



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera en:

Educación Básica

Modalidad a distancia

Guía Pedagógica con el uso del rectángulo de fracciones como estrategia didáctica para fortalecer el razonamiento lógico matemático en la resolución de operaciones con números racionales para educación general básica media

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Básica

Autoras / es

Cabrera Zambrano Mery Guadalupe | 0301391959

Ochoa Vásquez Luis Fernando | 0301754636

Tutor / ra

Vásquez Bernal Marco Vinicio | 0102046984

Azogues - Ecuador
Octubre - 2020

Resumen

A continuación, se presentan guías pedagógicas basadas en el uso del rectángulo de fracciones como estrategia didáctica para fortalecer la conceptualización y la resolución de ejercicios con fracciones en Educación General Básica Media, para lo cual se empleó un enfoque cualitativo, el método bibliográfico directo, la técnica de fichas bibliográficas y el instrumento de evaluación fue la aplicación de rúbricas. Para ello, se buscó información bibliográfica sobre el uso del rectángulo de fracciones en el desarrollo de la conceptualización de fracción y operaciones con números fraccionarios, pero no se encontró ninguna investigación realizada, sin embargo, se encontró material bibliográfico sobre el uso de material concreto en la enseñanza de las matemáticas. Con las orientaciones proporcionadas por el docente tutor del proyecto Mat. Vinicio Vásquez, se realizó el rectángulo de fracciones utilizando una hoja de papel bond formato A4 para desarrollar actividades que permitan interiorizar la conceptualización de fracción y las operaciones de adición y sustracción de números fraccionarios. Se operó con el rectángulo de fracciones y se registró toda la información en las guías pedagógicas, las mismas que fueron socializadas a nueve docentes del área matemática de la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova” de la ciudad de Cañar por medio del aplicativo en línea Zoom. Como resultado de la socialización de las guías se obtuvieron algunas sugerencias como: a) Utilizar hojas de colores para identificar mejor las partes de las fracciones, b) Utilizar un pizarrón para apreciar las operaciones con fracciones, c) Utilizar material adhesivo para fijar las fracciones en el rectángulo de fracciones. Cabe mencionar que, en el proceso de socialización se obtuvieron muy buenos comentarios debido a lo novedoso del uso del rectángulo de fracciones, donde los docentes mencionaron que aplicarán en sus clases este importante recurso didáctico.

Palabras claves: rectángulo de fracciones, conceptualización, operaciones, números racionales, razonamiento, docentes, área de matemática.

Abstract

The following project presents pedagogical guides based on the use of the fraction rectangle as a didactic strategy to strengthen the conceptualization and resolution of exercises with rational numbers in the Basic General Education, for which a qualitative approach was used, the method Direct bibliography, the bibliographic card technique and the evaluation instrument was the application of rubrics. For this, bibliographic information was searched on the use of the fraction rectangle in the development of the conceptualization of fraction and operations with rational numbers, but no research was found, however, bibliographic material on the use of concrete material was found in the teaching of mathematics. The fraction rectangle was made using an A4 sheet of Bond paper to develop activities that allow internalizing the conceptualization of fraction and the operations of addition and subtraction of rational numbers with the guidelines provided by Mat. Vinicio Vásquez, teacher tutor of the project. The fraction rectangle was operated and all the information was recorded in the pedagogical guides, which were shared with nine teachers from the mathematics area of the “Andrés F. Córdova” School in the city of Cañar through the online application Zoom. As a result of the socialization of the guides, some suggestions were obtained such as: a) Use colored sheets to better identify the parts of the fractions, b) Use a blackboard to appreciate the operations with fractions, c) Use adhesive material to fix the fractions in the fraction box. It is worth mentioning that, in the socialization process, very good comments were obtained due to the novelty of the use of the fraction rectangle, where teachers mentioned that they will apply this important didactic resource in their classes.

Keywords: rectangle of fractions, conceptualization, operations, rational numbers, reasoning, teachers, mathematics area.

Índice del Trabajo

Índice de contenidos

1. Introducción	8
2. Definición del problema y pregunta de investigación.....	9
3. Justificación.....	10
4. Objetivos.....	11
4.1. Objetivo General	11
5. Marco Teórico.....	12
5.1. Material Didáctico en Ciencias Exactas	12
5.2. Recursos Didácticos en el Aprendizaje de las Matemáticas	12
5.3. Algoritmos para desarrollar sumas y restas con el rectángulo de fracciones	14
5.4. El aprendizaje matemático de los procesos de las fracciones en operaciones.....	15
5.4.1. Adición de números fraccionarios y Sustracción de números fraccionarios	15
6. Metodología.....	16
7. Propuesta.....	17
7.1. GUÍA DIDÁCTICA 1.....	17
7.1.1. Concepto de fracción mediante el uso del rectángulo de fracciones	19
7.1.2. Fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones	22
7.1.3. Fracciones equivalentes.....	22
7.2. GUÍA DIDÁCTICA 2	29
7.2.1. Adición con fracciones homogéneas empleando el Rectángulo de Fracciones.....	30
7.2.2. Adición con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo empleando el Rectángulo de fracciones.....	35
7.3. GUÍA DIDÁCTICA 3	40
7.3.1. Diferencia con fracciones homogéneas empleando el Rectángulo de fracciones...	42

7.3.2.	Diferencia con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo empleando el Rectángulo de fracciones.....	42
7.3.3.	Fracciones impropias.....	44
7.3.4.	Números mixtos empleando el Rectángulo de fracciones.....	44
8.	Discusión de los resultados del proceso de socialización.....	49
9.	Conclusiones.....	53
10.	Recomendaciones.....	54
11.	Referencias Bibliográficas:	55
12.	Apéndice	56
1.1	Apéndice 1. Elaboración de la Guía Didáctica N° 1.....	56
1.2	Apéndice 2. Elaboración de la Guía Didáctica N° 2.....	56
1.3	Apéndice 3. Ponentes en el I Congreso de Profesionalización UNAE 2020.....	57
1.4	Apéndice 4. Discusión de resultados y avances de las guías pedagógicas	57
1.5	Apéndice 5. Análisis y discusión con el tutor Mgs. Vinicio Vásquez Bernal.....	58

Índice de Imágenes

Imagen 1.	Rectángulo de Fracciones en papel.....	17
Imagen 2.	Demostración de un entero en el Rectángulo de Fracciones.....	19
Imagen 3.	Demostración de $1/2$ en el Rectángulo de Fracciones.....	20
Imagen 4.	Demostración de $3/3$ en el Rectángulo de Fracciones	20
Imagen 5.	Demostración de $4/4$ en el Rectángulo de Fracciones	21
Imagen 6.	Elementos de un número fraccionario	21
Imagen 7.	Demostración de $4/4$ en el Rectángulo de Fracciones.....	22
Imagen 8.	Demostración de $2/4$ equivalente a $1/2$ en el Rectángulo de Fracciones.....	23
Imagen 9.	Demostración de $8/8$ en el Rectángulo de Fracciones	23
Imagen 10.	Demostración de $2/8$ equivalente a $1/4$ en el Rectángulo de Fracciones.....	24
Imagen 11.	Hoja base demostrando $8/8$ en el rectángulo de Fracciones	24
Imagen 12.	Demostración de $4/8$ equivalente a $1/2$ en el Rectángulo de Fracciones	25
Imagen 13.	Demostración de $12/12$ en el Rectángulo de Fracciones.....	25
Imagen 14.	Demostración de $12/12$ y $2/2$ en el Rectángulo de fracciones	26

Imagen 15. Demostración que $2/12$ es equivalente a $1/6$ en el Rectángulo de Fracciones	26
Imagen 16. Demostración de $12/12$ y $3/12$	27
Imagen 17. Demostración de $3/12$ equivalente a $1/4$ del Rectángulo de Fracciones	27
Imagen 18. Imagen suma de fracciones.....	29
Imagen 19. Demostración de $12/12$ equivalente a un entero, en el Rectángulo de Fracciones....	30
Imagen 20. Trazado del Rectángulo de Fracciones en 12 partes iguales que representan $12/12$.	31
Imagen 21. $1/12$ con respecto a $12/12$	31
Imagen 22. Al juntar $1/12$ y otro $1/12$ obtenemos $2/12$ en el Rectángulo de fracciones.	32
Imagen 23. $2/12$ con respecto a $12/12$	32
Imagen 24. A los $2/12$ anteriores le agregamos $1/12$	33
Imagen 25. Obtenemos $3/12$ lo que equivale a $1/4$ del Rectángulo de fracciones.	33
Imagen 26. Tomamos 3 partes de las 12, es decir $3/12$	34
Imagen 27. a los $3/12$ le agregamos $2/12$	34
Imagen 28. Obtenemos 5 partes de las 12, es decir $5/12$	35
Imagen 29. Utilizamos las hojas bases para poder colocar, las porciones.	36
Imagen 30. Se desea juntar $1/4$ de un entero y $1/6$ de un entero.....	36
Imagen 31. Ubicamos las porciones sobre la cuarta parte del entero, notamos que corresponde a $3/12$	37
Imagen 32. Ubicamos las porciones sobre la sexta parte y esta equivale a $2/12$	37
Imagen 33. Se aprecia que $5/12$ es el resultante de agrupar $3/12$ y $2/12$	38
Imagen 34. Resta de Fracciones.....	40
Imagen 35. Se observa que $3/12$ es el resultado de quitar 3 partes iguales a $5/12$	42
Imagen 36. Utilización del Rectángulo de fracciones para demostrar equivalencias	42
Imagen 37. Aplicación del Rectángulo de fracciones para demostrar la mitad de un entero	43
Imagen 38. Demostración de porciones con respecto al entero.....	43
Imagen 39. Demostración de aplicación del Rectángulo de fracciones	44
Imagen 40. Demostración de un entero con sus equivalencias.	45
Imagen 41. Demostración de números mixtos con el Rectángulo de fracciones	45
Imagen 42. Equivalencia de $1/2$ y $6/12$	46
Imagen 43. Demostración al unir $8/12$ y $6/12$	46
Imagen 44. del ejercicio anterior se obtiene como resultado 1 entero y $2/12$	47
Imagen 45. Las $2/12$ partes sobre el la hoja base es equivalente a la sexta parte $1/6$, por lo tanto: 1 entero $2/12$ es equivalente a 1 entero $1/6$	47

Índice de Tablas

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación de Guía Pedagógica N° 1.....	28
Tabla 2. Rúbrica de Evaluación de Guía Pedagógica N° 2.....	39
Tabla 3. Rúbrica de Evaluación de Guía Pedagógica N° 3.....	48
Tabla 4. Rúbrica de resultados obtenidos de la Socialización.....	50

1. Introducción

En base a los lineamientos del currículo nacional vigente, donde se menciona a nivel MACRO el uso de material concreto como “...recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción...” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, pág. 4), el equipo de docentes conformado por Mery Cabrera y Luis Ochoa, detectó la escasa aplicación de material concreto en el noveno año al desarrollar actividades en el área de matemática en la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova” de la ciudad de Cañar; causando efectos negativos a nivel MESO y sobre todo MICRO.

Debido a la necesidad de fortalecer los conocimientos de los educandos para que los puedan aplicar en la vida cotidiana, los docentes se propusieron desarrollar guías pedagógicas con el uso del rectángulo de las fracciones como estrategia didáctica para fortalecer la conceptualización de fracción y resolución de operaciones con fracciones para Educación General Básica Media.

Para realizar las guías pedagógicas, los docentes buscaron información relevante con respecto a la utilización de material concreto en el aprendizaje de las matemáticas, y al buscar información específicamente sobre la conceptualización de fracción y operaciones de adición y sustracción con números racionales utilizando el rectángulo de fracciones, no pudieron encontrar nada, por lo tanto, el proyecto es innovador.

Al momento de desarrollar las guías pedagógicas contaron con el apoyo del docente tutor del proyecto Mat. Vinicio Vásquez, mismo que orientó a los docentes sobre el uso del rectángulo de fracciones, los cuales registraron paso a paso el uso de este importante recurso para la conceptualización de fracción y resolución de operaciones de adición y sustracción con números fraccionarios.

Al no poder aplicar el proyecto en el aula debido al confinamiento que en los actuales momentos estamos pasando, las guías fueron empleadas para socializarlas a los docentes del área de matemática de la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova” de la ciudad de Cañar.

Durante la socialización de las guías pedagógicas, los docentes del área de matemática mencionaron que es una idea novedosa utilizar el rectángulo de fracciones para desarrollar temas de conceptualización y operaciones con números fraccionarios, la misma que puede ser aplicada fácilmente en el aula con sus estudiantes.

El proyecto de investigación ha generado el apoderamiento entre los docentes del área de matemática, puesto que el uso del rectángulo de fracciones puede ser empleado en las aulas de clase de forma sencilla, así como también, puede ser una fuente de consulta para aquellos docentes que deseen aplicar este recurso, además, el tema puede ser ampliado a futuro.

2. Definición del problema y pregunta de investigación

Para muchos estudiantes de Educación General Básica Media, es difícil la conceptualización de fracción y las operaciones de adición y sustracción con números fraccionarios, ya que en clase no se propicia el pensamiento lógico de los educandos, y, al plantearles problemas de la vida cotidiana que involucren operaciones con fracciones, presentan dificultad para solucionarlos.

Al no conceptualizar adecuadamente los conceptos de fracciones, los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, generando esto una gran dificultad al momento de desarrollar operaciones con números racionales, de ahí la importancia de buscar los recursos necesarios para interiorizar estos conceptos, facilitando de esta manera la comprensión al momento de operar con números racionales.

Para llevar a cabo este proyecto, el equipo de docentes se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo desarrollar una guía pedagógica que incluya material concreto como estrategia didáctica para la conceptualización y resolución de ejercicios con números fraccionarios en Educación General Básica Media?

3. Justificación

Como justificación los docentes consideraron que, al desarrollar la guía pedagógica relacionada con el uso del rectángulo de fracciones como estrategia didáctica en el aprendizaje de las matemáticas, se respeta las fases del aprendizaje de las matemáticas partiendo de lo concreto para luego llegar a lo gráfico y lo simbólico, además se fortalece la creatividad en los involucrados, permitiendo elaborar recursos innovadores.

Con las guías pedagógicas se fomenta el uso de recursos que sean innovadores, en primer lugar, porque en la institución educativa no se cuenta con material concreto para desarrollar conceptos de fracciones y operaciones con números fraccionarios, que, además permitan fortalecer el pensamiento lógico en los educandos; y, en segundo lugar, el estudiantado necesita aplicar sus conocimientos en problemas de la vida cotidiana.

En este sentido, los docentes necesitan hacer uso de recursos como el rectángulo de fracciones para construir el conocimiento, y los estudiantes pueden disponer también de sus propios recursos sin la necesidad de hacer inversiones costosas para su elaboración o adquisición; así mismo, los beneficiarios directos serían tanto los educandos como los docentes del área de matemática, porque se dispondría del material adecuado para mejorar la enseñanza-aprendizaje, todo ello con el propósito de desarrollar aprendizajes significativos en los educandos.

Por otro lado, el proyecto está relacionado con la dimensión “Uso efectivo, eficiente y creativo de los recursos: crear y recrear recursos en función de lo educativo y de la comunidad educativa” de la Universidad Nacional de Ecuador UNAE (Universidad Nacional de Educación, 2017, pág. 16).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Proponer una guía pedagógica con el uso de material concreto como estrategia didáctica para fortalecer la conceptualización y la resolución de ejercicios con números fraccionarios en Educación General Básica Media.

4.2. Objetivos Específicos

- Indagar investigaciones realizadas sobre material concreto como estrategia didáctica para fortalecer la conceptualización y la resolución de ejercicios con fracciones que sirva de guía para el desarrollo de la investigación.
- Organizar actividades con el rectángulo de fracciones que fortalezcan la conceptualización y resolución de ejercicios con números fraccionarios.
- Desarrollar una guía didáctica que se sustente en el rectángulo de fracciones para la resolución de ejercicios con números fraccionarios en educación general básica media.
- Socializar la guía didáctica desarrollada a los integrantes del área de matemática de la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova” de la ciudad de Cañar mediante el aplicativo ZOOM para la reflexión de la praxis.

5. Marco Teórico

5.1. Material Didáctico en Ciencias Exactas

El propósito del estudio fue identificar como utilizan los docentes materiales didácticos en ciencias, y conocer la efectividad de la capacitación impartida por los asesores pedagógicos y su efectividad en la enseñanza.

El uso de materiales didácticos en las aulas y sobre todo en las ciencias permiten que los estudiantes obtengan mayor claridad en las temáticas, siendo los recursos que se utilicen, elementos importantes en el cambio de la forma tradicional de enseñar, con el uso de estos, los educandos descubren el conocimiento en base a la experimentación.

El proyecto tiene relación con este trabajo investigativo debido a que se utiliza material didáctico en el desarrollo de los aprendizajes de las ciencias exactas como la matemática (Meza, 2014, pág. 14).

5.2. Recursos Didácticos en el Aprendizaje de las Matemáticas

En correspondencia a la diferencia entre enseñar y aprender, hay que distinguir entre actividades de enseñanza y actividades de aprendizaje.

Proponemos organizar actividades relacionadas entre sí, formando tareas que afrontan problemas concretos relacionados con el contenido que se pretende enseñar, y que están compuestas por actividades relativas a una misma situación de aprendizaje. Según el tipo de actividades de enseñanza y aprendizaje se estará realizando un modelo de enseñanza u otro. Clasificamos las actividades de acuerdo con varios criterios y ponemos el ejemplo de una tarea de opinión.

Los autores en esta obra pretenden concienciar sobre la diferencia que conlleva la educación tradicional y la enseñanza que utiliza materiales didácticos; puesto que se tiene que cambiar la disposición del aula, convertirla en taller o laboratorio de Matemáticas, con mayor protagonismo de la enseñanza indirecta, en la que el alumno desarrolla conocimientos a partir de su trabajo con materiales.

En este sentido, el proyecto de investigación tiene estrecha relación con las propuestas de los autores, ya que pretenden transformar la enseñanza tradicionalista enfocándose al constructivismo pragmático mediante un modelo de intervención con el cual se pretende contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Este trabajo proporciona diversos recursos para el desarrollo de destrezas correspondientes a los subniveles de Educación General Básica Media, de modo que los estudiantes contextualicen y den significatividad a los aprendizajes durante el proceso educativo.

El desarrollo de este estudio se realizó mediante una investigación acción participativa con un enfoque mixto, aplicando técnicas de recolección de información como entrevistas a la vicerrectora y docentes, también encuestas aplicadas a los estudiantes de la institución.

Los resultados de esta investigación resaltan la importancia de implementar recursos didácticos en la Educación Básica para la enseñanza de las Matemáticas. Además, se puede expresar que en el subnivel elemental y medio existe un mayor uso de recursos didácticos, en su mayoría el material concreto, sin embargo, en el subnivel superior se limita el uso de recursos didácticos como el material concreto.

En este artículo las autoras resaltan la falencia latente en el aprendizaje de las ciencias, no siendo la excepción la matemática; el estudiante es nuestra materia prima que debe ser refinada, convirtiéndose en el protagonista de la construcción de los conocimientos, los docentes deben estar en constante preparación para guiar y encaminar a sus estudiantes de diferentes contextos y realidades, este trabajo tiene relación con la propuesta de investigación ya que el uso de recursos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Educación General Básica permiten conseguir aprendizajes significativos en los educandos (Delgado & Morales, 2017, pág. 25).

El aprendizaje se produce para todas las áreas de la vida, siempre el empoderamiento de los saberes dará mejor resultado si se le aplica a la vida práctica de cada individuo, la experiencia del aprendizaje debe ser concreta, no siendo la excepción la matemática; ya que esta es mucho más exigente ya que la elaboración del material concreto de aprendizaje por parte de los educandos es el mecanismo eficaz para hallar sentido a los conceptos planteados. Se debe desterrar el pensamiento errado en cuanto a que el material didáctico es sólo para niños, debemos enfocarnos en que el ser humano por naturaleza aprende durante toda su vida, por ello debemos plantearnos una pregunta fundamental al momento de planificar las actividades para

nuestros estudiantes que hace mención a ¿Qué utilizaremos para alcanzar los objetivos y destrezas requeridas? (Icaza, 2019).

5.3. Algoritmos para desarrollar sumas y restas con el rectángulo de fracciones

Los estudiantes consideran que las fracciones en ocasiones se apartan de la realidad, ignorando el vínculo existente entre el concepto y su contexto, pues así no podemos ver "tres cuartos de automóvil" en la calle, si es necesario saber o entender cuál es el sentido y significado de éstas y de todas las fracciones; pues a falta de estas comprensiones los profesores se encuentran enfrentados con toda una prueba de obstáculos cuando presentan un tema donde las fracciones se filtren con algunas de sus operaciones. Se hace necesario disminuir esta dificultad, posiblemente una forma de hacerlo es, si desde las mismas bases se hace más clara la idea de suma y resta de fracciones, y del "¿por qué se multiplican en cruz y se multiplican los denominadores entre sí?", haciendo referencia específicamente a la comprensión del por qué se hace de esta manera, posiblemente algunas de estas dificultades no serían causa de apatías y decepciones académicas; el conocimiento matemático escolar es considerado por algunos profesores como el conocimiento cotidiano que tiene que ver con los números y las operaciones, y por otros, como el conocimiento elemental que resulta de abordar superficialmente algunos elementos mínimos de la materia disciplinar. En general consideran que las matemáticas en la escuela tienen un papel esencialmente instrumental, que por una parte se refleja en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y, por otra, en el desarrollo del pensamiento lógico-formal.

La ejecución de un algoritmo, no debe implicar normalmente, ninguna decisión subjetiva, ni tampoco debe hacer preciso el uso de la intuición ni de la creatividad. Por tanto, se puede considerar que una receta de cocina es un algoritmo si describe precisamente la forma de preparar un cierto plato, proporcionándonos las cantidades exactas que deben utilizarse y también instrucciones detalladas acerca del tiempo que debe guiarse. Por otra parte, si se incluyen nociones vagas como "salpimentar a su gusto" o "guiarse hasta que esté medio hecho" entonces no se podría llamar algoritmo (Agudelo, Parra, & Sánchez, 2009, págs. 5-6).

5.4. El aprendizaje matemático de los procesos de las fracciones en operaciones

El aprendizaje matemático apoyado en la resolución de problemas, es una estrategia didáctica en la que el docente presenta y resuelve con sus estudiantes, problemas del contexto social, cultural y económico de la comunidad en la que se desenvuelven las familias.

La resolución de problemas en matemáticas, implica para el docente el reto de plantear una estrategia didáctica, en la cual se implementen la modelación y manipulación de elementos tangibles, mediante los cuales el estudiante pueda hacer una representación cercana del problema, ayudándole a fijar un punto de partida y la consecución de un proceso secuencial que le permita llegar a obtener una posible solución correcta del problema, y más aún cuando este se contextualiza en el medio que rodea al estudiante.

La investigación acción educativa se caracteriza por analizar las situaciones escolares que vivencian los profesores, quienes pueden reflexionar sobre los problemas que se dan en la escuela o bien pueden encargarle a otro que realice la investigación (Avella, Salazar, & Miguel, 2016, págs. 15-18).

5.4.1. Adición de números fraccionarios y Sustracción de números fraccionarios

Para sumar decimales lo más importante es colocar los números de modo que las cifras del mismo orden queden alineadas. Esto se logra alineando el punto decimal de todos los números que se desee sumar. Después se realiza la suma como si se tratara de enteros y se coloca el punto decimal alineado con los restantes y para sumar o restar números decimales infinitos periódicos o semiperiódicos debes transformarlos a fracción para poder sumarlos con otro número racional, sumar decimales positivos es muy parecido que sumar números enteros. Sólo hay que cuidar que el punto decimal de cada número quede bien alineado con los demás y en esa misma posición quedará el punto decimal del resultado. Recuerde que los lugares a la derecha del punto decimal son ceros que no se escriben y significan que no hay cifras decimales de menor orden; pueden escribirse o no (Arata & Inostroza, 2010, págs. 1-2).

6. Metodología

Con la experiencia adquirida en el octavo ciclo donde se aplicó la metodología Lesson Study en un curso, surgió la idea del proyecto de innovación, mismo que trató sobre el uso de material concreto como el rectángulo de fracciones en la conceptualización y resolución de operaciones con números racionales, permitiéndonos integrar los conocimientos con el desarrollo de recursos; además, al socializar la información recolectada con los docentes del área de matemática, se pudo compartir experiencias y reflexiones en beneficio del aprendizaje de los educandos.

Para desarrollar del proyecto innovador hubiera sido importante llevar el rectángulo de las fracciones a las aulas de clase para su aplicación, pero debido a la situación actual de confinamiento que se está atravesando, no fue posible, por lo que se consideró utilizar las siguientes metodologías:

- Enfoque: Cualitativo, debido a que es un método científico de observación utilizado para recopilar datos no numéricos.
- Método: bibliográfico directo, porque es un trabajo investigativo que se basa en investigaciones realizadas anteriormente sobre el tema.
- Técnica: Fichas bibliográficas, para registrar los recursos bibliográficos utilizados en la investigación; Guías pedagógicas, para registrar los resultados de la investigación; y, Socialización, para compartir la experiencia con los docentes del área de matemática.
- Instrumento de evaluación: Rúbrica, para calificar las guías pedagógicas socializadas.

Estas metodologías permitieron integrar los conocimientos con el desarrollo de material concreto como el rectángulo de fracciones para fortalecer la conceptualización y operaciones de adición y sustracción de números fraccionarios; además, al realizarlo en equipo y socializar los resultados a los docentes del área de matemática, se compartieron estos conocimientos para mejorar la práctica docente.

7. Propuesta

El proyecto innovador fue orientado por el docente Tutor Mat. Marco Vinicio Vásquez, mismo que junto a su equipo de investigadores de la UNAE, están investigando sobre el uso del rectángulo de fracciones en el aprendizaje de conceptos básicos y operaciones con números racionales, y debido a que no existe material bibliográfico de investigaciones realizadas anteriormente sobre el tema, fue el docente tutor quien nos orientó en el desarrollo de las actividades para elaborar las guías pedagógicas, mismas que se detallan a continuación.

7.1. GUÍA DIDÁCTICA 1



Imagen 1. Rectángulo de Fracciones en papel

Título: Presentación y uso del rectángulo de fracciones (definición de fracción, fracciones equivalentes, fracciones homogéneas y fracciones heterogéneas).

Objetivo: Explicar los conceptos básicos de fracciones mediante el empleo del rectángulo de las fracciones para su aplicación en el desarrollo de actividades.

Relación con el Currículo:

En base a los lineamientos del currículo nacional vigente, donde se menciona a nivel MACRO el uso de material concreto como “...recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción...” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, pág. 4).

En el currículo del área de matemática se encuentra definido que, a partir de educación general básica media en los objetivos generales, destrezas e indicadores de logro se desarrolle el aprendizaje básico de operaciones con números naturales, decimales y fracciones (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, págs. 108-109).

En educación general básica superior, los objetivos generales, destrezas e indicadores de logro se enfocan en desarrollar el aprendizaje de operaciones con números racionales, y es en este nivel donde se enfoca la guía didáctica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, págs. 136-137).

Se puede comprobar que, a partir del quinto año de educación general básica (EGB) en el texto del Ministerio de Educación, p. 44, en el bloque de álgebra y funciones, aparatado contenido a tu mente, ya se encuentra la definición de fracción, y en la p. 46, viene una tabla donde se identifican las fracciones equivalentes, homogéneas y heterogéneas, y en los siguientes años de EGB se van incorporando nuevos conceptos relacionados con fracciones y números racionales hasta concluir el décimo año de EGB e incluso en el bachillerato.

Con esta información podemos deducir que los aprendizajes con números racionales se vienen desarrollando desde la escuela en el subnivel de EGB Media y EGB Superior, hasta llegar al bachillerato.

Recursos:

- Computadora
- Internet
- Hoja de papel bond A4
- Cámara digital

Actividades:

Con la utilización de una hoja de papel bond tamaño A4 y mediante el doblez del papel en partes iguales, se formará el rectángulo de fracciones para desarrollar las siguientes actividades:

7.1.1. Concepto de fracción mediante el uso del rectángulo de fracciones

Definición de fracción

Para definir una fracción vamos primero a realizar las siguientes actividades:

Tomamos una hoja de papel bond formato A4 a la que llamaremos hoja base del rectángulo de fracciones, con la misma estaremos representando la parte entera o unidad.



Imagen 2. Demostración de un entero en el Rectángulo de Fracciones

Al doblar la hoja por la mitad se forman dos mitades y cada una representa una mitad que equivale a $\frac{1}{2}$.

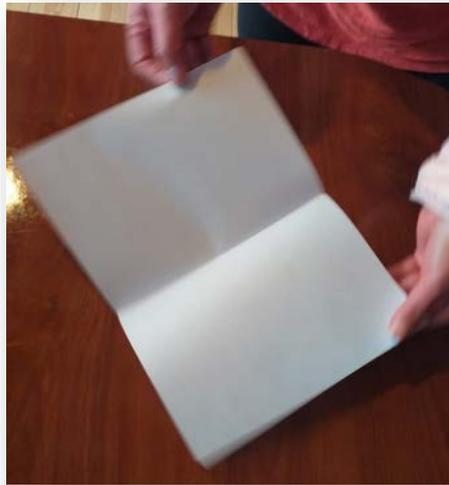


Imagen 3. Demostración de $1/2$ en el Rectángulo de Fracciones

Si doblamos la hoja en tres partes iguales, el entero se forma por $3/3$ y cada parte representaría un tercio $1/3$ de la totalidad.

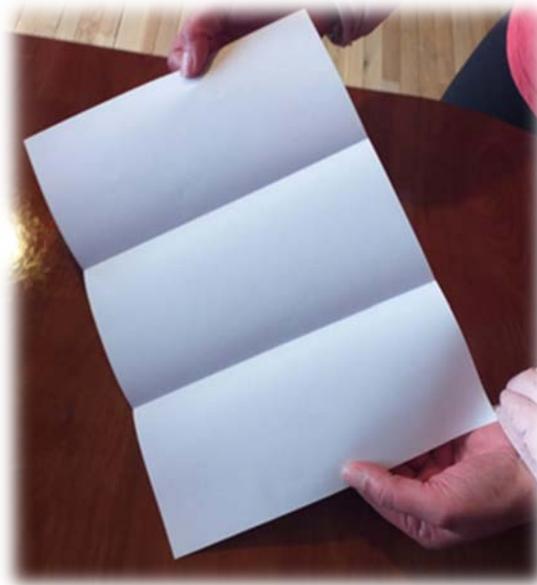


Imagen 4. Demostración de $3/3$ en el Rectángulo de Fracciones

Al doblar la hoja en cuatro partes iguales se divide en cuartos, es decir, el entero está formado por $4/4$ y cada parte sería $1/4$ del entero.

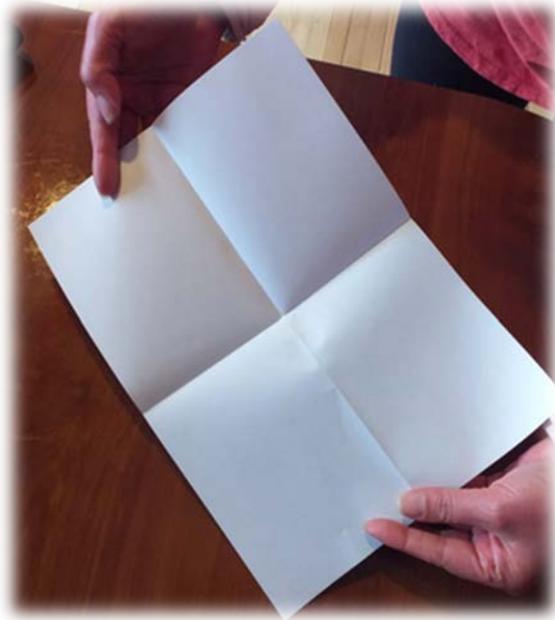


Imagen 5. Demostración de $4/4$ en el Rectángulo de Fracciones

De acuerdo a las actividades anteriores se puede definir a la fracción como la división del entero en partes iguales, o también, la fracción es una parte de la totalidad.

7.1.2 Identificación de numerador, denominador y línea fraccionaria

Para identificar numerador, denominador y línea fraccionario empleando el rectángulo de fracciones, podemos partir de un entero dividido en 12 partes iguales de las cuales tomamos 3 partes.

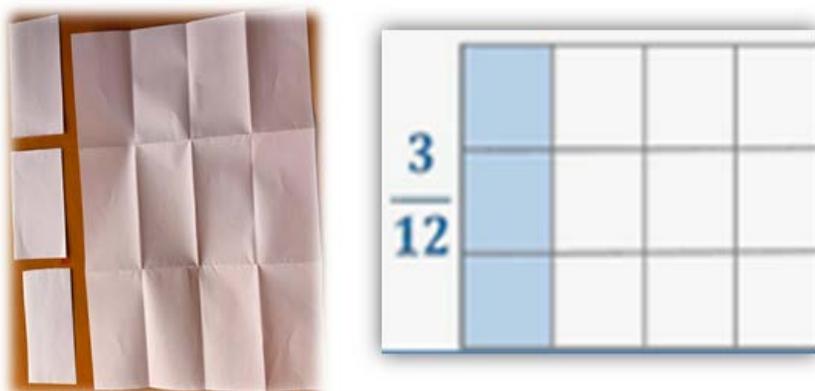


Imagen 6. Elementos de un número fraccionario

Con este ejemplo podemos asimilar que las partes que tomamos del entero corresponden al numerador, las partes en las que se divide el entero es el denominador y la línea que los separa es la línea fraccionaria.

7.1.2. Fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones

7.1.3. Fracciones equivalentes

Para definir fracciones equivalentes partimos de la realización de las siguientes actividades:

Con la hoja base doblamos en cuatro partes iguales y si tomamos dos partes de las cuatro, estaríamos representando las $\frac{2}{4}$ partes que también corresponde a la mitad de la hoja.

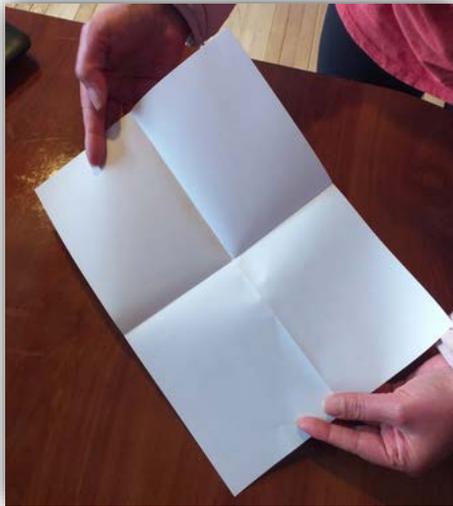


Imagen 7. Demostración de $\frac{4}{4}$ en el Rectángulo de Fracciones

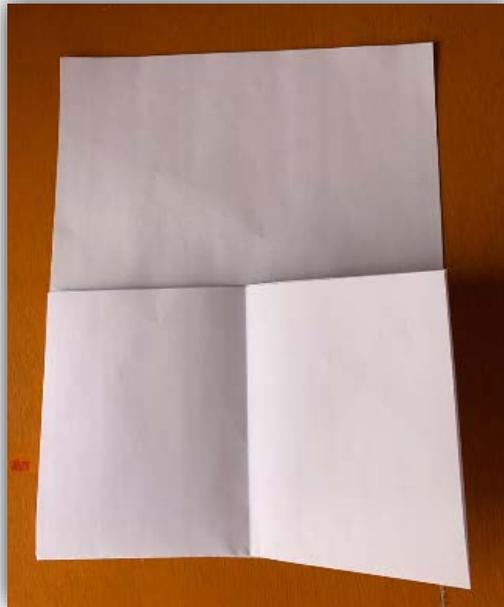


Imagen 8. Demostración de $2/4$ equivalente a $1/2$ en el Rectángulo de Fracciones

Doblamos el rectángulo de fracciones en ocho partes iguales y si tomamos dos de ellas, estaríamos representando la fracción $2/8$, misma que comparando con la hoja del rectángulo de fracciones, también corresponde a la cuarta parte es decir $1/4$ de la totalidad.

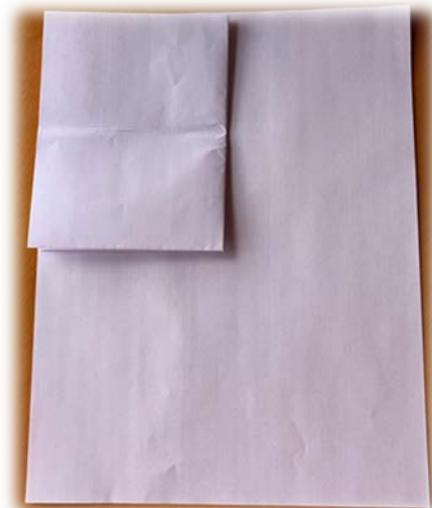


Imagen 9. Demostración de $8/8$ en el Rectángulo de Fracciones

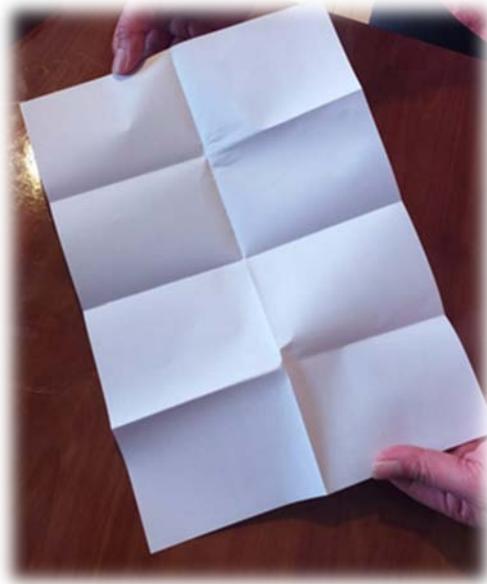


Imagen 10. Demostración de $2/8$ equivalente a $1/4$ en el Rectángulo de Fracciones

Si ahora tomamos 4 partes de las 8 en la que está dividida la hoja del rectángulo de fracciones, la fracción correspondiente es de las $4/8$ partes del entero, misma que también sería dos partes de cuatro $2/4$ en el caso de la hoja doblada en cuatro partes iguales y también corresponde a la mitad $1/2$ de la hoja.

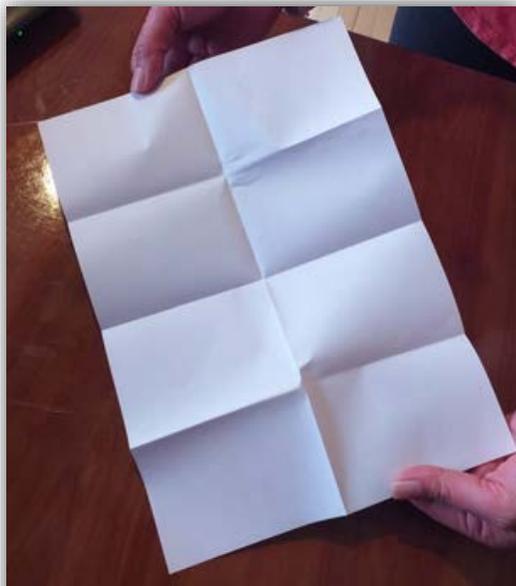


Imagen 11. Hoja base demostrando $8/8$ en el rectángulo de Fracciones



Imagen 12. Demostración de $4/8$ equivalente a $1/2$ en el Rectángulo de Fracciones

Ahora, si una hoja se divide en 12 partes iguales, y otra se divide y corta en las mismas 12 partes iguales, cada pedazo corresponde a la doceava parte, es decir $1/12$.

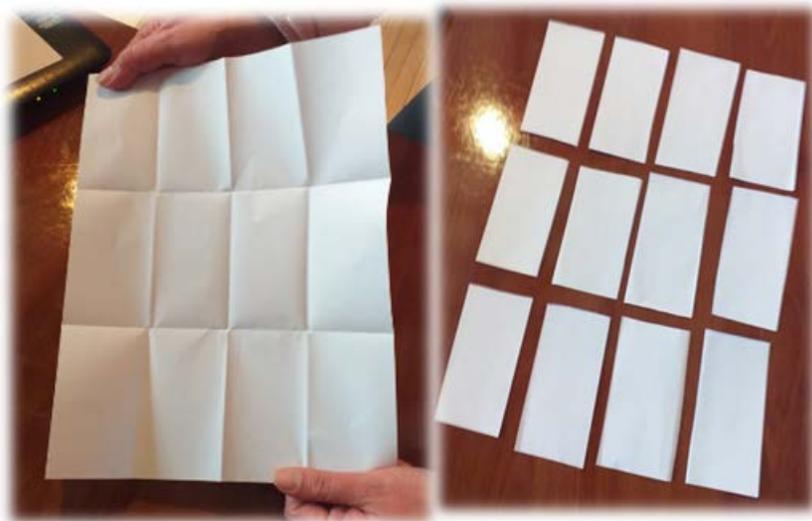


Imagen 13. Demostración de $12/12$ en el Rectángulo de Fracciones

Al tomar dos partes cortadas de la hoja, es decir $2/12$ partes y las sobreponemos en la hoja base del rectángulo de fracciones, nos fijamos que es equivalente a su sexta parte $1/6$.

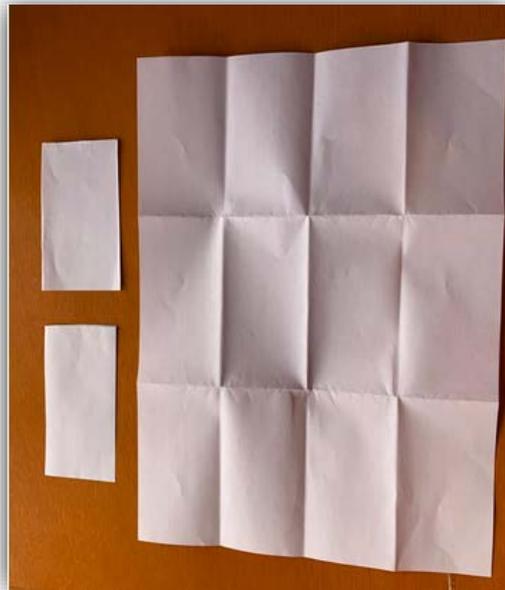


Imagen 14. Demostración de $12/12$ y $2/2$ en el Rectángulo de fracciones



Imagen 15. Demostración que $2/12$ es equivalente a $1/6$ en el Rectángulo de Fracciones

Si tomamos tres partes recortadas $3/12$ de las doce y colocamos sobre la hoja del rectángulo de fracciones, vemos que corresponde también a la cuarta parte $1/4$ de la hoja entera.



Imagen 16. Demostración de $12/12$ y $3/12$

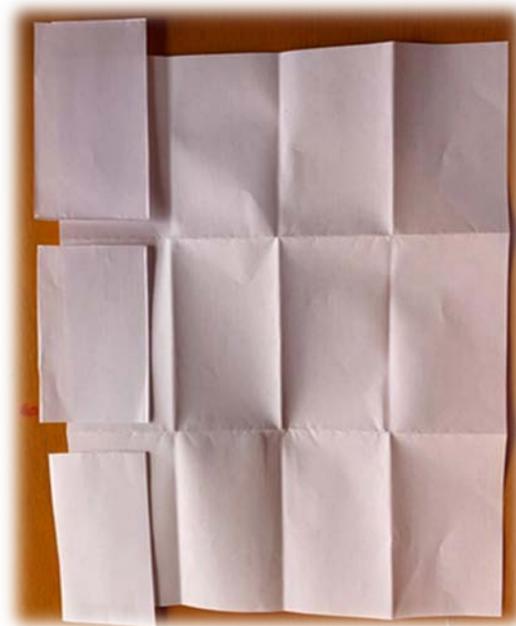


Imagen 17. Demostración de $3/12$ equivalente a $1/4$ del Rectángulo de Fracciones

Por lo que las fracciones equivalentes son aquellas donde al cambiar tanto el numerador y el denominador, su representación sigue siendo igual.

Evaluación:

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación de Guía Pedagógica N° 1

RÚBRICA PARA EVALUAR LA PRIMERA GUÍA				
ÍTEM A CALIFICAR	EXCELENTE / 10	BUENO / 7	REGULAR / 5	TOTAL
Concepto de fracción	Explica acertadamente el concepto de fracción utilizando el rectángulo de fracciones	Explica el concepto de fracción utilizando el rectángulo de fracciones	Explica de manera limitada el concepto de fracción utilizando el rectángulo de fracciones	
Fracciones equivalentes	Explica acertadamente las fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones	Explica las fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones	Explica con poco sustento las fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones	
Fracciones homogéneas	Identifica en su totalidad las fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones.	Identifica las fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones.	Identifica limitadamente las fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones.	
Fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	Identifica en su totalidad las fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	Identifica las fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	Identifica erradamente fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	

Nota promedio:

7.2. GUÍA DIDÁCTICA 2



Imagen 18. Imagen suma de fracciones

Título: Suma de fracciones (Adición con fracciones homogéneas, adición con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo).

Objetivo: Efectuar operaciones de adición de fracciones con el uso del rectángulo de las fracciones para su aplicación en la resolución de ejercicios.

Relación con el Currículo:

En educación general básica superior, los objetivos generales, destrezas e indicadores de logro se enfocan en desarrollar el aprendizaje de operaciones con números racionales, y es en este nivel donde se enfoca la guía didáctica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, págs. 136-137).

El texto de octavo año de educación general básica del Ministerio de Educación, en el segundo bloque de álgebra y funciones, trae los temas introductorios para trabajar con los números racionales y las cuatro operaciones básicas (Prócel, 2016, págs. 68-89).

El texto de noveno año de educación general básica del Ministerio de Educación, en el primer bloque de álgebra y funciones, se observan temas de refuerzo para trabajar con los números racionales y las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación (Prócel, Texto del Estudiante de Matemática de 9° Grado, 2016, págs. 10-19).

Recursos:

- Computadora
- Internet
- Hoja de papel
- Cámara digital

Actividades:

Con la utilización de una hoja de papel bond tamaño A4 y mediante el dobléz del papel en partes iguales, se formará el rectángulo de fracciones para desarrollar las siguientes actividades:

7.2.1. Adición con fracciones homogéneas empleando el Rectángulo de Fracciones

Para desarrollar adiciones con fracciones homogéneas realizamos las siguientes actividades:

Partimos con las dos hojas divididas en 12 partes iguales, la una sería la hoja base del rectángulo de fracciones y la otra cortada en partes iguales.



Imagen 19. Demostración de $12/12$ equivalente a un entero, en el Rectángulo de Fracciones

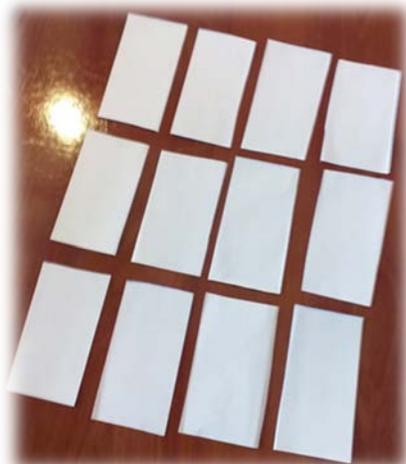


Imagen 20. Trazado del Rectángulo de Fracciones en 12 partes iguales que representan $12/12$

Tomamos un pedazo recortado, este equivale a $1/12$ parte y si tomamos otro pedazo recortado $1/12$ y si las juntamos, se forman dos pedazos de doce piezas, por lo tanto, estaría tomando $2/12$ partes, en este momento se realizó una suma.

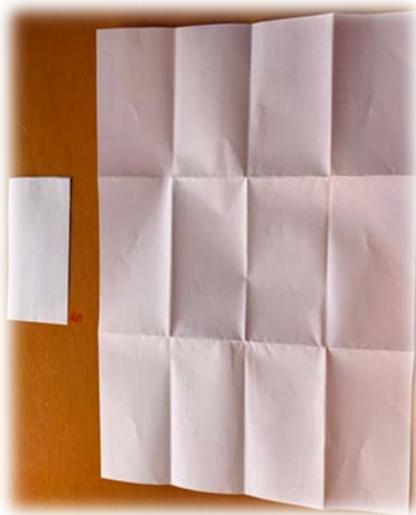


Imagen 21. $1/12$ con respecto a $12/12$

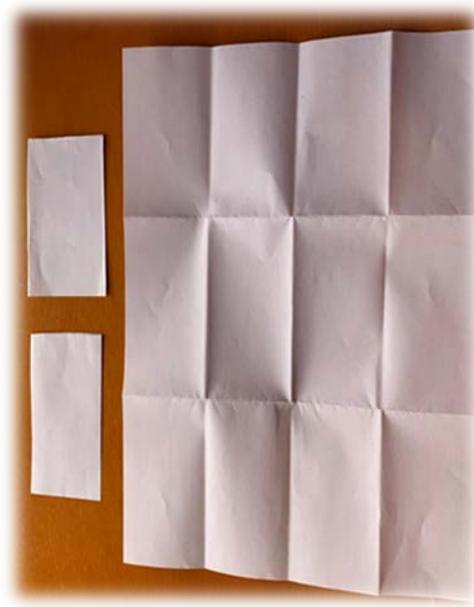


Imagen 23. $2/12$ con respecto a $12/12$

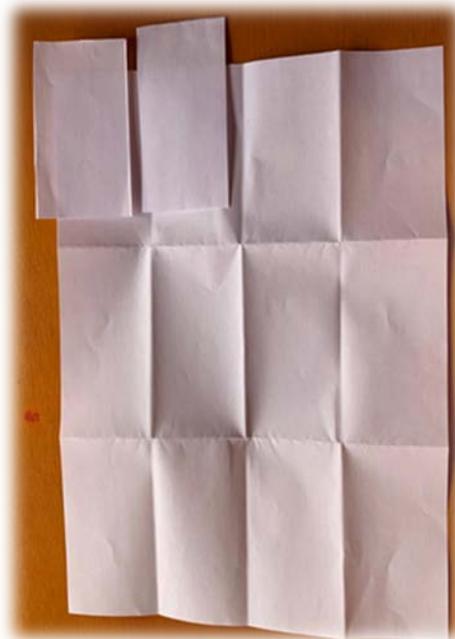


Imagen 22. Al juntar $1/12$ y otro $1/12$ obtenemos $2/12$ en el Rectángulo de fracciones.

Si a esas $\frac{2}{12}$ partes le agrego $\frac{1}{12}$ parte más, entonces obtengo $\frac{3}{12}$ partes que, si estas tres partes le sobrepongo en el rectángulo de las fracciones, es equivalente a la cuarta parte de la hoja, es decir $\frac{1}{4}$.



Imagen 24. A los $\frac{2}{12}$ anteriores le agregamos $\frac{1}{12}$.

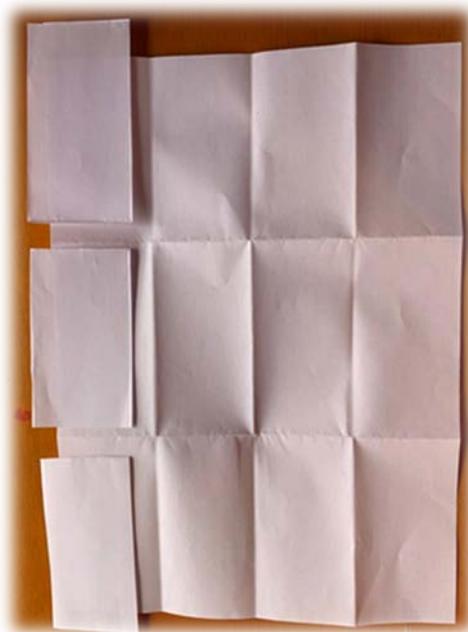


Imagen 25. Obtenemos $\frac{3}{12}$ lo que equivale a $\frac{1}{4}$ del Rectángulo de fracciones.

Ahora si tomamos tres partes de las doce recortadas $3/12$ y las agrupo con dos partes más $2/12$, obtendremos cinco partes de doce $5/12$.



Imagen 26. Tomamos 3 partes de las 12, es decir $3/12$

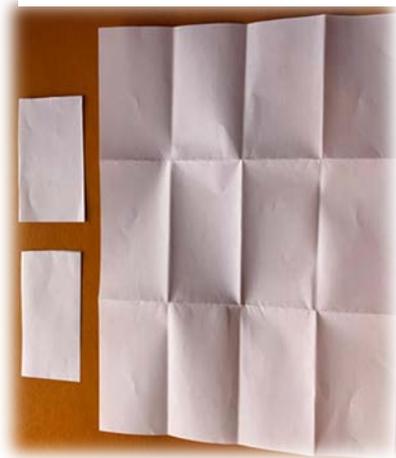


Imagen 27. a los $3/12$ le agregamos $2/12$

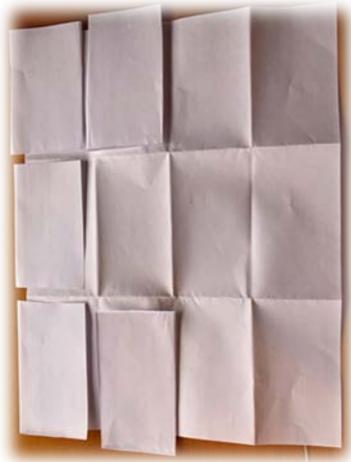


Imagen 28. Obtenemos 5 partes de las 12, es decir $5/12$

Observamos que las adiciones homogéneas son aquellas en las cuales, si las fracciones tienen igual denominador, se mantiene el denominador y se suman los numeradores.

7.2.2. Adición con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo empleando el Rectángulo de fracciones

Para desarrollar adiciones con fracciones heterogéneas realizamos las siguientes actividades:

Si deseamos sumar la cuarta parte del entero $\frac{1}{4}$ y la sexta parte del entero $\frac{1}{6}$, entonces utilizamos como referencia el rectángulo de las fracciones doblada en 12 partes y la hoja dividida y cortada en 12 partes iguales para sacar sus equivalentes.

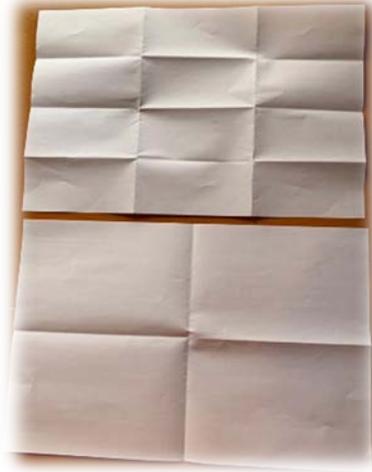


Imagen 30. Se desea juntar $1/4$ de un entero y $1/6$ de un entero.



Imagen 29. Utilizamos las hojas bases para poder colocar, las porciones.

Al ubicar los pedazos cortados sobre la cuarta parte del entero $\frac{1}{4}$, nos damos cuenta que corresponde a las tres partes de doce en la hoja, es decir $\frac{3}{12}$.

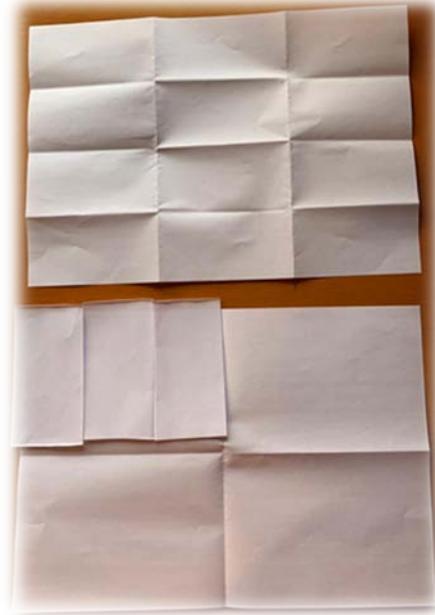


Imagen 31. Ubicamos las porciones sobre la cuarta parte del entero, notamos que corresponde a $\frac{3}{12}$.

Así mismo ubicamos los pedazos cortados sobre la sexta parte del entero $\frac{1}{6}$ y observamos que corresponde a las dos doceavas partes de la hoja, es decir $\frac{2}{12}$.



Imagen 32. Ubicamos las porciones sobre la sexta parte y esta equivale a $\frac{2}{12}$

Por lo tanto $\frac{3}{12}$ agrupando con $\frac{2}{12}$ obtenemos como resultado las $\frac{5}{12}$ partes del entero.



Imagen 33. Se aprecia que $\frac{5}{12}$ es el resultante de agrupar $\frac{3}{12}$ y $\frac{2}{12}$.

Observamos que las adiciones heterogéneas son aquellas en las cuales, si las fracciones tienen diferente denominador, transformamos las fracciones heterogéneas a fracciones homogéneas para operarlas como tal.

Evaluación:

Tabla 2. Rúbrica de Evaluación de Guía Pedagógica N° 2.

RÚBRICA PARA EVALUAR LA SEGUNDA GUÍA				
ÍTEMS A CALIFICAR	EXCELENTE / 10	BUENO / 7	REGULAR / 5	TOTAL
Adiciones con fracciones homogéneas	Resuelve exitosamente adiciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve adiciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve limitadamente adiciones con fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones	
Adiciones con fracciones heterogéneas	Resuelve exitosamente adiciones con fracciones heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve adiciones con fracciones heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve con poco sustento adiciones con fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	
Adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo.	Resuelve exitosamente adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve erradamente adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo con el triángulo de las fracciones.	

Nota promedio:



Imagen 34. Resta de Fracciones

Título: Diferencia de fracciones (Diferencia con fracciones homogéneas, diferencia con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo)

Objetivo: Efectuar operaciones de sustracción de fracciones con el uso del rectángulo de las fracciones para su aplicación en la resolución de ejercicios.

Relación con el Currículo:

En base a los lineamientos del currículo nacional vigente, donde se menciona a nivel MACRO el uso de material concreto como “...recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción...” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

En el currículo del área de matemática se encuentra definido que, a partir de educación general básica media en los objetivos generales, destrezas e indicadores de logro se desarrolle el aprendizaje básico de operaciones con números naturales, decimales y fracciones (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, págs. 108-109).

En educación general básica superior, los objetivos generales, destrezas e indicadores de logro se enfocan en desarrollar el aprendizaje de operaciones con números racionales, y es en este nivel donde se enfoca la guía didáctica. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, págs. 136-137).

Se puede comprobar que, a partir del quinto año de educación general básica (EGB) en el texto del Ministerio de Educación, p. 44, en el bloque de álgebra y funciones, apartado contenido a tu mente, ya se encuentra la definición de fracción, y en la p. 46, viene una tabla donde se identifican las fracciones equivalentes, homogéneas y heterogéneas, y en los siguientes años de EGB se van incorporando nuevos conceptos relacionados con fracciones y números racionales hasta concluir el décimo año de EGB e incluso en el bachillerato. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

El texto de octavo año de educación general básica del Ministerio de Educación, en el segundo bloque de álgebra y funciones, trae los temas introductorios para trabajar con los números racionales y las cuatro operaciones básicas (Prócel, Texto del Estudiante de Matemática de 8° Grado, 2016, págs. 68-69).

El texto de noveno año de educación general básica del Ministerio de Educación, en el primer bloque de álgebra y funciones, se observan temas de refuerzo para trabajar con los números racionales y las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación (Prócel, Texto del Estudiante de Matemática de 9° Grado, 2016, págs. 10-19).

Con esta información podemos deducir que los aprendizajes con números racionales se vienen desarrollando desde la escuela en el subnivel de EGB Media, EGB Superior, hasta llegar al bachillerato.

Recursos:

- Computadora
- Internet
- Hoja de papel
- Cámara digital

Actividades:

Con la utilización de una hoja de papel bond tamaño A4 y mediante el doblar del papel en partes iguales, se formará el rectángulo de fracciones para desarrollar las siguientes actividades:

7.3.1. Diferencia con fracciones homogéneas empleando el Rectángulo de fracciones

Para desarrollar sustracciones con fracciones homogéneas realizamos las siguientes actividades:

Si tengo cinco partes del total de doce $5/12$ y quito dos partes $2/12$, obtenemos tres partes de doce $3/12$.



Imagen 35. Se observa que $3/12$ es el resultado de quitar 3 partes iguales a $5/12$.

Observamos que las sustracciones homogéneas son aquellas en las cuales, si las fracciones tienen igual denominador, se mantiene el denominador y se restan los numeradores.

7.3.2. Diferencia con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo empleando el Rectángulo de fracciones

Para desarrollar sustracciones con fracciones heterogéneas realizamos las siguientes actividades:

Si a la mitad del entero $1/2$ le queremos quitar la tercera parte del entero $1/3$, entonces utilizamos como referencia el rectángulo de las fracciones dividida en 12 partes iguales y otra hoja dividida y cortada en 12 partes iguales para sacar sus equivalentes.

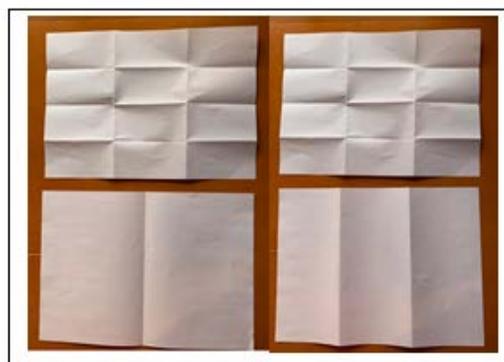


Imagen 36. Utilización del Rectángulo de fracciones para demostrar equivalencias

Al ubicar los pedazos cortados sobre la mitad del entero nos damos cuenta que corresponde a las seis partes de doce de la hoja $6/12$.

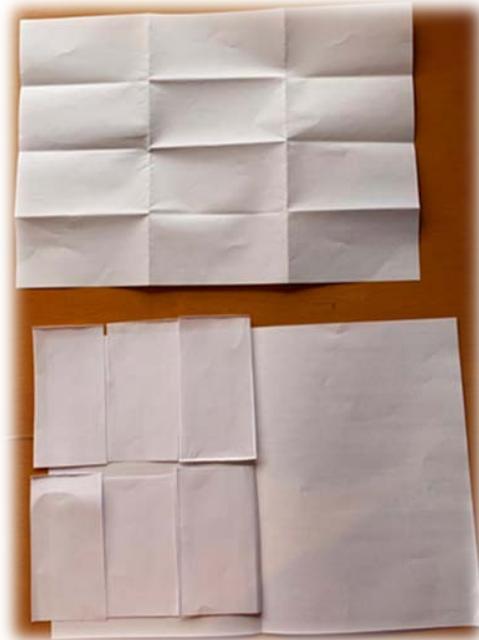


Imagen 37. Aplicación del Rectángulo de fracciones para demostrar la mitad de un entero

Si ubicamos los pedazos cortados sobre la tercera parte del entero observamos que corresponde a las cuatro partes de doce de la hoja, es decir $4/12$.

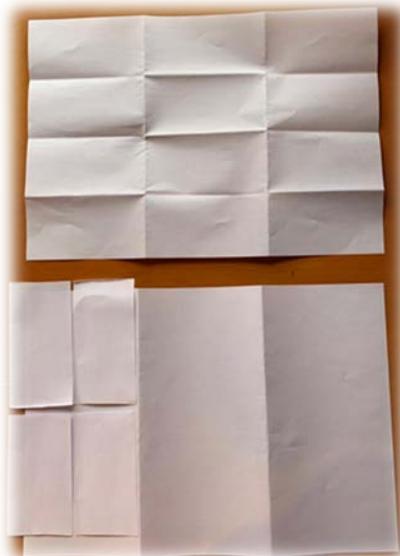


Imagen 38. Demostración de porciones con respecto al entero

Por lo tanto, si a $\frac{6}{12}$ le quitamos $\frac{4}{12}$ obtenemos como resultado $\frac{2}{12}$ partes, que al ubicarlas sobre el rectángulo de las fracciones, es equivalente a la sexta parte $\frac{1}{6}$ del entero.



Imagen 39. Demostración de aplicación del Rectángulo de fracciones

Observamos que las sustracciones heterogéneas son aquellas en las cuales, si las fracciones tienen diferente denominador, las transformamos en fracciones homogéneas para operarlas como tal.

7.3.3. Fracciones impropias

7.3.4. Números mixtos empleando el Rectángulo de fracciones

Para desarrollar operaciones con fracciones impropias realizamos las siguientes actividades:

Si deseamos sumar los dos tercios $\frac{2}{3}$ de un entero y un medio $\frac{1}{2}$ de otro, utilizamos como referencia el rectángulo de las fracciones y la hoja dividida y cortada en 12 partes iguales para sacar sus equivalentes.



Imagen 40. Demostración de un entero con sus equivalencias.

Al ubicar los pedazos cortados sobre las dos terceras partes $\frac{2}{3}$ nos damos cuenta que corresponde a las ocho partes de doce de la hoja, corresponde a $\frac{8}{12}$.

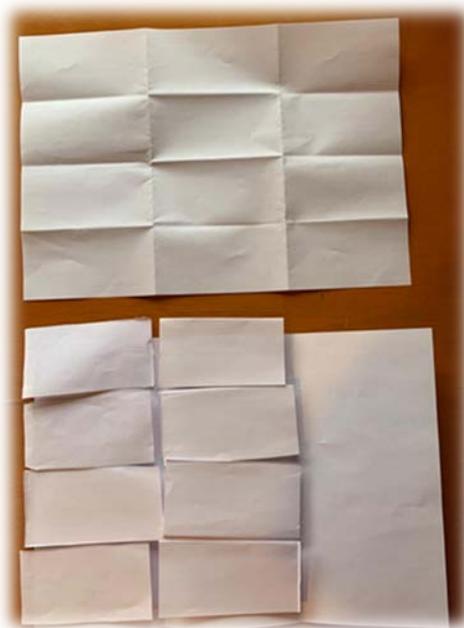


Imagen 41. Demostración de números mixtos con el Rectángulo de fracciones

Si ubicamos los pedazos cortados sobre la mitad del entero $\frac{1}{2}$ observamos que corresponde a las seis partes de doce de la hoja, $\frac{6}{12}$.

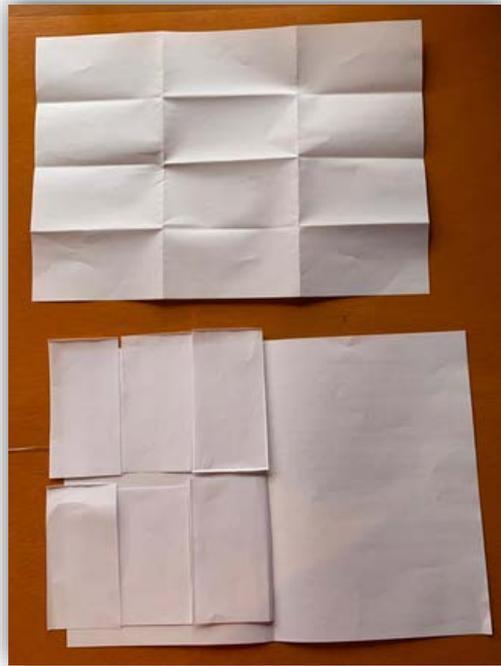


Imagen 42. Equivalencia de $1/2$ y $6/12$

Por lo tanto, si unimos $8/12$ con $6/12$ obtenemos como resultado $14/12$ partes que, al ubicarlas sobre la hoja, es equivalente a la totalidad del entero y dos partes más.



Imagen 43. Demostración al unir $8/12$ y $6/12$

A su vez, puede ser representada como un entero y dos doceavas partes $1 \frac{2}{12}$.

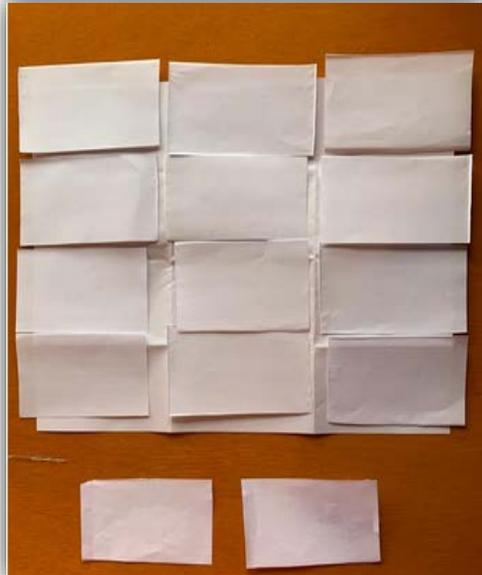


Imagen 44. del ejercicio anterior se obtiene como resultado 1 entero y $\frac{2}{12}$

Pero las dos doceavas partes al colocar sobre la hoja es equivalente también a la sexta parte $\frac{1}{6}$, por lo que la fracción resultante sería $1 \frac{1}{6}$.



Imagen 45. Las $\frac{2}{12}$ partes sobre el la hoja base es equivalente a la sexta parte $\frac{1}{6}$, por lo tanto: 1 entero $\frac{2}{12}$ es equivalente a 1 entero $\frac{1}{6}$

Las fracciones impropias son aquellas que tienen mayor el numerador pudiendo transformarse en número mixto.

Evaluación:

Tabla 3. Rúbrica de Evaluación de Guía Pedagógica N° 3

RÚBRICA PARA EVALUAR LA TERCERA GUÍA				
ÍTEMES A CALIFICAR	EXCELENTE / 10	BUENO / 7	REGULAR / 5	TOTAL
Sustracciones con fracciones homogéneas	Resuelve exitosamente sustracciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve sustracciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve limitadamente sustracciones con fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones	
Sustracciones con fracciones heterogéneas	Resuelve exitosamente sustracciones con fracciones heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve sustracciones con fracciones heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve erradamente sustracciones con fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	
Sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo.	Resuelve exitosamente sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve de manera errada sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo con el triángulo de las fracciones.	

Fracciones impropias, números mixtos	Resuelve exitosamente operaciones con fracciones impropias formando números mixtos empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve operaciones con fracciones impropias empleando el triángulo de las fracciones	Resuelve con poco sustento operaciones con fracciones impropias formando números mixtos con el triángulo de las fracciones.
--------------------------------------	--	--	---

Nota promedio:

8. Discusión de los resultados del proceso de socialización

Una vez finalizada la construcción de las guías didácticas, se procedió a socializarlas de forma virtual, produciendo la discusión y análisis entre los docentes del área de matemática, mismos que felicitaron el uso de este tipo de material concreto que al ser de muy fácil acceso, permite construir el conocimiento sin dificultad, así mismo, los docentes expresaron su interés en incluir el rectángulo de fracciones en sus clases para la conceptualización y el desarrollo de ejercicios con números fraccionarios.

Los docentes también sugirieron utilizar hojas de colores para identificar mejor las partes de las fracciones debido a que no se visualiza bien a través de la pantalla, también, ubicar en un pizarrón el rectángulo de fracciones para apreciar las operaciones con mayor facilidad, y, utilizar material adhesivo para fijar las partes de las fracciones en el rectángulo de fracciones.

Con estas observaciones, los docentes participantes de la socialización procedieron a calificar las guías pedagógicas, obteniendo los siguientes resultados al aplicar la rúbrica:

Tabla 4. Rúbrica de resultados obtenidos de la Socialización

ITEM	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	TOTAL
	9 – 10	8 – 7 – 6	< = 5	
Concepto de fracción	Explica acertadamente el concepto de fracción utilizando el rectángulo de fracciones	Explica el concepto de fracción utilizando el rectángulo de fracciones	Explica de manera limitada el concepto de fracción con utilizar el rectángulo de fracciones	10
Fracciones equivalentes	Explica acertadamente las fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones	Explica las fracciones equivalentes empleando el rectángulo de fracciones	Explica con poco sustento las fracciones equivalentes con emplear el rectángulo de fracciones	10
Fracciones homogéneas	Identifica en su totalidad las fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones.	Identifica las fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones.	Identifica limitadamente fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones.	10
Fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	Identifica en su totalidad las fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	Identifica las fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	Identifica erradamente fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	10
Adiciones con fracciones homogéneas	Resuelve exitosamente adiciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve adiciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve de manera limitada adiciones con fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones	10
Adiciones con fracciones heterogéneas	Resuelve exitosamente adiciones con fracciones	Resuelve adiciones con fracciones heterogéneas	Resuelve con poco sustento adiciones con fracciones	10

	heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	empleando el rectángulo de fracciones	heterogéneas con el rectángulo de fracciones	
Adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo.	Resuelve exitosamente adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve erradamente adiciones obteniendo el mínimo común múltiplo con el triángulo de las fracciones.	10
Sustracciones con fracciones homogéneas	Resuelve exitosamente sustracciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve sustracciones con fracciones homogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve limitadamente sustracciones con fracciones homogéneas con el rectángulo de fracciones	10
Sustracciones con fracciones heterogéneas	Resuelve exitosamente sustracciones con fracciones heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve sustracciones con fracciones heterogéneas empleando el rectángulo de fracciones	Resuelve erradamente sustracciones con fracciones heterogéneas con el rectángulo de fracciones	10
Sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo.	Resuelve exitosamente sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo y empleando el triángulo de las fracciones.	Resuelve de manera errada sustracciones obteniendo el mínimo común múltiplo con el triángulo de las fracciones.	10
Fracciones impropias, números mixtos	Resuelve exitosamente operaciones con fracciones impropias formando números mixtos empleando el	Resuelve operaciones con fracciones impropias empleando el triángulo de las fracciones	Resuelve con poco sustento operaciones con fracciones impropias formando números mixtos con el	10

	triángulo de las fracciones.	triángulo de las fracciones.	
			TOTAL 110
			PROMEDIO 10

Como se puede observar en el cuadro anterior, la aplicación de la rúbrica nos proyectó excelentes resultados, quedando nuestro compromiso en aplicar estos conocimientos en las aulas de clase con el propósito de propiciar aprendizajes significativos en los educandos, ya que por medio del empleo del rectángulo de las fracciones se interiorizarán de mejor manera los conceptos básicos de fracciones, así como también las operaciones de adición y sustracción de números fraccionarios.

Al analizar y discutir con el docente tutor del proyecto Mat. Marco Vinicio Vásquez sobre los resultados de la aplicación de la rúbrica a cada una de las guías pedagógicas, supo manifestar que, con la experiencia adquirida con su equipo de investigación que dirige, denominado Eureka 4i de la UNAE, han venido realizando varias investigaciones, siendo una de estas el rectángulo de fracciones por medio de la aplicación de una hoja para trabajar conceptos y operaciones con números fraccionarios, por lo que resulta muy interesante el desarrollo de las guías pedagógicas, donde se emplea el material concreto para generar aprendizajes significativos, y al compartirlas con docentes del área de matemática se propicia el apropiamiento, donde los docentes se involucren en el cambio y hagan uso del rectángulo de fracciones para desarrollar conceptos.

Cabe recalcar, que al no disponer de bibliografía para guiarnos en el desarrollo del proyecto, fue el docente tutor del trabajo quien nos orientó sobre el uso del rectángulo de fracciones para interiorizar la conceptualización de fracción y operaciones de adición y sustracción con números fraccionarios, poniendo a disposición este proyecto como una fuente de consulta para los docentes que lo requieran, así como también, con las observaciones realizadas por los docentes del área de matemática que participaron en la socialización de las guías, se hicieron algunas adecuaciones considerando el escenario virtual para incluir colores en el rectángulo de fracciones. Al ser un proyecto novedoso y versátil en base a los resultados, recibimos la invitación del director del equipo de investigación Eureka 4i de la UNAE a formar parte del mismo como investigadores externos para seguir ampliando el tema de investigación.

9. Conclusiones

El trabajo desarrollado no dispone de investigaciones anteriormente realizadas sobre la conceptualización y operaciones de adición y sustracción con números fraccionarios utilizando el rectángulo de fracciones, por lo que resulta muy importante seguir ampliando este proyecto investigativo.

Mediante la utilización de hojas de papel bond formato A4 se pudo formar el rectángulo de fracciones, y, mediante el desarrollo de actividades, se genera un ambiente propicio para fortalecer la conceptualización de fracciones, así como también, operaciones de adición y sustracción de números fraccionarios.

Con el uso del rectángulo de fracciones, se realizaron algunos ejercicios que permitieron armar las guías didácticas para registrar y evidenciar su modo de empleo en el desarrollo de la conceptualización y operaciones con números fraccionarios.

Mediante el empleo del aplicativo en línea Zoom, se socializaron las guías didácticas a los docentes del área de matemática de la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova” de la ciudad de Cañar, obteniendo resultados favorables al momento de evaluar las mismas.

10. Recomendaciones

El desarrollo del trabajo investigativo ha generado las siguientes recomendaciones:

Se recomienda revisar este trabajo investigativo para aplicarlo en la conceptualización y resolución de operaciones de adición y sustracción de números fraccionarios haciendo uso del rectángulo de fracciones.

Utilizar hojas de papel bond formato A4 o cualquier otro tipo de hojas para formar el rectángulo de fracciones y trabajar con actividades que permitan mejorar la conceptualización y las operaciones con números fraccionarios.

Desarrollar nuevas guías didácticas donde se use el rectángulo de fracciones para ampliar el trabajo investigativo y resolver operaciones de multiplicación y división de fracciones.

Hacer uso de cualquier medio en línea para difundir las guías didácticas ampliadas, con el fin de maximizar los conocimientos sobre el uso del rectángulo de fracciones en la resolución de operaciones con números fraccionarios.

11. Referencias Bibliográficas:

- Agudelo, L. C., Parra, J. M., & Sánchez, J. D. (2009). *Tesis de grado Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemática. Formulación de los algoritmos de suma y resta de fracciones*. Antioquía.
- Arata, V., & Inostroza, R. (2010). *GUÍA 2 DE CONTENIDOS ASIGNATURA DE MATEMÁTICA*.
- Avella, D. P., Salazar, F. A., & Miguel, J. E. (2016). Resolución de problemas matemáticos con fracciones enfocados al contexto escolar. *Educación y Ciencia N° 20*, 149-150.
- Delgado, A., & Morales, K. (2017). *Tesis de grado tercer Nivel Recursos didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la Educación General Básica*. Azogues: UNAE.
- Icaza, F. (2019). *El material concreto cómo base del aprendizaje*.
- Meza, A. (2014). *La importancia del uso de material didáctico en el aprendizaje significativo*.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *CURRÍCULO DE LOS NIVELES DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA*. Quito.
- Prócel, M. (2016). *Texto del Estudiante de Matemática de 8° Grado*. Quito: sm.
- Prócel, M. (2016). *Texto del Estudiante de Matemática de 9° Grado*. Quito: sm.
- Universidad Nacional de Educación. (2017). *Linamientos de Innovación Educativa y modelo pedagógico UNAE*. Azogues.

12. Apéndice

Apéndice 1. Elaboración de la Guía Didáctica N° 1

GUÍA DIDÁCTICA 1

TÍTULO: Presentación y uso del rectángulo de fracciones (definición de fracción, fracciones equivalentes, fracciones homogéneas y fracciones heterogéneas)

OBJETIVO: Explicar los conceptos básicos de fracciones mediante el empleo del rectángulo de las fracciones para su aplicación en el desarrollo de actividades.

RELACIÓN CON EL CURRÍCULO:

En base a los lineamientos del currículo nacional vigente, donde se menciona a nivel MACRO el uso de material concreto como "...recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción..." (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 1)

En el currículo del área de matemática se encuentra definido que, a partir de educación general básica media en los objetivos generales, destrezas e indicadores de logro se desarrolle el aprendizaje de operaciones con números naturales, decimales y fracciones (Currículo 2016, p 108-109).

RECURSOS:

- Computadora

Apéndice 2. Elaboración de la Guía Didáctica N° 2

GUÍA DIDÁCTICA 2

TÍTULO: Suma de fracciones (Adición con fracciones homogéneas, adición con fracciones heterogéneas, mínimo común múltiplo)

OBJETIVO: Efectuar operaciones de adición de fracciones con el uso del rectángulo de las fracciones para su aplicación en la resolución de ejercicios.

RELACIÓN CON EL CURRÍCULO:

En base a los lineamientos del currículo nacional vigente, donde se menciona a nivel MACRO el uso de material concreto como "...recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción..." (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

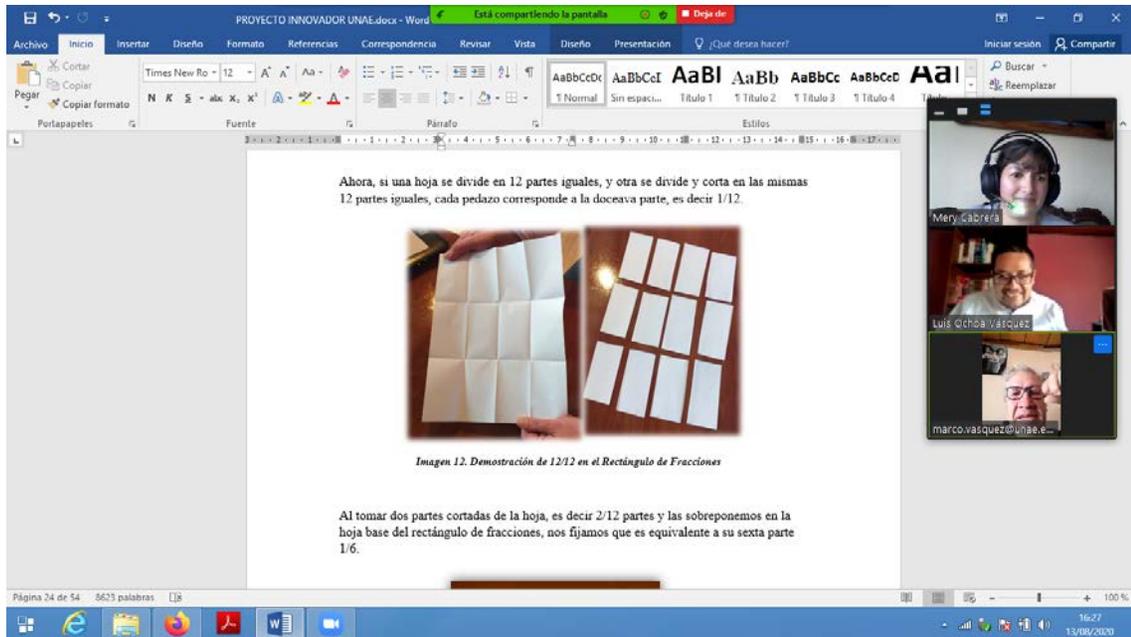
RECURSOS:

- Computadora
- Internet
- Hoja de papel
- Cámara digital

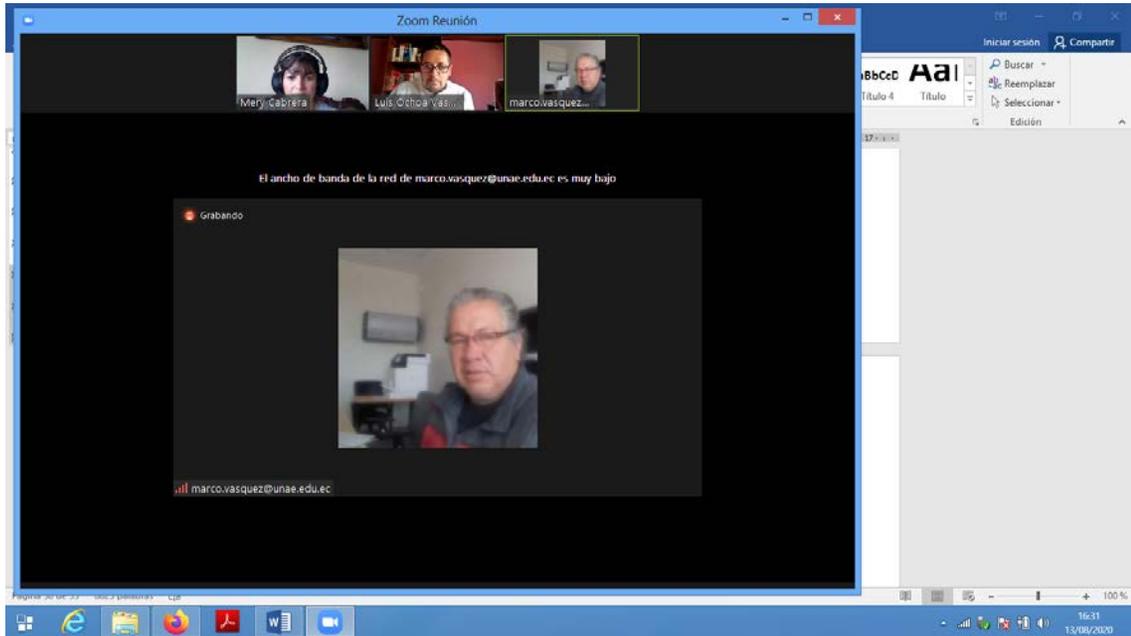
Apéndice 3. Ponentes en el I Congreso de Profesionalización UNAE 2020



Apéndice 4. Discusión de resultados y avances de las guías pedagógicas



Apéndice 5. Análisis y discusión con el tutor Mgs. Vinicio Vásquez Bernal





UNAE

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Trabajo de Integración Curricular – Trabajo de titulación
de las Carreras de Grado de Modalidad a Distancia

Carrera de: Educación Básica

Yo, **CABRERA ZAMBRANO MERY GUADALUPE**, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo denominado **“Guía pedagógica con el uso del rectángulo de las fracciones como estrategia didáctica para fortalecer el razonamiento lógico matemático en la resolución de operaciones con números racionales para educación general básica media”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este Trabajo en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 27 de septiembre del 2020



CABRERA ZAMBRANO MERY GUADALUPE

C.I: 0301391959



UNAE

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

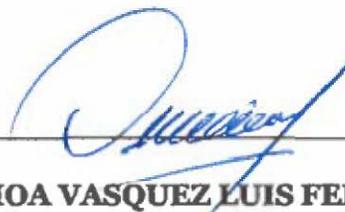
Trabajo de Integración Curricular – Trabajo de titulación
de las Carreras de Grado de Modalidad a Distancia

Carrera de: Educación Básica

Yo, **OCHOA VASQUEZ LUIS FERNANDO**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo denominado **“Guía pedagógica con el uso del rectángulo de las fracciones como estrategia didáctica para fortalecer el razonamiento lógico matemático en la resolución de operaciones con números racionales para educación general básica media”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este Trabajo en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 27 de septiembre del 2020



OCHOA VASQUEZ LUIS FERNANDO

C.I: 0301754636

Carrera de: Educación Básica

Yo, **CABRERA ZAMBRANO MERY GUADALUPE**, autor del Trabajo denominado “**Guía pedagógica con el uso del rectángulo de las fracciones como estrategia didáctica para fortalecer el razonamiento lógico matemático en la resolución de operaciones con números racionales para educación general básica media**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 27 de septiembre del 2020



CABRERA ZAMBRANO MERY GUADALUPE

C.I: 0301391959

Carrera de: Educación Básica

Yo, **OCHOA VASQUEZ LUIS FERNANDO**, autor del Trabajo denominado **“Guía pedagógica con el uso del rectángulo de las fracciones como estrategia didáctica para fortalecer el razonamiento lógico matemático en la resolución de operaciones con números racionales para educación general básica media”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 27 de septiembre del 2020



OCHOA VASQUEZ LUIS FERNANDO

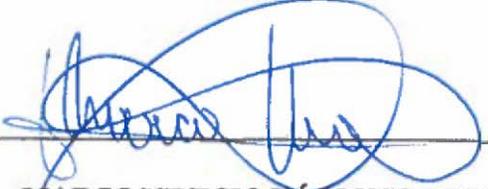
C.I: 0301754636

Certificado del Tutor
Trabajo de Integración Curricular – Trabajo de titulación
de las Carreras de Grado de Modalidad a Distancia

Carrera de: Educación Básica

Yo, **MARCO VINICIO VÁSQUEZ BERNAL**, tutor del Trabajo denominado **“Guía pedagógica con el uso del rectángulo de las fracciones como estrategia didáctica para fortalecer el razonamiento lógico matemático en la resolución de operaciones con números racionales para educación general básica media”** perteneciente a los estudiantes: **CABRERA ZAMBRANO MERY GUADALUPE con C.I. 0301391959, OCHOA VASQUEZ LUIS FERNANDO con C.I. 0301754636**, doy fe de haber guiado y aprobado el presente trabajo; así también informo que fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 7% de coincidencia en fuentes de Internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 27 de septiembre del 2020


MARCO VINICIO VÁSQUEZ BERNAL

C.I: 0102046984