fracción como unidad de medida, el fraccionamiento de la unidad.

La segunda parada se observa en la imagen 20, fue en El Cristo Redentor en Rio de Janeiro, aquí se trabajó el concepto de razón mediante la comparación del tamaño del Cristo Redentor con la de un alienígena, las municiones adquiridas fueron la fracción como razón y magnitud.

*Imagen 20 Segunda Parada Del Plan De Clase*

**Segunda parada:**

¡Bienvenidos al Cristo Redentor en Río de Janeiro, Brazil.



Imagen 2.0

Fuente: <https://www.carlosdeory.com/visitar-el-cristo-redentor-de-rio-de-janeiro/>

¿Cuál crees que es la altura de esta estatua? ¿Cuánto miden sus manos?

Este tiene una medida de 38 metros de alto incluyendo el pedestal donde está parado que mide 8 metros, pesa más de una tonelada y la montaña donde está ubicado se llama el morro de Corcovado que está a una altura de unos 700 metros sobre el nivel del mar.

**Simulación:** ¿has estado en un combate cuerpo a cuerpo con alguien más grande que tú? si la respuesta es no, prepárate para luchar no solo con alguien más fuerte y feroz, sino 30 veces más grande, pues dicen que los alienígenas son tan altos que tendríamos que ser casi del tamaño del Cristo Redentor para poder luchar con ellos cuerpo a cuerpo.

Si la altura de los alienígenas fuera de 20 metros, se diría que está a  $\frac{2}{3}$  respecto a la del Cristo Redentor, lo que se puede escribir también como  $20 = \frac{2}{3}30$  o bien,  $20:30 = 2:3$

Tu trabajo es comparar tu estatura con la de ellos, suponiendo que miden 10 metros, siendo así ¿Cuál es la razón entre tu estatura y la de los alienígenas?

La tercera y última parada se observa en la imagen 21, fue en México, en La Pirámide de Chichen Itzá, aquí se estudió la proporcionalidad de acuerdo a las medidas de la pirámide y las posibles medidas de una nave alienígena, las municiones adquiridas fueron la razón, la proporción y la igualdad.



*Imagen 21 Tercera Parada Del Plan De Clase*

¡Bienvenido a México!

**Tercera parada:** La pirámide de Chichén Itzá en la península de Yucatán en México



Imagen 3.0

Fuente: <https://www.admagazine.com/arquitectura/piramide-kukulcan-arquitectura-en-chichen-itza-20210226-8182-articulos.html>

**Simulación:** los expertos han venido observando las naves alienígenas y han determinado que las medidas de su altura y ancho podrían ser las siguientes:

|           | Primer medida | Segunda medida | Tercera medida | Cuarta medida |
|-----------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| A -altura | 10 km         | 100 km         | 400 km         | ?             |
| B- base   | 20 km         | 200 km         | 800 km         | ?             |

A y B son las medidas de la nave, altura y base respectivamente.

¿Cuál sería una cuarta medida que esté en proporción con las observadas por los expertos?

¿Alguna de ellas está en proporción con el tamaño de las naves?

Averígualo en ClassDojo y aprende sobre la proporción.

Luego de hacer el recorrido y recoger las municiones el plan de clase finalizó con una simulación que se muestra en la imagen 22, el objetivo fue que los estudiantes lograran identificar que un número racional se puede representar por medio de diferentes fracciones, esto se hizo a partir de dos razones donde el numerador y el denominador tienen unidades de diferente categoría, luego estas se pusieron en proporción para dar paso a la definición de número racional establecida por Recalde et al. (n.d.) enunciada en el marco teórico.

*Imagen 22 Simulación Final Del Plan De Clase*

**Dominar el arma significa entender la siguiente simulación: imagina que por cada 4 personas hay 3 alienígenas, ¿será lo mismo decir que por cada 8 personas hay 6 alienígenas?**

La estructura del plan de clase se enfocó en la estrategia de resolución de problemas dentro de un contexto propuesto buscado orientar a los estudiantes hacia la construcción de un concepto matemático, particularmente, al del número racional.

En efecto, un aspecto positivo de la gamificación en el plan de clases fue nuevamente el de la memoria, esta vez fueron varios los estudiantes que afirmaron recordar de qué se trataba el plan de clases, por ejemplo: el estudiante E2 dijo: “era de una muralla y las pirámides”, mientras que el estudiante E13 dijo: “de unos alienígenas” De este modo, fue beneficioso al momento de hacer la conceptualización ya que tenían una situación contextualizada con la cual relacionar el concepto que se iba a formalizar.

Un aspecto que requiere la gamificación, es la dedicación para gamificar una actividad ya que demanda tiempo, requiere de mucha imaginación y creatividad, además, se deben tener en cuenta aspectos tales como: el contexto, los conceptos matemáticos que se van estudiar, relacionar los conceptos con el contexto, calcular el tiempo de ejecución, si se va a trabajar con una herramienta como ClassDojo se deben crear los espacios para cada actividad, delimitar las herramientas del juego con las que se quiere trabajar, etc.

### **4.2.3 Misión 2.0**

En consecuencia de la gamificación, la narrativa permite la conexión con la misión 2.0 que se realizó para poner a prueba lo que se estudió en el plan de clase, en esta misión se pusieron en juego no solo los aprendizajes sino también la toma de decisiones y se observó el efecto de los puntos adquiridos en las sesiones anteriores a la misión; los resultados de los puntos acumulados por cada estudiante se muestran en la imagen 23:

Imagen 23 Puntos Acumulados Por Cada Estudiante



Cada punto positivo representa una moneda que tiene un valor de \$100; para este test, se dio la posibilidad a los estudiantes de solicitar una explicación de alguno de los ejercicios que se plantearon en el test por un valor de \$300, por tanto, en la tabla 1 se relaciona la cantidad en pesos de los estudiantes que tenían la posibilidad de solicitar dichas explicaciones ya que acumularon \$300 o más.

Tabla 1 Estudiantes Con Acumulado Mayor O Igual A \$300

| Estudiante | Dinero Acumulado |
|------------|------------------|
| E1         | \$1200           |
| E18        | \$1100           |
| E7         | \$800            |
| E2         | \$400            |
| E3         | \$300            |
| E10        | \$300            |
| E13        | \$300            |
| E16        | \$300            |
| E4         | \$300            |

De esta manera, se vio el resultado de la gamificación en las sesiones de asesorías y presenciales, en el momento en que se anunció el tipo de actividad con el acumulado de cada uno, los estudiantes hicieron sus cuentas, al revisar las preguntas del test decidieron sobre cuales pedir una explicación y empezaron a solicitarla.

De los nueve estudiantes que tenían la posibilidad de solicitar explicación, E1 y E7 no asistieron y E3 no la solicitó, de los seis restantes, los estudiantes E2, E13 y E10 superaron la misión 2.0 aunque no eran quienes más dinero acumulado tenían, por su parte, el estudiante E18 aunque solicitó explicación en tres de los ejercicios, no superó la misión.

Por otro lado, algunos estudiantes hicieron comentarios como: “profe, regáleme una monedita” (E5 y E22) y en un momento al recordarles la explicación de uno de los ejercicios realizados en la sesión de formalización de conceptos, el estudiante E2 dijo “¿cómo así profe? yo por eso pagué” por lo que se detuvo la explicación para no continuar recordando la solución del ejercicio.

En consecuencia, se observa que al tener a mano la gamificación, los estudiantes no dudan en hacer uso de los elementos que esta les brinda para el desarrollo de sus actividades, además, la información recogida permite afirmar que la gamificación logra un cambio de comportamiento en los estudiantes exhibiendo en este caso competitividad, el querer sacar mejor nota que el otro, de manera que hay un estímulo para realizarlas.

### **4.3 Ejecución de la estrategia diseñada para la enseñanza del número racional haciendo uso de la gamificación**

La ejecución del proyecto comenzó con las asesorías virtuales donde se realizó un análisis de las guías de trabajo compartidas a los estudiantes por la institución en las cuales se encontró inconsistencias que crean obstáculos en el aprendizaje de los estudiantes, tal es el caso de la guía para la enseñanza de los números racionales, pues se observan las siguientes definiciones:

- Los números racionales representan el conjunto de números que pueden ser fraccionados para hablar de las partes de un todo.
- Los números racionales o fraccionarios son aquellos que pueden describirse a través de una fracción. Son representados con la consonante Q están integrados por los números enteros, el cero y los números fraccionarios.
- Los números racionales son: los números enteros y los números fraccionarios:
  - Los números enteros son números que no tienen decimales. Ejemplo: 3
  - El cero es un número de valor nulo que representa que no hay una cifra o elemento a contar. En el caso de los números racionales el cero puede venir acompañado de decimales. Ejemplo: 0,5
  - Los números fraccionarios son números no enteros, por ejemplo  $\frac{2}{6}, \frac{4}{5}, \frac{6}{9}$
- Los números racionales son las fracciones que pueden formarse a partir de los números enteros y naturales. Entendemos las fracciones como cocientes de números enteros. Expresión: Q. La letra Q representa el conjunto de números racionales (Guía primer periodo, Álgebra, I.E.L.A.H, 2021)

En este sentido, el presente trabajo manifiesta que, para estudiar los números racionales, es indispensable estudiar la fracción y sus diferentes significados, la razón y la proporción, para luego construir el concepto del número racional.

Por otro lado, se pudo notar aceptación de la gamificación al momento de entregar puntos por participación, a medida que alguno de los estudiantes había ganado puntos, se notaba más participación por parte de los demás.

Otro de los resultados está dirigido a quién gamifica una actividad, particularmente una clase de matemáticas, se notó que esta debe ser ajustada a la modalidad académica en que se

trabaja la institución, ya sea virtual o presencial, pues el tiempo en que se realiza una actividad virtual puede ser más amplio y flexible, mientras que en la presencialidad el tiempo es más corto y ya está establecido de manera que no hay mucha opción de flexibilidad para el desarrollo de las actividades.

Por otro lado se observó que en el momento en que los estudiantes estaban recibiendo sus clases dentro del aula, no mostraron interés alguno por el uso de la plataforma virtual ClassDojo, de hecho, para el segundo test denominado misión 2.0 los estudiantes debían enviar de manera virtual los ejercicios restantes por la plataforma y aplicación ClassDojo, pero no lo hicieron y cuando se preguntó por qué no habían respondido la segunda parte del segundo test el estudiante E5 respondió: “no profe, yo después de que regresamos presencial todo lo hago acá” al respecto, se notó la preferencia por realizar los trabajos en el aula y no en modalidad virtual, dejando inquietudes como ¿por qué prefiere realizar los trabajos en el aula y no en la casa? mientras se desarrollaron las actividades académicas en modalidad virtual ¿en la casa hubo algo que interfiriera con el desarrollo de los trabajos escolares?

Por otra parte, la pregunta que surge es ¿el desinterés por utilizar ClassDojo es por la modalidad presencial o por el modelo de enseñanza tradicional al que siempre han estado expuestos? también queda la inquietud sobre si la actividad les llamó la atención o no. Además, deja mucho qué pensar el hecho de que ninguno haya realizado el trabajo a pesar de ser una actividad académica que todos debieron entregar.

Otro resultado de la implementación de la estrategia y que puede ser apropiado para la gamificación es el uso de imágenes en los test, la gamificación al componerse de elementos de los juegos y estos a su vez al integrar imágenes en ellos, permite el uso de estas tanto como el docente prefiera. Resultó interesante que de los nueve ejercicios de la misión 2.0, cuatro no tenían figuras, ni listas de fracciones u opciones de respuesta, es decir, el ejercicio estaba planteado solo por

texto, y fueron los únicos cuatro ejercicios que ninguno de los 23 estudiantes abordó, lo que indica que los estudiantes vieron más llamativas aquellas preguntas planteadas con opciones de respuesta, listas de fracciones o figuras, por tanto, es posible afirmar que al gamificar algún tipo de actividad, el uso de estas son una buena opción para atraer la atención de los estudiantes.

#### **4.4 Evaluación de resultados de la implementación de la estrategia de enseñanza del número racional haciendo uso de la gamificación**

Una de las principales herramientas de la estrategia es la plataforma y aplicación ClassDojo, esta se tuvo en cuenta tanto en la virtualidad como en la presencialidad, de manera que es preciso hacer la diferencia de los resultados en las dos modalidades.

En el momento de la virtualidad, se utilizó para el registro de monedas y la ejecución del primer test, donde se tuvo participación de dos estudiantes de los cinco que asistían en promedio a las sesiones virtuales, sin embargo, suficiente para observar que la aplicación es de fácil manejo y que por tanto es viable para la utilización en las clases, particularmente virtuales. Queda la inquietud del por qué los demás estudiantes que tenían acceso a internet no respondieron al test ni descargaron la aplicación, aunque las actividades académicas se llevaran a cabo de manera virtual.

En la modalidad presencial, la plataforma se continuó utilizando para el registro de monedas por participación, también se quiso utilizar para el desarrollo del plan de clase y la ejecución del último test que se realizó en la modalidad presencial, sin embargo, no se recibió respuesta alguna en ninguno de los dos casos, diferente al aula donde los estudiantes participaron con aportes para la acumulación de monedas, no se notó interés por la plataforma.

Teniendo en cuenta que se entiende por gamificación el uso de elementos de los juegos tales como narrativa, retos, monedas, toma de decisiones, en espacios de no juego, particularmente para el diseño de estrategias de enseñanza y que con esta se busca un cambio de comportamiento

en los alumnos, es posible decir que esta tuvo aceptación y que generó un cambio en el comportamiento de los estudiantes, sobre todo en dos aspectos, uno en la recordación de los temas gracias a los contextos donde se desarrolló la narrativa sobre las maravillas del mundo; el segundo aspecto que fue evidente y que llamó la atención de los estudiantes fue el uso de monedas por participación, de manera que se notaba el cambio de comportamiento cada que se anunciaba el otorgamiento de monedas, otro momento en el que resaltó de manera positiva la gamificación fue al utilizar el dinero acumulado para cambiarlo por explicaciones en el desarrollo del test final, no solo por el hecho de la motivación de los estudiantes, sino porque con ello se pudo identificar dónde tenían dudas las cuales fueron aclaradas.

En términos generales, se puede decir que una actividad gamificada en un ambiente totalmente virtual o totalmente presencial, sin duda, cambia el comportamiento de los estudiantes de manera positiva hacia la temática que se está estudiando.

Cabe aclarar que la actividad gamificada preparada para la virtualidad y luego ejecutada en la presencialidad, no generó el impacto que se esperaba lo cual parece predecible puesto que la disposición de los estudiantes en las dos modalidades no es la misma, como se pudo notar en la ejecución del plan de clase, los estudiantes estaban dispuestos a trabajar los temas en la presencialidad y no de forma autónoma por medio de ClassDojo en modalidad virtual.

Luego de ejecutar el plan de clase, se evaluaron los conocimientos adquiridos con la aplicación del segundo test denominado misión 2.0 donde se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 23 estudiantes que presentaron el segundo test, cuatro lograron superar la misión, resultado que no era el esperado en cuanto al aprendizaje, indica que la estrategia diseñada no es adecuada para mejorar este proceso, sin embargo, es importante tener en cuenta que las condiciones como el cambio de modalidad de enseñanza virtual a la presencial fueron



inconvenientes que modificaron la ejecución de la estrategia, lo cual pudo interferir en el proceso de enseñanza y por tanto, en el aprendizaje.

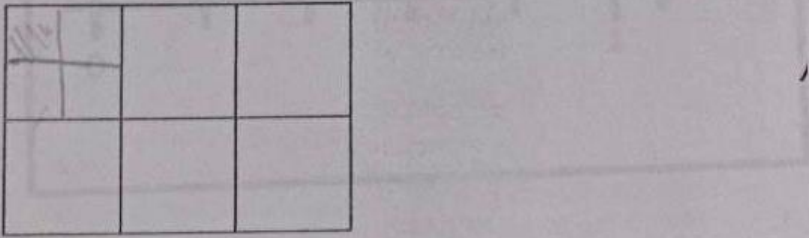
Sin embargo, en los resultados de la misión 2.0 se evidencian aspectos positivos por parte de algunos estudiantes que mostraron claridad respecto a ciertos conceptos matemáticos estudiados en clase.

Por ejemplo, en algunos casos se observó claridad al utilizar la fracción como unidad de medida como se observa en la imagen 24 donde se pide hallar el área de la figura y posteriormente establecer una fracción como unidad de medida, para luego calcular el área de acuerdo a la nueva unidad establecida.

*Imagen 24 La Fracción Como Unidad De Medida, Estudiante E16*

Mercurio

Para encontrar este número, debes calcular el área de la siguiente figura utilizando una fracción como unidad de medida.



Teniendo en cuenta que cada cuadrado es una unidad, ¿Cuál es el área del cuadrado? =  $6$  /  $2 \cdot 3 = 6$

Ahora, divide cada cuadrado en cuatro partes iguales y calcula el área de la figura teniendo en cuenta esta división.

24 veces  $\frac{3}{4}$

$24 \cdot \frac{3}{4} = \frac{24 \cdot 3}{4} = \frac{72}{4} = 18$

$24 \cdot \frac{1}{4} = \frac{24 \cdot 1}{4} = \frac{24}{4} = 6$

De acuerdo al ejercicio, el estudiante E16 identifica la unidad de medida y establece la medida de la figura de acuerdo a la unidad establecida de manera adecuada.

Asimismo, se observa que algunos estudiantes verifican de manera adecuada que dos razones están en proporción, como se observa en la imagen 25.

*Imagen 25 Proporciones, Estudiante E12*

Plutón

La mina puesta en este planeta se desactiva indicando cuántas proporciones son correctas en el siguiente listado

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \Rightarrow \begin{array}{l} 1 \cdot 4 = 2 \cdot 2 \\ 4 = 4 \end{array}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{9}{6} \Rightarrow \begin{array}{l} 2 \cdot 9 = 3 \cdot 6 \\ 18 = 18 \end{array}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \Rightarrow \begin{array}{l} 1 \cdot 4 = 2 \cdot 2 \\ 4 = 4 \end{array}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{array}{l} 6 \cdot 2 = 5 \cdot 3 \\ 12 = 15 \end{array}$$

El ejercicio pide determinar cuántas proporciones son correctas, el estudiante E12 realiza el procedimiento para determinar la proporcionalidad de cada una de las igualdades de razones, sin embargo, no especifica cuántas están en proporción. Por otro lado, el estudiante E4 justifica por qué la igualdad  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$  está en proporción como se observa en la imagen 26.

*Imagen 26 Proporciones, Estudiante E4*

Plutón

La mina puesta en este planeta se desactiva indicando cuántas proporciones son correctas en el siguiente listado

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \text{ esta proporción es correcta porque}$$

$$\begin{array}{l} 1 \cdot 2 = 4 \\ 2 \cdot 2 = 4 \end{array}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{9}{6}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \text{ esta proporción es correcta porque}$$

$$\begin{array}{l} 1 \cdot 2 = 4 \\ 2 \cdot 2 = 4 \end{array}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{2}{3}$$

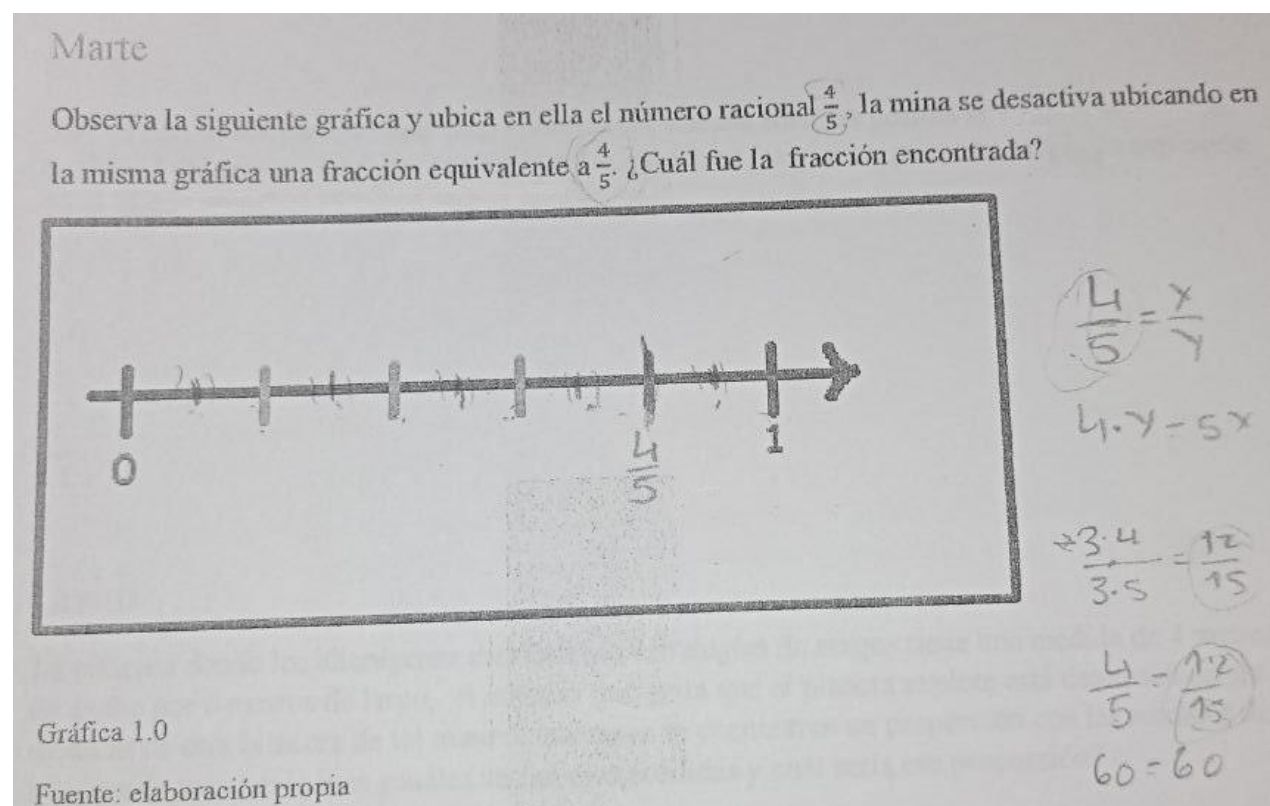
Sin embargo, no comprueba si las proporciones restantes son correctas o no, por tanto, tampoco determina cuántas igualdades están en proporción.

En consecuencia, es posible afirmar que los estudiantes logran determinar la proporcionalidad de una igualdad de razones. Queda la inquietud sobre el por qué el estudiante E12 no especifica cuántas proporciones son correctas y por qué el estudiante E4 no continúa con la comprobación de las proporciones restantes.

Así, en términos de la estrategia diseñada es posible afirmar que se evidencia un aprendizaje en cuanto a la determinación de proporcionalidad entre dos razones, a partir de una metodología de enseñanza que estuvo mediada por la gamificación.

Otro resultado que se muestra en la imagen 27, evidencia que el estudiante E16 logra ubicar en la recta numérica un número racional y, además, encontrar una fracción equivalente a este.

Imagen 27 Fracción Equivalente, Estudiante E18



Si bien el estudiante logró encontrar la fracción equivalente, queda la pregunta sobre por qué este no la ubicó en la gráfica.

En efecto, se evidencia que el estudiante reconoce la equivalencia entre dos fracciones y que un mismo número racional puede ser representado por diferentes fracciones, esto se corrobora una vez más en la imagen 28.

Imagen 28 Equivalencia De Fracciones, Estudiante E10

Júpiter

En la siguiente lista de fracciones, hay una que no es equivalente con las demás, aquella es el número que evitará que el planeta rojo explote. ¿Cuál es?

$\frac{1}{2}$   
 $\frac{2}{4}$   
 $\frac{3}{6}$   
 $\frac{4}{7}$   
 $\frac{5}{10}$

$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \Rightarrow 1 \cdot 2 = 2 \cdot 1$   
 $2 = 2$

$\frac{2}{4} = \frac{3}{6} \Rightarrow 2 \cdot 6 = 4 \cdot 3$   
 $12 = 12$

$\frac{3}{6} = \frac{4}{7} = 3 \cdot 7 = 6 \cdot 4$   
 $21 = 24$

La que no es equivalente es  $\frac{4}{7}$

El ejercicio pide identificar entre una lista de fracciones equivalentes aquella que no lo es, el estudiante E10 no solo identifica cuál es la no equivalente, sino que además expone el procedimiento que utilizó para determinar el por qué.

En consecuencia, de los resultados expuestos, la estrategia de enseñanza mediada con la gamificación, a pesar de que la mayoría de estudiantes no superó la misión 2.0, genera unos aprendizajes y, por tanto, también se considera apropiada para la enseñanza, particularmente de matemáticas.

## 5. Conclusiones

Luego de hacer una revisión bibliográfica se logró identificar la necesidad de unos conceptos previos para el estudio del número racional, se concluyó que los conceptos: fracción, razón y proporción son los necesarios para la enseñanza del número racional.

Teniendo claros los conceptos matemáticos necesarios para la enseñanza del número racional y los elementos de los juegos a utilizar como los retos, monedas, toma de decisiones y la narrativa que hacen parte de la gamificación, se logró articular dichos conceptos con el proceso de enseñanza, por tanto, se concluye que mientras haya claridad sobre los elementos de los juegos que se quieren utilizar y los conceptos matemáticos a enseñar, la articulación de la gamificación con el proceso de enseñanza es posible de efectuar sin caer en la confusión de estar desarrollando un juego en lugar de una estrategia de enseñanza.

Además, en cuanto a la gamificación, ya sea de manera presencial o virtual, uno de los aspectos a tener en cuenta es la dedicación de parte de la persona que realiza dicha actividad, pues las variantes de los juegos, aunque parecen limitadas pueden variar, por tanto, se recomienda delimitar los elementos del juego con los que se va a gamificar.

Por otra parte, la estrategia de enseñanza del número racional haciendo uso de la gamificación fue recibida con aceptación por parte de los estudiantes, consiguiendo un cambio de comportamiento en ellos, motivación y recordación en las temáticas trabajadas, por tanto, se considera una alternativa viable y diferente para la enseñanza de las matemáticas.

Asimismo, se recomienda uso de la plataforma ClassDojo en medio de la presencialidad porque tiene diferentes herramientas que podrían incentivar la participación de los estudiantes dentro de las aulas siempre y cuando se haya establecido una planificación dirigida al contexto presencial.

Finalmente, en el análisis de las guías de clase se encontró inconsistencias en el planteamiento de conceptos, por tanto, se deja como precedente este resultado a quién quiera profundizar en el tema, revisar dichas inconsistencias y mejorar la conceptualización y por tanto la enseñanza de los números racionales.

## 6. Referencias Bibliográficas

- Aguilar, J., Alcantara, A., Alvarez, F., Amador, R., & Otros. (2020). Educación y pandemia. Una visión académica. *Instituto de Investigaciones Sobre La Universidad y La Educación de La Unam 1395*.
- Arboleda, E. J. (2017). *Proyecto de aula para la enseñanza de la transición entre grados y radianes mediado por el concepto de gamificación*. 80.
- Bacelo, A., Arnal, M., & Duarte, I. (2018). Una experiencia de aula. Motivación del alumnado a través de la gamificación. *Investigación En Educación Matemática XXII*, 32(2014), 610.
- Bravo, M. E., & Velasco, E. (2013). Estructura para la presentación de un proyecto de desarrollo. *66, עלון הנוטע*(1997), 39–37.
- Caillois, R. (1986). Los juegos y los hombres. La máscara y el vértigo. In *Revista Colombiana de Psicología* (Vol. 0, Issue 4, pp. 1–164).  
<https://bibliodarq.files.wordpress.com/2014/11/caillois-r-los-juegos-y-los-hombres.pdf>
- Castañeda, N. (2014). Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria. *Universidad Autónoma de Manizales*.
- Chacon, M. (2020). El uso de la gamificación para la resolución de problemas matemáticos Contextualización Objetivo ¿ Qué es la Gamificación ? ¿ Qué es la Gamificación ? *Universidad de Los Andes*, 1–6. <http://funes.uniandes.edu.co/22402/>
- Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2004). Matemáticas para maestros. In *Pulso. Revista de Educación* (Vol. 0, Issue 36).
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. *CEPAL*, 43(3), 190–192.
- Exteberria, F. (2008). Videogames, consumption and education. *Videogames, Consumption and Education*, 9(3), 11–28. <https://doi.org/10.14201/eks.16738>
- Fancubierta, J. M., & Rodriguez, C. (2016). Didáctica de la gamificación en la clase de español. *Edinumen*, 1–8.
- Fandiño, M. I. (2015). *Tendencias en la educación matemática basada en la investigación*.
- Fernández, A. (2016). La evaluación de los aprendizajes en la universidad: nuevo enfoques. *Instituto de Ciencias de La Educación, Universidad Politécnica de Valencia*, 4(1), 1–111.  
<https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/ev-aprendizajes.pdf>
- García, H., Yanina, F., Rangel, H., Galo, E., Mera, G., & Araceli, N. (2020). *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas : una revisión sistemática*. 22.
- Gonzalo Frasca. (2001). *Videogames As a Means for Critical Thinking and Debate*. April, 118.  
<https://ludology.typepad.com/weblog/articles/thesis/FrascaThesisVideogames.pdf>

- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. In *Mc Graw Hill* (Vol. 1, Issue Mexico).
- Jimenez, A. I., & Desiré, L. (2015). *El proceso de gamificación en el aula: Las matemáticas en educación infantil*.
- Mancera, E. (1992). Significados y significantes relativos a las fracciones. In *Educación Matemática* (Vol. 04, Issue 02, pp. 30–54).
- Meneses, G. (2007). *El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico*.
- Mora, M., & Camacho, J. (2019). Classcraft: English and role play in the primary school classroom. *Apertura*, 11(1), 56–73. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n1.1433>
- Ordoñez, E. (2013). *E RUIN A LONSO S ÁNCHEZ O RDOÑEZ RAZONES , PROPORCIONES Y PROPORCIONALIDAD EN UNA SITUACIÓN DE REPARTO : UNA MIRADA DESDE*.
- Prieto, F. P. (2017). Gamifica tu aula Experiencia de gamificación TIC para el aula. *V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación*, 6. [http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/6791%0Ahttps://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6791/CIVE17\\_paper\\_74.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/6791%0Ahttps://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6791/CIVE17_paper_74.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramírez, M. (2010). “Tecnologías De La Información Y La Comunicación Para La Gamificación.” *Arete (Corporacion Universitaria Iberoamerican)*, 10(1), 117–119.
- Ramírez Rendón, Y. (2021). Revista de Investigación. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 45, 172–199.
- Recalde, L. C., Hineztroza, D., Mora, H., Álvarez, J., Marmolejo, M., & Acosta, E. (n.d.). *Fundamentos de Matemáticas Básicas* (Primera Ed). Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Matemáticas.
- Rodríguez, N. (2014). *FUNDAMENTOS DEL PROCESO EDUCATIVO ENSEÑANZA , APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DISTANCIA : Noemí Rodríguez Fernández Instituto de Estudios para la Paz y la Cooperación ( IEPC ), España*.
- Sabogal, D. (2014). Hacia una pedagogía de las historias de vida. La experiencia de los estudiantes en situación de desplazamiento forzado de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt en Popayán. *Analisis Pendapatan Dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani*, 53(9), 1689–1699.
- Santillana, E. (2013). *Matemáticas 8 \_ Los caminos del saber*.
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J., & Chávez, J. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. *Pontificia Universidad Javeriana*, [file:///C:/Users/aries/Downloads/edu-mod11-doc-taller\\_2-6.2.1.\\_Juego\\_serio\\_Gamificacion\\_y\\_aprendizaje.pdf](file:///C:/Users/aries/Downloads/edu-mod11-doc-taller_2-6.2.1._Juego_serio_Gamificacion_y_aprendizaje.pdf), 77. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>
- Vallejo, F., & Tamayo, Ó. (2008). DIFICULTADES DE LOS EUDIANTES DE GRADO OCTAVO EN LOS



PROCESOS DE TRATAMIENTO Y CONVERSIÓN DE LOS NÚMEROS RACIONALES. *Universidad de Caldas*.

Zyda, M. (2005). From Visual to Virtual Reality to Games. *IEEE Computer Society*, 1(September), 25–32.

## 7. Anexos

### Anexo 1. Codificación de estudiantes

#### Codificación de Estudiantes del Grado 8-03 de la I.E.L.D.H 2021

| <u>Nombre del Estudiante</u>       | <u>Código</u> |
|------------------------------------|---------------|
| AHYLIN VALERIA MANRIQUE ANTE       | E1            |
| ANDRES DAVID ANACONA MAMIAN        | E2            |
| ANDY LASSO TUNUBALA                | E3            |
| ANGELLOW STIVEN CAICEDO VIVEROS    | E4            |
| ARIADNA VALENTINA HIDALGO ARTEAGA  | E5            |
| DANNA CRISTINA DELGADO SALAZAR     | E6            |
| DIANA MILENA ORDONEZ CASTRO        | E7            |
| GALLEGO GURRUTE LUISA FERNANDA     | E8            |
| JAILER SEBASTIAN ORTIZ ORTEGA      | E9            |
| JAIME JOSE MARTINEZ LOZADA         | E10           |
| JEFFERSON ANDRES FERNANDEZ SANCHEZ | E11           |
| JHESICA MARCELA GOMEZ GOMEZ        | E12           |
| JOSE FERNANDO CAMPO MARTINEZ       | E13           |
| JUAN DAVID GURRUTE CHANTRE         | E14           |
| JUAN ESTEBAN ACOSTA MACA           | E15           |
| JUAN PABLO CUELLAR SALAZAR         | E16           |
| KENNET JOSEPH PAZ QUINAYAS         | E17           |
| LUCIA ESTELA ASTUDILLO PERAFAN     | E18           |
| LUCY MANUELA MACA VELASCO          | E19           |
| MARIA DELMAR MEJIA RUALES          | E20           |
| MARÍA JOSÉ ÁLVARES TROYANO         | E21           |
| SHARA DELGADO SALAZAR              | E22           |
| VALENTINA LUNA ORDOÑEZ             | E23           |
| YERALDINE FERNANDEZ SANCHEZ        | E24           |
| YESICA VALERIA VALENCIA LOPEZ      | E25           |

## Anexo 2. Primera Misión 1.0 Exploremos La Isla De Las Fracciones

### EXPLOREMOS LA ISLA DE LAS FRACCIONES.

**Grado:** 8-03 (octavo)

**Objetivo:** determinar los conocimientos previos sobre fracciones, de los estudiantes de grado octavo (8-03) de la Institución Educativa Liceo Alejandro De Humboldt



#### Actividad:

Eres un explorador y necesitas atravesar una isla para hacerte acreedor del gran cinturón negro. En la travesía hay retos a los que debes sobrevivir; el cinturón se te asignará de acuerdo a la cantidad de monedas obtenidas al finalizar la exploración, de la siguiente manera:

- **Blanco:** si ganas de 0 a 9 monedas
- **Amarillo:** si ganas de 10 a 19 monedas
- **Azul:** si ganas de 20 a 29 monedas
- **Verde:** si ganas de 30 a 39 monedas
- **Negro:** si ganas de 40 a 50 monedas

La travesía en la isla es la siguiente:



Imagen 1. Adaptación de [www.deviantart.com](http://www.deviantart.com)

Las respuestas de cada reto se envían por ClassDojo, en la sección de actividades habrá un espacio por separado para responder cada reto y cada bono en la parte que dice actividades y por hacer.

¿Preparad@?

Gana hasta 10 monedas por cada reto que resuelvas y respondas correctamente.

Iniciamos en 3... 2... 1.

Reto 1.

Para iniciar el recorrido, es necesario abrir un candado que tiene como clave tres fracciones propias que están escondidas en el siguiente baúl



Imagen 2. Adaptación de [www.elements.envato.com](http://www.elements.envato.com)

De todas las fracciones que hay en el baúl, ¿cuáles son las fracciones propias que abren el candado? No importa el orden en que las pongas.

Bonus 1. Gana 5 monedas.

Supongamos que llevas en la mochila una mandarina con 8 tajás y te comes 5 tajás de las 8 que tenías, esto quiere decir que te comiste  $\frac{5}{8}$  de la mandarina. Realiza un dibujo que represente los  $\frac{3}{8}$  de la mandarina que te quedan sin comer.

**Reto 2.**

En la travesía te has encontrado con un río que debes cruzar, para ello es necesario cortar un tronco que tenga como medida un número decimal limitado.

Del siguiente listado ¿Cuál es la fracción que representa la medida del tronco?

$$\frac{96}{55}$$

$$\frac{5}{9}$$

$$\frac{7}{4}$$

**Reto 3.**

En la aventura por la isla te encontrarás con 3 estatuas de piedra, el reto es pasar por encima de ellas como si fueran una escalera, debes ubicarlas, de acuerdo a su altura, empezando por la más pequeña. Las medidas de las estatuas están en desorden y son las siguientes:

$$\frac{150}{2}$$

$$\frac{75}{3}$$

$$\frac{200}{4}$$

Bonus 2. Gana hasta 5 monedas.

Supongamos que hasta ahora llevas acumuladas 30 monedas y en el camino pierdes  $\frac{1}{3}$  de ellas, ¿cuántas monedas te quedan?

Reto 4.

Te encontraste con un volcán y para poder pasar debes poner pedazos de piedra si no quieres caer en la lava, para eso debes romper una roca y poner  $\frac{2}{4}$  de la roca en la lava y  $\frac{3}{10}$  de la misma roca un poco más adelante.

Suma las fracciones y determina la fracción que indica la cantidad de roca que usaste.

## Reto 5.

Entrar a la cueva es la meta y estás en la puerta, para cruzarla es necesario marcar en el tablero:

- con amarillo las fracciones homogéneas
- con azul las fracciones impropias
- con verde los números decimales periódicos
- con rojo las fracciones que representen el mismo número decimal.

|               |               |                 |               |
|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| $\frac{1}{2}$ | 1.2525...     | $\frac{11}{8}$  | 7             |
| 1.5           | $\frac{2}{4}$ | $\pi$           | 4             |
| 0.666 ...     | 3             | $\frac{3}{5}$   | 0.25          |
| $\frac{3}{6}$ | 0.555...      | $\frac{17}{10}$ | $\frac{2}{5}$ |

Tablero 1.

Si lograste llegar hasta aquí ¡felicitaciones! prepárate para hacerte entrega de uno de los cinturones de explorador. Recuerda que será asignado por medio de ClassDojo de acuerdo a la cantidad de monedas que acumulaste.

¡Gran trabajo!



### Anexo 3. Plan de Clase Algunas Maravillas Del Mundo, Un Ataque Alienígena Y El

Número Racional

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO ALEJANDRO DE HUMBOLDT

Grado: 8° (Octavo) 8-03.

Periodo: 3

Asignatura: álgebra

Docente: John Silva

Tema: El conjunto de los números racionales



**Aprendizaje:** Identificar y aplicar las propiedades de los números racionales a situaciones sencillas.

**Evidencia de Aprendizaje:** Resuelve problemas haciendo uso de los números racionales.

Identifica y aplica a situaciones sencillas las características de los números racionales.

**Metodología:** el tema se llevará a cabo mediante elementos y características del juego como la narrativa, monedas y misiones, y la plataforma ClassDojo de manera individual. Se inicia con el desarrollo de una guía que trata de tu entrenamiento en algunas de las maravillas del mundo para que sobrevivas a un ataque alienígena mediante aplicación de los números racionales y finaliza con la formalización del concepto de número racional

Sabes ¿Qué es un ataque alienígena? Si quieres ampliar tu conocimiento puedes hacer uso del internet.

En este caso te vas a preparar para un ataque alienígena, tu entrenamiento se desarrollará en algunas de las maravillas del mundo donde estarán involucrados los números racionales.

### ALGUNAS MARAVILLAS DEL MUNDO, UN ATAQUE ALIENÍGENA Y EL NÚMERO RACIONAL.

Un ataque alienígena se acerca al planeta tierra y el gran reto es responder acertadamente con todas tus armas; para lograrlo, primero necesitas recargar municiones (conceptos y propiedades) en algunas de las Maravillas del Mundo donde se va a realizar tu entrenamiento.

Inicias con un recorrido por los diferentes lugares; en algunos harás una parada, para tu respectivo entrenamiento. Este se hace mediante simulaciones de los ataques (ejemplos) para observar cómo contenerlos. Una vez hayas visitado todos los lugares, estarás listo para responder al ataque.

Tú decides en qué viajas.

¡Iniciamos!

Primera parada: La Gran Muralla China.

Te invito a conocer un poco de historia de este lugar.



Imagen 1.0

Fuente: [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gran-muralla-china-se-desvanece\\_9687/10](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gran-muralla-china-se-desvanece_9687/10)

Simulación: La Muralla, que tiene una longitud de 21,196 Km fue atacada y fragmentada en 40 partes iguales, ¿Cuántos kilómetros crees que mide cada una de estas partes?

Para comprender esta simulación ingresa a ClassDojo y luego prepárate para continuar con tu viaje.

Es importante conocer el tamaño de nuestros oponentes y la siguiente parada es uno de los referentes para estimar el tamaño de los alienígenas, se espera que estos sean casi iguales que esta gran estatua.

En este entrenamiento las armas de dotación son: la fracción como unidad de medida, el fraccionamiento de la unidad.

Segunda parada:

¡Bienvenidos al Cristo Redentor en Río de Janeiro, Brazil.



Imagen 2.0

Fuente: <https://www.carlosdeory.com/visitar-el-cristo-redentor-de-rio-de-janeiro/>

¿Cuál crees que es la altura de esta estatua? ¿Cuánto miden sus manos?

Este tiene una medida de 38 metros de alto incluyendo el pedestal donde está parado que mide 8 metros, pesa más de una tonelada y la montaña donde está ubicado se llama el morro de Corcovado que está a una altura de unos 700 metros sobre el nivel del mar.

**Simulación:** ¿has estado en un combate cuerpo a cuerpo con alguien más grande que tú? si la respuesta es no, prepárate para luchar no solo con alguien más fuerte y feroz, sino 30 veces más grande, pues dicen que los alienígenas son tan altos que tendríamos que ser casi del tamaño del Cristo Redentor para poder luchar con ellos cuerpo a cuerpo.

Si la altura de los alienígenas fuera de 20 metros, se diría que está a  $\frac{2}{3}$  respecto a la del Cristo Redentor, lo que se puede escribir también como  $20 = \frac{2}{3}30$  o bien,  $20:30 = 2:3$



Tu trabajo es comparar tu estatura con la de ellos, suponiendo que miden 10 metros, siendo así ¿Cuál es la razón entre tu estatura y la de los alienígenas?

La respuesta la vas a encontrar ingresando a tu perfil de ClassDojo

No olvides tus municiones: fracción como razón, magnitud, razón

Ahora prepárate para la siguiente parada, otra maravilla del mundo.

Dicen que las naves extraterrestres son enormes, en la siguiente parada encontrarás una construcción que tiene 55,5 metros de base y una altura de 24 metros, aproximadamente ¿será que las naves alienígenas son así de grandes?

¡Bienvenido a México!

**Tercera parada:** La pirámide de Chichén Itzá en la península de Yucatán en México



Imagen 3.0

Fuente: <https://www.admagazine.com/arquitectura/piramide-kukulcan-arquitectura-en-chichen-itza-20210226-8182-articulos.html>

**Simulación:** los expertos han venido observando las naves alienígenas y han determinado que las medidas de su altura y ancho podrían ser las siguientes:

|           | Primera medida | Segunda medida | Tercera medida | Cuarta medida |
|-----------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| A -altura | 10 km          | 100 km         | 400 km         | ?             |
| B- base   | 20 km          | 200 km         | 800 km         | ?             |

A y B son las medidas de la nave, altura y base respectivamente.

¿Cuál sería una cuarta medida que esté en proporción con las observadas por los expertos?

¿Alguna de ellas está en proporción con el tamaño de las naves?

Averígualo en ClassDojo y aprende sobre la proporción.

Las municiones adquiridas aquí son: proporción, razón, igualdad

¡El ataque está muy cerca! se ha terminado el entrenamiento.

Durante el recorrido has recogido unas municiones que se verán agrupadas en una sola arma, esta es definitiva para contener el ataque, si logras dominarla estarás listo para el gran ataque alienígena que se aproxima y el triunfo será tuyo.

Dominar el arma significa entender la siguiente **simulación**: imagina que por cada 4 personas hay 3 alienígenas, ¿será lo mismo decir que por cada 8 personas hay 6 alienígenas?

Para conocer esta respuesta ingresa a ClassDojo y prepárate para el ataque.

## Bibliografía

- Castañeda, N. (2014). Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria. *Universidad Autónoma de Manizales*.
- Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2004). Matemáticas para maestros. In *Pulso. Revista de Educación* (Vol. 0, Issue 36).
- Fandiño, M. I. (2015). *Tendencias en la educación matemática basada en la investigación*.
- Mancera, E. (1992). Significados y significantes relativos a las fracciones. In *Educación Matemática* (Vol. 04, Issue 02, pp. 30–54).
- Ordoñez, E. (2013). *E RUIN A LONSO S ÁNCHEZ O RDOÑEZ RAZONES , PROPORCIONES Y PROPORCIONALIDAD EN UNA SITUACIÓN DE REPARTO : UNA MIRADA DESDE*.
- Vallejo, F., & Tamayo, Ó. (2008). DIFICULTADES DE LOS EUDIANTES DE GRADO OCTAVO EN LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO Y CONVERSIÓN DE LOS NÚMEROS RACIONALES. *Universidad de Caldas*.

## Anexo 4. Conceptos 1.0

### CONCEPTOS

#### Primera parada

Aquí aprenderás sobre la fracción como unidad de medida mediante el fraccionamiento de la unidad. ¿De qué trata esto?

En esta situación existe una cantidad de magnitud a medir. Para precisar la medida, se divide la unidad en  $n$  partes iguales, de las cuales se toman  $m$  partes, esto es: Si  $n$  es la cantidad de magnitud total y  $m$  es número de partes que se toman de esta cantidad, se escribe:  $\frac{m}{n} = m * \frac{1}{n}$  entonces  $m$  es la medida de la cantidad de fracciones tomadas de la unidad.

En este entrenamiento las armas de dotación son: la fracción como unidad de medida, el fraccionamiento de la unidad, magnitud

#### Segunda parada.

Aquí aprenderemos sobre la razón. A veces la fracción  $\frac{m}{n}$  se usa explícitamente para indicar la razón entre  $m$  y  $n$  y entonces se escribe  $m:n$ ; el signo “:” sustituye “-” no tanto y no sólo indicando la operación de división sino también al hacer explícito un sentido de razón entre dos magnitudes que están entre ellas, como  $m$  está a  $n$ .

Sin embargo, se debe tener en cuenta que en la razón a diferencia de la fracción, la segunda componente puede ser cero.

Por ejemplo: cuando se compara el tamaño de dos colecciones de objetos de diferente naturaleza.

#### Tercera parada

La simulación indica que la razón entre las magnitudes A y B es de  $\frac{1}{2}$ , que al escribirlo como proporción sería:  $A:B = 1:2$  esto implica que:  $10:20 = 1:2$ ,  $100:200 = 1:2$ ,  $400:800 = 1:2$ . Esto significa que una proporción es una igualdad de dos razones.

La proporción no es más que la igualdad entre dos razones.

#### Definición de número racional

Los números racionales son los reales que se pueden expresar como razón de dos enteros, los cuales se representan de la forma  $\frac{p}{q}$  donde  $p$  y  $q$  son números enteros y  $q \neq 0$ .

Se denota el conjunto de los números racionales por  $Q$ , donde  $Q$  está definido de la siguiente manera:

$$Q = \{ x \mid x = \frac{p}{q} \text{ Donde } p \in Z \text{ y } q \in Z \}$$

Un solo número racional puede ser representado por infinitas fracciones de enteros. Así por ejemplo, la fracción  $\frac{kp}{kq}$  siendo  $k$  cualquier número entero no nulo, representa el mismo racional que  $\frac{p}{q}$ .

Dos fracciones  $\frac{m}{n}$  y  $\frac{p}{q}$  representan el mismo número racional, esto es  $\frac{m}{n} = \frac{p}{q}$ , si y solo si  $np = mq$

Se dice que  $\frac{p}{q}$ , con  $0 < q$ , es la fracción más simple que representa un determinado número racional si  $p$  y  $q$  no tienen factores comunes, y por tanto no admite simplificación.

## Anexo 5. Misión 2.0 Detener El Ataque Alienígena

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO ALEJANDRO DE HUMBOLDT

Grado: 8° (Octavo) 8-03.

Periodo: 3

Asignatura: álgebra

Docente: John Silva

Estudiante: \_\_\_\_\_



## MISIÓN 2.0

### DETENER EL ATAQUE ALIENÍGENA

**¡ATENCIÓN!**

El ataque alienígena ha llegado a la galaxia, es hora de demostrar lo que aprendiste en el entrenamiento para salvar el planeta.

El planeta tierra no es el único objetivo de los alienígenas sino cada uno de los planetas del sistema solar; sin darnos cuenta cada uno fue minado y el tiempo que tienes para desactivar las minas de 5 de ellos es de 50 minutos, tu trabajo es encontrar las claves que desactivan cada una de las minas para salvar los planetas.

En cada planeta hay un problema que tiene oculto un número que debes encontrar para evitar que el planeta sea destruido, este número lo encontrarás con ayuda de las municiones recogidas durante el entrenamiento en la tierra.

**Tú decides qué planeta salvas primero**

**¡EL TIEMPO EMPIEZA A CORRER YA!**



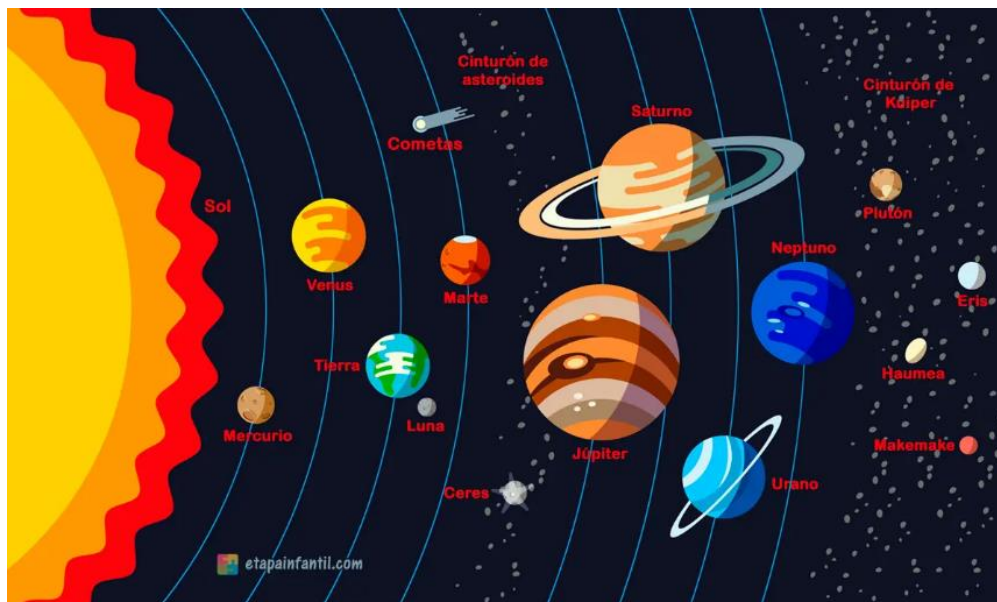
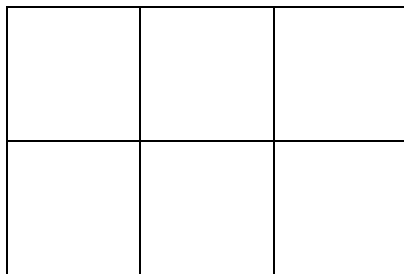


Imagen 1.0 El sistema solar.

Fuente: <https://www.etapainfantil.com/sistema-solar>

## Mercurio

Para encontrar este número, debes calcular el área de la siguiente figura utilizando una fracción como unidad de medida.



Teniendo en cuenta que cada cuadrado es una unidad, ¿Cuál es el área del cuadrado?

Ahora, divide cada cuadrado en cuatro partes iguales y calcula el área de la figura teniendo en cuenta esta división.

## Venus

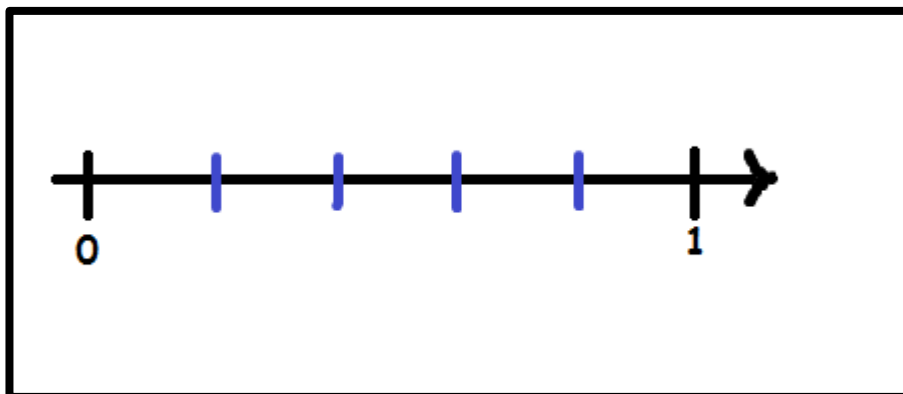
Si determinas la razón entre un alienígena que mide 12 metros y un edificio de 24 metros, habrás encontrado el número que desactiva la mina que amenaza a este planeta. ¿Cuál es esta razón? ¿Cómo la interpretas?

## Tierra

Si las magnitudes de una primera nave fueran de 4 metros de ancho y de 5 metros de alto, se diría que sus medidas están a una razón de  $\frac{4}{5}$ . ¿Cuál sería la razón de una segunda nave que tiene 8 metros de ancho para que esté en proporción con la primera nave? Dicha razón es la clave para desactivar la mina que amenaza con explotar el planeta tierra.

## Marte

Observa la siguiente gráfica y ubica en ella el número racional  $\frac{4}{5}$ , la mina se desactiva ubicando en la misma gráfica una fracción equivalente a  $\frac{4}{5}$ . ¿Cuál fue la fracción encontrada?



Gráfica 1.0

Fuente: elaboración propia

## Júpiter

En la siguiente lista de fracciones, hay una que no es equivalente con las demás, aquella es el número que evitará que el planeta rojo explote. ¿Cuál es?

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{4}$$

$$\frac{3}{6}$$

$$\frac{4}{7}$$

$$\frac{5}{10}$$

## Saturno

Este es uno de los planetas más sorprendentes del sistema solar; es posible salvarlo si identificas cuál es el número racional que representan las siguientes fracciones, pues este evitará la explosión de la mina.

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{8}$$

$$\frac{3}{12}$$

## Urano

La bitácora donde los alienígenas escriben sus estrategias de ataque tiene una medida de 4 metros de ancho por 6 metros de largo, el número que evita que el planeta explote está determinado por las medidas de otra bitácora de tal manera que estas se encuentren en proporción con las medidas de la bitácora de los alienígenas ¿cuáles serían esas medidas y cuál sería esa proporción?

## Neptuno

Se agotaron las provisiones de comida y solo queda una barra de chocolate de 30 cm que está dividida en 3 partes, pero resulta que cada parte debe ser repartida entre 4 personas ¿cuál es la fracción que representa la cantidad de chocolate que le corresponde a cada persona? ¿Cuántas de esas fracciones componen la mitad de la barra de chocolate?

En esta ocasión la mina se desactiva con los dos resultados obtenidos.

## Plutón

La mina puesta en este planeta se desactiva indicando cuántas proporciones son correctas en el siguiente listado

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{9}{6}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{2}{3}$$

Si ya desactivaste las minas de 5 planetas por hoy puedes descansar, pero prepárate porque aún restan 4 planetas por salvar.

Marca en una bitácora cuáles fueron los planetas que salvaste y cuáles faltaron, pues esta misión la terminarás desde tu casa, tu entrenador te dará las indicaciones de cuándo finalizará y cuánto tiempo tienes para ello, por ahora **¡felicidades y gracias por tu gran esfuerzo!**