Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario en grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí

NATALIA ANDREA HERRERA MÉNDEZ

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2014

Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionarioen grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí

Natalia Andrea Herrera Méndez

Trabajo Final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

MSc,Alberto Alejandro Piedrahita Ospina

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2014

No podemos resolver problemas
pensando de la misma manera
que cuando los creamos

Albert Einstein

Agradecimientos

Durante el desarrollo de este trabajo de maestría se involucraron muchas personas e instituciones que hicieron que al final terminar este trabajo de maestría fuera posible y una realidad. Por tanto, quiero iniciar agradeciendo a mi esposo y mi hijo por su apoyo, comprensión y amor en todo momento y sobre todo porque me inspiran a seguir adelante. A mi familia, por enseñarme lo importante que es día a día aprender.

Igualmente, quiero agradecer a la Universidad Nacional de Colombia por brindarme la oportunidad de conocer maestros tan comprometidos y que inspiran a ejercer una labor docente de calidad. Al asesor Alejandro Piedrahita por ser tan paciente, comprometido y colaborador.

Por último, a la Institución Educativa Isolda Echavarría por depositar su confianza en mí y permitirme desarrollar la estrategia de enseñanza propuesta. A los estudiantes del grado 6-1 por su acogida, colaboración y participación en las actividades propuestas.

Resumen

En la enseñanza de la matemática los números racionales son uno de los sistemas numéricos más importantes ya que se pueden representar como fracciones, razones, decimales, entre otros. Sin embargo, no se ha logrado que los estudiantes comprendan el concepto de número racional y por ende su uso en diferentes situaciones se hace con desdén y apatía, generando que todos los ejercicios o situaciones problemas que se plantean con este tipo de números está clasificado por los estudiantes con un alto grado de dificultad.

Por tanto, se pretende con este trabajo de maestría aplicar una estrategia metodológica a estudiantes de grado sexto, basada en la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario, teniendo como línea principal de trabajo la resolución de problemas de Pólya y como apoyo al aprendizaje se pretende utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, herramienta que hoy en día está facilitando los procesos de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: Números racionales positivos, Fracciones, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Moodle, enseñanza-aprendizaje, resolución de problemas, constructivismo.

Abstract

In mathematics teaching rational numbers are one of the most important numerical systems that can be represented as fractions, ratios, decimals, among others. However it has not been achieved that students understand the concept of rational number and nevertheless, its use in different situations is done with disdain and apathy, generating than all exercises or problems situations are posed with these kinds of numbers is conceived by the students with a high degree of difficulty.

Therefore, with this Master's work is tried to apply a methodological strategy for the students from grade six based on the teaching of positive rational numbers expressed as fractional having as work main line troubleshooting Pólya and as support to the learning, is intended to using information and communication technologies, tools nowadays are facilitating the teaching and learning processes.

Keywords: Positive rational numbers, fractions, Information Technology and Communication (TIC), Moodle, teaching and learning, problem solving, constructivism.

Contenido

Lista de figuras ..... *XIII*

Lista de tablas ..... *XIV*

Introducción *1*

1. ASPECTOS PRELIMINARES *5*

1.1 Planteamiento del problema **5**

1.2 Justificación del Problema **6**

1.3 Antecedentes **7**

1.4 Objetivo General **9**

1.4.1 Objetivos Específicos 9

1.5 Metodología **10**

1.6 Cronograma **11**

2. MARCO REFERENCIAL *13*

2.1 Marco Teórico **13**

2.1.1 Teoría de Aprendizaje- Constructivismo 13

2.1.2 Socioconstructivismo 15

2.1.3 Resolución de Problemas 17

2.1.4 Propuesta de Enseñanza de Resolución de Problemas de George Pólya 18

2.1.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación, Tic 19

2.2 Sistemas de Gestión de Aprendizaje **20**

2.2.1 Moodle 20

2.3 Marco Disciplinar **21**

2.3.1 Representación 23

2.3.2 Operaciones con Números Racionales Positivos expresados como fraccionario 24

2.3.3 Multiplicación y División 24

2.4 Marco Legal **25**

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA *29*

3.1 Actividad 1: A Comer Salpicón!!! 30
3.1.1 Implementación Actividad 1 31
3.2 Actividad 2: ¡Grafiquemos! 35
3.2.1 Implementación Actividad 2 36
3.3 Actividad 3: ¿Serán iguales? 38
3.3.1 Implementación Actividad 3 39
3.4 Actividad 4: Número Racional 42
3.4.1 Implementación Actividad 4 43
3.5 Actividad 5: ¡Ubicando Ando¡ 45
3.5.1 Implementación Actividad 5 47
3.6 Actividad 6: Ampliando Y Repartiendo 47
3.6.1 Implementación Actividad 6 48
4. RESULTADOS 53
4.1 Comparación de resultados prueba parcial grupo control vs grupo experimental 53
4.2 Comparación de resultados prueba de salida grupo control vs grupo experimental 58
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 63
5.1 Conclusiones 63
5.2 Recomendaciones y Trabajo Futuro 65
Anexo A: Taller de Concepto de Fracciones y su representación gráfica. ... 67
Anexo B: Taller de Aplicación Gráfica de Fracciones 70
Anexo C: Presentación Fracciones Equivalentes 72
Anexo D: Taller de Fracciones Equivalentes 74
Anexo E: Construcción del Concepto de Número Racional 76
Anexo F: Taller de Aplicación de Multiplicación y División de Números Racionales 78
Anexo G: Prueba Parcial 80
Anexo H: Prueba de Salida 83
Bibliografía 85

Lista de figuras

Pág.

Figura 2-1 Escritura de números racionales expresados como fraccionario 22
Figura 2-3 Ejemplo de fracciones equivalentes 23
Figura 2-2 Representación de fracciones equivalentes 23
Figura 2-4 Representación gráfica 24
Figura 2-6 Multiplicación de números racionales 24
Figura 2-7 División de números racionales 24
Figura 2-5 Ubicación en la recta numérica 24
Figura 2-8 División de números racionales forma 2 25
Figura3-1 Taller situaciones problemas de grafica de fracciones 36
Figura 3-2 Elaboración tiras de papel 43
Figura 3-3 Ubicación de números racionales en la recta numérica 46
Figura 3-4 Applet ubicación de números racionales 46
Figura 3-5 Situación problema de multiplicación y división de números racionales 47
Figura 3-6 Ejercicios de multiplicación gráficamente 48
Figura 4-1 Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en la prueba parcial 54
Figura 4-2 Formula para hallar el intervalo de confianza 57
Figura 4-3 Valores calculados en R para hallar el intervalo de confianza 57
Figura 4-4 Aplicación del programa R para calcular el intervalo de confianza 61

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1-1 Metodología para el desarrollo del trabajo 10
Tabla 1-2 Cronograma de actividades 11
Tabla 3-1 Resultados pregunta de qué trata el problema. 31
Tabla 3-2 Resultados pregunta determina una estrategia. 32
Tabla 3-3 Resultados pregunta aplica la estrategia 32
Tabla 3-4 Resultados pregunta verificar los resultados 33
Tabla 3-5 Resultados pregunta 1 parte dos del taller 33
Tabla 3-6 Resultados pregunta 2 parte dos del taller 34
Tabla 3-7 Resultados pregunta 3 parte dos del taller 34
Tabla 3-8 Número de trabajos entregados 37
Tabla 3-9 Resultados de la solución del primer punto de la actividad dos. 37
Tabla 3-10 Resultados de la solución del segundo punto de la actividad dos. 37
Tabla 3-11 Resultados de la solución del tercer punto de la actividad dos. 37
Tabla 3-12 Resultados de la solución del cuarto punto de la actividad dos. 37
Tabla 3-13 Cantidad de estudiantes que resolvieron el taller 39
Tabla 3-14 Resultados punto uno del taller fracciones equivalentes 39
Tabla 3-15 Tipo de estrategia utilizada en el punto uno del taller fracciones equivalentes..... 40
Tabla 3-16 Número de estudiantes que contestaron correctamente el punto dos 40
Tabla 3-17 Número de estudiantes que contestaron correctamente punto tres... 41
Tabla 3-18 Resultados punto cuatro del taller fracciones equivalentes 41
Tabla 3-19 Descripción dada por los estudiantes en la actividad 4. 43
Tabla 3-20 Respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 4 44
Tabla 3-21 Conclusiones actividad cuatro..... 45
Tabla 3-22 Cantidad de estudiantes que resolvieron el taller de la actividad seis 49
Tabla 3-23 Datos obtenidos del primer punto del taller de aplicación de la actividad seis 49
Tabla 3-24 Datos obtenidos del segundo punto del taller de aplicación de la actividad seis 50
Tabla 3-25 Datos obtenidos del tercer punto del taller de aplicación de la actividad seis 51
Tabla 3-26 Datos obtenidos del cuarto punto del taller de aplicación de la actividad seis 51
Tabla 3-27 Datos obtenidos del quinto punto del taller de aplicación de la actividad seis 51

Tabla 4-1 Porcentaje de estudiantes que contestaron correcta/incorrectamente la prueba parcial 54
Tabla 4-2 Porcentaje de estudiantes que justificaron la prueba parcial 56
Tabla 4-3 Notas obtenidos en el grupo control vs grupo experimental 58
Tabla 4-4 Porcentaje de estudiantes que contestaron correcta/incorrectamente la prueba de salida 58
Tabla 4-5 Porcentaje de preguntas justificadas 60

Introducción

Durante muchos años la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario ha sido un dolor de cabeza para los maestros, y por ende un problema de aprendizaje para los estudiantes ya que no se ha logrado que comprendan este concepto y sus diferentes interpretaciones y representaciones, generando en los estudiantes grandes frustraciones, vacíos conceptuales y apatía por el área. Esto ha llevado a que cuando se plantean situaciones problemas o ejercicios donde se deben utilizar números racionales positivos los estudiantes no los resuelven ya que ellos los clasifican con un mayor grado de dificultad.

Desde el Ministerio de Educación Nacional a través de los estándares curriculares del área de matemática se manifiesta la necesidad de enfatizar en la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario debido a su importancia en el desarrollo histórico de la sociedad, la relación que se tiene con la medida y la comparación de magnitudes. Además, porque los números racionales transversalizan la enseñanza de los demás sistemas o pensamiento planteados para la enseñanza general de la matemática. Debido a su importancia el MEN planteó los siguientes estándares para los grados sexto y séptimo:

> *"Utilizo números racionales, en sus diferentes expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida. Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos. Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de distintas formas de la desigualdad y las de adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación…."*

Con los anteriores estándares el MEN pretende que los estudiantes desde los grados sexto y séptimo sean competentes en el manejo de las diferentes representaciones y operaciones de los números racionales, además que logren solucionar situaciones problemas. Por tanto, es un reto para los maestros hoy en día buscar, diseñar y aplicar nuevas estrategias metodológicas que permitan que la enseñanza de estos números no sea la piedra del zapato para los estudiantes, sino una forma de interpretar y poder abordar diferentes situaciones de la vida

cotidiana, como por ejemplo, el utilizarlas en la cocina en la creación de diferentes platos, comparar cantidades, repartir diferentes elementos, entre otros.

Con el fin de aplicar una estrategia de enseñanza diferente, se abordó este trabajo de maestría desde el socioconstructivismo como teoría de aprendizaje, en la que se plantea que en un sujeto el aprendizaje está dado por las interacciones sociales, además que es un agente activo en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Igualmente se fundamentó en los cuatro pasos de George Pólya para resolver una situación problema, partiendo de la comprensión del texto, seguido por el planteamiento de una estrategia y su respectiva aplicación y por último verificando que el camino tomado si genere la mejor solución a la situación planteada.

Partiendo de los fundamentos teóricos de este trabajo de maestría se aplicó en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Isolda Echavarría ubicada en el municipio de Itagüí, una estrategia metodológica basada en el desarrollo de seis actividades, las cuales se distribuyeron de tal manera que se partió de la enseñanza de los conceptos de fracción y fracciones equivalentes para llegar al concepto de número racional positivo expresado como fraccionario y las operaciones de multiplicación y división de estos números. Las actividades aplicadas se caracterizaron por partir de una situación inicial, las cuales fueron solucionadas implementando los cuatro pasos de Pólya para resolver un problema. Igualmente se utilizaron las TIC y una plataforma moodle como herramientas facilitadoras en la enseñanza de este concepto, ya que día a día estas herramientas cobran mayor importancia en el quehacer diario de los estudiantes y son el medio para lograr grandes aprendizajes con ellos.

Los datos recogidos en el desarrollo de este trabajo de maestría se analizaron por medio de la estrategia estadística llamada intervalos de confianza, la cual nos permitió determinar si los resultados obtenidos en las diferentes pruebas aplicadas en el grupo experimental y en el grupo control luego de realizada la intervención propuesta, realmente generaba una diferencia significativa entre los grupos. Esta estrategia estadística permitió validar la estrategia de enseñanza aplicada en el grupo experimental.

Por último, la aplicación de este trabajo de maestría generó grandes reflexiones sobre la forma de abordar la enseñanza del concepto de número racional positivo expresados como fraccionario, ya que durante mucho tiempo se había abordado sin la importancia que este conjunto numérico se merece, simple y sencillamente

se definía pero no se profundizaba en sus diferentes representaciones, lo que también causaba la apatía de los estudiantes ya que se daba una enseñanza descontextualizada.

En conclusión, al tener que pensar una estrategia de enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario y que lograra desarrollar en los estudiantes habilidades para solucionar situaciones problemas, permitió realizar una reflexión sobre las prácticas pedagógicas llevadas al aula y sobre todo la importancia que tiene el diseñar actividades que realmente generen en los estudiantes motivación y deseos de aprender, por tanto, no solo se lograron cambios en los estudiantes sino también en la forma de abordar la enseñanza.

1. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1 Planteamiento del problema

En las observaciones realizadas en las clases de matemática del grado sexto se ha evidenciado dificultades al momento de abordar los números racionales positivos expresados como fraccionario ya que los estudiantes se saben las definiciones relacionadas con la fracción, sin embargo no hay una comprensión del concepto ya que no logran identificar el numerador y el denominador, por ejemplo, cuando se representa gráficamente la parte sombreada la denominan como el denominador y la no sombreada como el numerador; también confunden la parte no sombreada como el denominador, sin tener en cuenta que la división total de la figura representa el denominador.

Igualmente, no asocian que $\frac{1}{2}$ representa la mitad, o cuando se habla de la tercera parte no comprenden que hay que dividir por 3. Otra dificultad es que no relacionan los números racionales positivos con los decimales y porcentajes, es decir, $\frac{1}{4}$ para los estudiantes es 0.4 y no 0.25, que es la relación correcta, no logran comprender que como fracción el número racional hace parte de la unidad y por tanto no logran ubicarlo en la recta numérica. Lo anterior conlleva a que los estudiantes tengan dificultades para abordar las operaciones básicas con los números racionales positivos.

Estas dificultades que se evidencian en los estudiantes quizás son el resultado de estrategias de enseñanza pasivas donde el estudiante no tiene una participación activa en su aprendizaje, por el contrario se presenta una enseñanza de lápiz y papel descontextualizada con su entorno, es por esto que se genera desmotivación en el estudiante impidiendo su aprendizaje.

Debido a lo anterior se planteó la siguiente situación problema: las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario en estudiantes de grado sexto, han llevado a que presenten dificultades en la aplicación de estos números en diferentes situaciones de la vida diaria.

Partiendo del problema planteado surgió la siguiente pregunta de investigación:**¿Cómo se puede mejorar en estudiantes de grado sexto la aplicación de los números racionales positivos expresados como fraccionario en diferentes situaciones de la vida diaria?**

1.2 Justificación del Problema

Realizar un trabajo final de maestría sobre resolución de problemas aplicando los números racionales positivos expresados como fraccionario, surge como una respuesta a las demandas educativas y sociales que hoy en día esperan que la enseñanza de las matemáticas sea más práctica y asequible a todos los estudiantes. Esto lleva a buscar estrategias que permitan mejorar el cómo se aborda una situación problema más que el resultado, ya que con los años la enseñanza de las matemáticas se ha centrado básicamente en la ejercitación y en la búsqueda de respuestas sin ninguna comprensión de las situaciones planteadas.

Por tanto, este trabajo final de maestría se centra en la aplicación de una estrategia metodológica que permita generar una estructura base para la solución de problemas. Es decir, que el estudiante tenga herramientas que le permitan interpretar las situaciones que se le presentan, determinar estrategias de solución, llevarlas a la aplicación y por último analizar si la respuesta es coherente y acorde al problema planteado. Esto permite en un futuro que los estudiantes tengan habilidades para solucionar no solo problemas académicos sino también tomar decisiones coherentes en su vida diaria.

Igualmente, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) expide los lineamientos curriculares y estándares básicos de matemáticas, en los cuales, establece que la solución de problemas es uno de los procesos generales que se debe desarrollar durante el ciclo académico. Además, plantea los conocimientos básicos que todo estudiante debe manejar distribuidos por ciclos. En el ciclo corresponde a los grados sexto y séptimo plantea la enseñanza del número racional expresado como fraccionario, decimal, razón, porcentaje y lo asocia a la solución de situaciones problemas (Ver sección 2.4).

Es importante la enseñanza de los números racionales porque amplían la visión que se tiene sobre el conjunto numérico, que a la edad de 10 a 13 años básicamente solo se centra en los números naturales, sin dar la importancia que el conjunto de números racionales tiene, por tanto, lograr que los estudiantes comprendan la extensión de los números naturales a los números racionales positivos expresados como fraccionario (fraccionarios), es generar en ellos la idea de que la vida no gira en torno a las cantidades discretas sino que también existen las cantidades continuas que permiten la explicación de muchos fenómenos.

Otro aspecto relevante de este trabajo es la contribución al desarrollo de habilidades, al abordar el aprendizaje desde otras perspectivas como son la resolución de situaciones problemas, permitiendo que los estudiantes vean la matemática como un lenguaje universal a su alcance, que responde al contexto de su vida real. Por último, el diseño y aplicación de una serie de actividades que permiten ir construyendo el concepto de número racional positivo y que están disponibles para que cualquier maestro del área los modifique o use en pro de mejorar cada día la educación en matemáticas.

1.3 Antecedentes

Realizando la búsqueda sobre la enseñanza de los números racionales positivos los siguientes trabajos son los que han hecho aproximaciones a lo que se pretende con este trabajo de maestría:

En el trabajo de Hincapié (2011) se manifiesta que la carencia de tiempo en las aulas de clase es una de las razones por la cual los estudiantes presentan los vacíos en los conceptos matemáticos como son los números racionales, ya que no pueden cumplir con lo planteado en los currículos o no presentan una formación adecuada para esta área. Por tanto, para dar solución a la situación anterior se desarrollan guías de trabajo de situaciones problema con docentes de primaria de la I.E San Andrés para fortalecer las prácticas de enseñanza y la comprensión del concepto de número racional. Logrando que los docentes reflexionaran sobre sus prácticas, es decir, que vieran la importancia de construir el concepto a través de diferentes representaciones antes de enseñar los algoritmos, además logró una mayor participación de los maestro al plantear situaciones problemas.

Escolano (2001) propone un trabajo que busca "*explorar las potencialidades y limitaciones de la propuesta planteada*", se aplicó en estudiantes de 4° y 5° de

básica primaria, la metodología fue investigación-acción en el cual se busca "reflexionar sobre la práctica educativa" con el fin de mejorar la calidad educativa, con la implementación de la metodología se logró que los estudiantes dieran significado a las relaciones de equivalencia y de orden, además que el 50% de ellos expresaran el significado de numerador y denominador de la fracción.

El trabajo de Quispe (2011) propone determinar el tipo de relación entre la capacidad de resolución de operaciones básicas con fracciones y el conocimiento de las propiedades elementales de los números racionales, en estudiantes de secundaria de la ciudad de Puno. Este trabajo se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo distribuidos en cuatro fases, en las cuales primero se indagó sobre las dificultades que presentaban los estudiantes sobre la comprensión del significado de los números racionales positivos, luego se identifican los tipos de interferencia, de ahí se evalúa la capacidad de utilizar las operaciones básicas con fracciones y el conocimiento de la propiedades elementales y por último se estableció las relaciones múltiples entre las variables de estudio.

A partir de este estudio se logró que el 76.8% y el 62.6% de los estudiantes comprendieran el significado de número racional positivo como parte-todo continuo y parte- todo discreto respectivo, además que a medida que los estudiantes van aumentando su nivel de escolaridad va mejorando la comprensión del significado de número racional positivo.

Igualmente, concluyen que a medida que el nivel de educación es mayor, es mejor el manejo de los algoritmos para resolver operaciones básicas, sin embargo, encontró que existe una superposición entre los algoritmos, es decir que en vez de aplicar el algoritmo que le corresponde a la operación dada aplica el de otra, ejemplo en el algoritmo de la división de fracciones en vez de aplicarlo correctamente, aplican en de la suma de heterogéneos y la multiplicación.

Obando (2003) plantea la enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte todo, la metodología propuesta fue la aplicación de los elementos teóricos de la ingería didáctica con la aplicación de cuatro fases, las cuales fueron: el análisis preliminar, que consistió en el análisis de las condiciones de funcionamiento del sistema educativo en la enseñanza de los racionales, a través de la epistemología, la didáctica y lo cognitivo. Segundo, la concepción y el análisis a priori de las situaciones; en esta etapa se diseñó las situaciones a trabajar controlando que estas realmente permitieran a los alumnos la evolución en el aprendizaje.

La tercera etapa, experimentación, consistió en la aplicación de las situaciones diseñas, y por último en el análisis a posteriori, se interpretó los resultados y se realizó la comparación con el análisis a priori y las hipótesis de investigación. Lo anterior, generó como resultado que los estudiantes, lograron estructurar el concepto de fracción, además se determinó la importancia que tiene abordar la enseñanza de los números racionales desde la medida, logrando diferenciar entre magnitud y unidad.

Arteta (2012) y sus colaboradores capacitaron a maestros que enseñan en grado quinto de instituciones educativas públicas de la ciudad de Barranquilla, con el fin de que mejoraran las prácticas de enseñanza y así lograr que los estudiantes resolvieran situaciones problemas de su contexto. La metodología implementada fue inicialmente observar las clases dadas por los maestros para identificar fortalezas y debilidades, seguido de la observación, se aplicó la fase de actualización, consistió en la implementación de talleres sobre fracciones, luego se realizaron las discusiones sobre los talleres, esto incluyó conferencias e intercambio de experiencias, por último se llevó a cabo la fase de innovación, en la cual, los maestros debían diseñar situaciones de aprendizaje para los estudiantes de grado quinto con los elementos conceptuales de los números fraccionarios.

Con esta implementación se logró que los maestros mejoraran la comprensión de la temática de los números fraccionarios, iniciaran cambios en sus prácticas beneficiando el aprendizaje de los estudiantes, y por último, el diseño de situaciones mostró la introducción de problemas contextualizados.

1.4 Objetivo General

Implementar una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos en grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Caracterizar la metodología de resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos mediante el uso de las TIC.
- Construir una estrategia metodológica para la enseñanza de los números racionales positivos mediante el uso de las TIC aplicable en grado sexto.

- Aplicar la estrategia metodológica para la enseñanza de los números racionales positivos mediante un estudio de caso con estudiantes de grado sexto.
- Evaluar el desempeño académico obtenido al aplicar la estrategia metodológica en la enseñanza de los números racionales positivos con estudiantes de grado sexto.

1.5 Metodología

La siguiente es la metodología que se desarrolló en este trabajo final de maestría. Dicha metodología se encuentra discriminada en Fases y Actividades. Ver tabla 1.

Tabla 1-1 Metodología para el desarrollo del trabajo

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Caracterizar la metodología de resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos mediante el uso de las TIC.	1.1. Elaborar una revisión bibliográfica de las teorías del aprendizaje aplicadas en la matemática. 1.2. Elaborar una revisión bibliográfica sobre la metodología de resolución de problemas para la enseñanza-aprendizaje de los números racionales positivos. 1.3. Elaborar una revisión bibliográfica acerca de las nuevas tecnologías TIC en la enseñanza-aprendizaje.
Fase 2: Diseño e Implementación.	Construir una estrategia metodológica para la enseñanza de los números racionales positivos mediante el uso de las TIC aplicable en grado sexto.	2.1 Diseño y construcción de un curso virtual como plataforma de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de los números racionales positivos. 2.2 Diseño y construcción de actividades didácticas para el desarrollo del concepto de número racional positivo.

Fase 3: Aplicación	Aplicar la estrategia metodológica para la enseñanza de los números racionales positivos mediante un estudio de caso con estudiantes de grado sexto.	3.1 Elaboración de guías de trabajo, donde el estudiante debe aplicar el concepto de número racional positivo en la resolución de situaciones problemas. 3.2 Aplicación de las actividades y el material educativo del curso virtual en la clase presencial de matemáticas del grado sexto de la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí y en actividades enviadas para elaborar en la casa.
Fase 4: Análisis y Evaluación	Evaluar el desempeño académico obtenido al aplicar la estrategia metodológica en la enseñanza de los números racionales positivos con estudiantes de grado sexto.	4.1 Evaluar el desempeño alcanzado en la implementación de la estrategia.

1.6 Cronograma

A continuación se presenta el cronograma de actividades planeadas para la elaboración y ejecución del trabajo final de maestría, la cual tendrá una duración de 16 semanas.

Tabla 1-2 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	X	X														
Actividad 1.2	X	X														
Actividad 1.3		X	X													
Actividad 2.1		X	X	X												
Actividad 2.2		X	X	X												

Actividad 3.1					X	X	X	X	X	X						
Actividad 3.2					x	X	X	X	X	X						
Actividad 4.1											X	X	X	X	X	X
Actividad 4.1											X	X	X	X	X	X

2. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo está compuesto por el marco teórico donde se expone la teoría de aprendizaje bajo la cual se desarrolla este trabajo, la teoría que sustenta la estrategia metodológica. Además contiene el marco disciplinar mostrando el surgimiento de los número racionales positivos expresados como fraccionario. Y por último, se muestra las leyes, documentos expedidos por el Ministerio de Educación (MEN) que legalizan la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario a partir de la resolución de situaciones problemas.

2.1 Marco Teórico

En esta sección en primer lugar se presentan la teoría de aprendizaje constructivista, posteriormente se describe el socioconstructivismo como teoría de aprendizaje asociada al constructivismo y la cual es la base de teórica de esta propuesta, igualmente se presenta la resolución de problemas de George Pólya (Pólya, 1945) como la estrategia metodológica a aplicar en el aula de clase y por último se presentan las Tecnologías de la Información y la Comunicación como la herramienta de apoyo al aprendizaje de los números racionales positivos expresados como fraccionario.

2.1.1 Teoría de Aprendizaje- Constructivismo

Como teoría de aprendizaje para la elaboración de esta propuesta se tomará como enfoque el constructivismo, el cual, se caracteriza por plantear que el aprendizaje se da a partir de las construcciones o descubrimientos que el estudiante realiza de manera activa al interactuar con el medio que lo rodea, como dice Díaz y Hernández (2010) “del constructivismo en sus diversas variantes, existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos”, es decir, no reciben el conocimiento de manera pasiva, sino que son agentes activos que permiten construir la cultura humana. Existen tres corrientes en el constructivismo, que son el constructivismo psicogenético, el socioconstructivismo y el constructivismo radical.

Según Carretero (1993) el constructivismo

> "*es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano*."

Para que el ser humano realice esta construcción es necesario los esquemas previos o conocimientos previos que tenga en su estructura y la actividad externa o interna que el estudiante realice; estos dos aspectos llevaran a la construcción del ser humano. Esta definición y los aspectos mencionado por Carretero (1993) permiten establecer una conexión entre el socioconstructivismo y los enfoques cognitivos ya que el verdadero aprendizaje se da a partir de las interacciones entre los dos factores principales de estos enfoques.

A partir de la definición dada por Carretero (1993) se puede establecer algunos de los principios del constructivismo como son: los conocimientos previos son fundamentales para iniciar un proceso de aprendizaje, este solo se genera a partir del desequilibrio, es decir, a partir del conflicto que se genere entre los conocimientos previos y lo nuevo a aprender, las interacciones con los demás sujetos y el entorno son fundamentales, el aprendizaje genera una reorganización de las estructuras internas pero esto dependerá del desarrollo cognitivo del individuo.

La importancia del constructivismo en los procesos educativos radica básicamente porque da respuesta a la idea principal de la educación que se debe impartir en las instituciones educativas, el cual como dice Díaz y Hernández (2010) es "promover los procesos de crecimiento personal del alumno, en el marco cultural del grupo al cual pertenece". Por tanto, para que el aprendizaje se dé es necesaria la participación activa del alumno en las actividades diseñadas, planeadas y sistematizadas por los docentes que permitan una actividad mental constructivista.

El constructivismo se centra en la concepción de que el alumno es un agente activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, además el desarrollo es la construcción de nuevos conocimientos. A estos planteamientos Díaz y Hernández (2010) dice:

"la filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indican que la institución educativa debe promover el doble proceso de socialización y de

individualización; este permitirá a los educandos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado".

El constructivismo se organiza de acuerdo con tres ideas fundamentales según Coll (1990), estas son:

1. *"El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje",* ya que es él quien puede construir su propio conocimiento con una participación activa en las actividades planteadas.
2. *"La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración",* esto quiere decir que no todos los contenidos escolares tienen que ser construidos ya que muchos de ellos son el resultado de años de investigación y organizados para ser impartidos en un ambiente escolar.
3. *"La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado",* esto significa que el papel del docente es ser un orientador, un guía además de propiciar las condiciones para que el alumno construya su nuevo conocimiento con la elaboración de actividades.

Lo anterior quiere decir que el alumno juega un papel muy importante en la construcción del conocimiento escolar ya que en su participación activa debe seleccionar, organizar y transformar todo tipo de información que recibe con el fin de ir cambiando su estructura mental.

2.1.2 Socioconstructivismo

Como en la actualidad el constructivismo tiene tantas vertientes, para la elaboración de este trabajo se pretende tomar como base el socioconstructivismo, se generó a partir de los planteamientos realizados por Lev Vigotskit (1978), este psicólogo ruso estableció que la mayoría de los aprendizajes se construyen a partir de las relaciones sociales, es decir, la formación de un sujeto se da a partir del contacto con la sociedad mediante el uso del lenguaje y de instrumentos técnicos.

En el socioconstructivismo el alumno participa activamente del proceso enseñanza aprendizaje efectuando la reconstrucción de saberes culturales, el docente se convierte básicamente en un mediador del proceso, la enseñanza es reciproca además de que hay una transferencia de funciones psicológicas y saberes por medio de la zona de desarrollo próximo, esto genera que el aprendizaje sea

cooperativo, guiado donde hay interacciones y apropiación de las diferentes representaciones y procesos de la información presentada.

Vigotsky plantea que el desarrollo de los procesos psicológicos superiores como el aprendizaje se da por la mediación social y cultural, por la relación entre personas o con el entorno, es decir,

> *"el aprendizaje despierta una variedad de procesos de desarrollo que son capaces de operar solamente cuando el niño está interactuando con las personas de su entorno y en cooperación con sus iguales. Una vez que estos procesos son interiorizados llegan a ser parte de la realización y el desarrollo del niño."* (Vigostky, 1978)

El constructivismo de Vigotsky plantea dos categorías que permiten guiar el comportamiento y aprendizaje del sujeto, estos son:

1. **Zona de desarrollo próximo:** es el lugar cognoscitivo y que se desarrolla cuando el sujeto interactúa con otra persona de mayor nivel de conocimiento, es decir, la zona de desarrollo próximo (ZDP)

   > *"es el nivel de desarrollo propiamente dicho tal y como lo determina la resolución de un problema de forma independiente y el nivel de desarrollo potencial tal y como lo determina la resolución de un problema a través de la orientación de un adulto o la colaboración con otros compañeros más competentes"* (Morrison, 2005).

   Es decir, todo sujeto tiene la capacidad para resolver un problema de manera individual, el cual se denomina "nivel de desarrollo real", sin embargo también tiene un posible potencial a desarrollar, la diferencia entre el desarrollo real y el potencial a desarrollar es lo que se conoce como "zona de desarrollo próximo".

2. **Andamiaje:** se puede definir como la interacción entre un sujeto experto o con mayor conocimiento y un sujeto novato, con esta interacción se pretende que el sujeto novato adquiera ciertos conocimientos que el experto maneja, se puede considerar también como aquella posibilidad que tiene el docente para guiar proceso del niño en su zona de desarrollo próximo (ZDP). Para desarrollar la interacción entre maestro y estudiante se pueden utilizar los siguientes métodos: el primero es el discurso del adulto con el niño, en el cual se debe guiar al sujeto en la resolución de problemas, la interacción con el otro, la comprensión de normas y valores, entre otros, y el segundo método es el discurso privado, significa hablar con uno mismo.

En conclusión, esta teoría constructivista pone de manifiesto que los procesos educativos están mediados por las interacciones que hace el sujeto con el entorno y con los demás sujetos que lo rodean, que en la medida que haya un trabajo colaborativo se va a lograr mediar entre los conocimientos previos del estudiante y los nuevos a aprender.

Además se concluye que uno de los principales propósitos del socioconstructivismo es que el sujeto logre resolver problemas de su entorno, se pretende en este trabajó tomar como estrategia metodológica la resolución de problemas enmarcada en los postulados del socioconstructivismo.

2.1.3 Resolución de Problemas

La historia de la matemática muestra que la resolución de problemas ha sido uno de sus principales objetivos ya que a partir estos problemas es que han surgido los diferentes postulados, teorías, leyes y constructos matemáticos que han logrado dar respuesta a innumerables situaciones sociales, económicas, entre otras. Debido a la gran influencia que ha tenido la resolución de problemas en las matemáticas es que se hace necesario la enseñanza de esta.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) entendiendo la importancia que ha tenido la resolución de problemas en la matemática, la plantea como un proceso general a desarrollar, el cual puede permitir la organización de todo el currículo, además porque estas permiten contextualizar los contenidos y así dar una razón de enseñanza a los estudiantes por la relación que se puede establecer con sus experiencias cotidianas. Igualmente cuando se emplea una enseñanza basada en resolución de problemas se puede desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento, que planteen estrategias de solución, indaguen, generen cuestionamientos, apliquen los conocimientos previos, la interpretación de los resultados y la verificación de estos.

Para centrar una enseñanza basada en resolución de problemas primero se debe tener en cuenta que un problema es un enunciado o situación a la que se enfrenta un sujeto, que no tiene solución inmediatamente, según Pólya (1945).*"Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata"*.

Es importante tener en cuenta que existen dos tipos de problemas los *rutinarios* y los *no rutinarios*, los primeros son aquellos que se solucionan con la aplicación de los conocimientos que tiene el estudiante, en la mayoría de los casos no genera un gran reto para ellos, sin embargo, un problema no rutinario es aquel en que el estudiante se debe esforzar ya que no es fácil identificar que conocimientos debe aplicar, por tanto debe buscar una o varias estrategias para su solución.

Debido a la importancia que tiene la enseñanza de la resolución de problemas en la educación matemática se han establecido algunas propuestas para su enseñanza. Sin embargo, se abordará la propuesta de George Pólya, puesto que ha tenido mayor influencia en los procesos de enseñanza aprendizaje.

2.1.4 Propuesta de Enseñanza de Resolución de Problemas de George Pólya

George Pólya en 1945 propone una estrategia de enseñanza sobre resolución de problemas basada en cuatro pasos y preguntas que conllevan a la solución de un problema de manera eficaz.

Este método busca que se examine y se renueven los propios métodos de pensamiento, es decir, se busca que con la solución de cada problema planteado el sujeto busque la mejor estrategia y no siempre utilice la misma, con el fin de poner en juego todos los procesos de pensamiento como son la observación, descripción, comparación, clasificación, relación, planteamiento de hipótesis, entre otros.

Es importante tener en cuenta que el seguir estos pasos no llevará a la respuesta correcta, ya que es un proceso complejo que no se limita a seguir un montón de instrucciones, es necesario poner en juego todos los conocimientos y habilidades de pensamiento que se tienen, sin embargo, la puesta en juego de estos cuatro pasos orientará el proceso de resolución de problemas ya que este permite llevar un proceso organizado y sistemático.

Pólya (1945) en su libro *How to Solveit* dice:

> "*Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades intuitivas, si se resuelve por medios propios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo*."

Las fases y preguntas propuesta por Pólya son:

1. Comprender el problema: significa leer con detenimiento el problema, con el fin de establecer cuáles son las condiciones del problema, qué se está pidiendo, cuáles son los datos que se están dando, se puede realizar un diagrama.

2. Elaborar un plan: en esta fase se busca establecer una conexión entre los datos y la incógnita, verificar si todos los datos son necesarios, por tanto se debe establecer una estrategia, es decir, un conjunto de ideas que conllevan a una solución óptima, además se deben establecer el conjuntos de operaciones y el orden en que se llevarán a cabo.
3. Ejecutar un plan: en esta fase se lleva a cabo la estrategia establecida con las operaciones planteadas, se debe tener siempre presente el orden establecido y verificar si los resultados obtenidos en cada paso son correctos. En caso de no tener éxito se debe volver a iniciar el proceso. Es importante resaltar que lo importante en esta fase no son las operaciones sino la ejecución de la estrategia establecida.
4. Mirar hacia atrás o hacer la verificación: se debe hacer el análisis de la solución obtenida, también establecer si se puede aplicar otra estrategia para la solución, además se debe mirar si la respuesta es coherente con el contexto del problema planteado.

2.1.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación, Tic

Las tecnologías de la información y la comunicación surgieron aproximadamente entre los años 1970 y 1980 con el nombre de nuevas tecnologías, definidas como “los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones” (Bartolomé,1989, citado en Ceinos, 2008). Sin embargo, esta definición limita mucho lo que realmente la revolución tecnológica es, ya que al tener en cuenta los últimos desarrollos tecnológicos se dejaba por fuera todos aquellos instrumentos u herramientas inventadas años atrás.

Debido a que la definición anterior se quedaba corta, en los últimos años se define a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como el conjunto de tecnologías que permiten la creación, producción, distribución, almacenamiento y modificación de la información en sus diferentes presentaciones (audio, imagen, texto, video, entre otros),con esta definición se pueden incluir ciertas herramientas tecnológicas que con la anterior definición no era posible como el televisor, la radio, entre otros, además permitió abrir un mundo de posibilidades al quitar las barreras para acceder a la información y al conocimiento generando grandes cambios a nivel social y económico.

Estos cambios generados por el desarrollo vertiginoso de las TIC han llevado a que la educación sea la respuesta a las necesidades que la sociedad digital está

demandando hoy en día, como son disminuir el analfabetismo digital, el uso responsable de la información y los medios de comunicación.

Según Molano (2012), siendo la educación la respuesta para afrontar los cambios que la sociedad digital impone, es necesario tener en cuenta que las aulas de clases no pueden continuar siendo lugares pasivos, el aprendizaje no puede estar basado en la memoria y el conocimiento no puede ser lineal, el cambio de estos aspectos en la educación está basado en el uso de las tecnología de la información y la comunicación (TIC) que permite un papel activo al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilita los medios para el desarrollo del conocimiento y de las competencias, además permite el autoaprendizaje y el desarrollo de la autonomía características importantes para el desarrollo actual de la sociedad.

Por tanto hay que tener en cuenta que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación se pueden utilizar de tres formas según Gómez (2004): como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje. El primero permite que los estudiantes se familiaricen con el computador y adquieran las competencias para su uso en diferentes contextos; como medio las TIC son utilizadas en el desarrollo de cursos virtuales y al servicio del autoaprendizaje. Sin embargo, para efectos de este trabajo las TIC se utilizan como apoyo al aprendizaje el cual se encuentra integrado en el proceso de aprendizaje, responde a las necesidades de formación y a diferentes situaciones de la vida cotidiana.

2.2 Sistemas de Gestión de Aprendizaje

Un sistema de gestión de aprendizaje LMS (Learning Management System), es una herramienta informática, que se emplea para administrar el material de aprendizaje de un curso, posibilitando su utilización en cualquier momento o lugar. Esta herramienta de aprendizaje es muy utilizada en la elaboración, ejecución y seguimiento de cursos virtuales, además permite la incorporación de todo tipo de materiales teniendo en cuenta los estilos de aprendizajes de cada estudiante.

Para el desarrollo de este trabajo el sistema de gestión de aprendizaje utilizado será Moodle, por tanto se define a continuación:

2.2.1 Moodle

Es un sistema de gestión de aprendizaje (Ministerio de Educación, Ciencia y Cultura, 2013), también denominada como entorno de aprendizaje virtual (Virtual LearningEnvironment, VLE), es decir, es una herramienta que permite a los

docentes crear cursos virtuales o ser utilizado como herramienta de trabajo colaborativo y apoyo al aprendizaje.

MOODLE es el acrónimo de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Modular Orientado a Objetos). Las primeras etapas del desarrollo de Moodle comenzaron en 1999, siendo el creador del sistema Martin Dougiamas.

Esta herramienta de aprendizaje tiene como filosofía de aprendizaje, denominada "pedagogía construccionista social" basada en los siguientes conceptos:

Constructivismo:(Moodle.org, 2013) esta teoría de aprendizaje se centra en que el sujeto es capaz de construir su propio conocimiento a partir de la interacción con el entorno.

Construccionismo: (Moodle.org, 2013) también es una teoría de aprendizaje basada en el constructivismo, del cual también sostiene que el conocimiento se construye o reconstruye a partir de la acción, para esta teoría es muy importante que el estudiante construya diferentes elementos lo cual le permitirá la construcción paralela del conocimiento.

Construccionismo social:(Moodle.org, 2013) al igual que la anterior teoría se basa en el constructivismo y toma parte del construccionismo, la diferencia radica en que la construcción de artefacto y objetos se debe realizar a nivel social o sea de grupo.

Conectado y separado: (Moodle.org, 2013) tiene en cuenta las motivaciones de los estudiantes en una discusión. Se basa en que el estudiante tiene un comportamiento separado cuando al tratar de ser objetivo defiende con argumentos, basándose en la lógica y hechos, busca las debilidades en los argumentos de su oponente, mientras, que un comportamiento conectado se da cuando hay cierta empatía con los argumentos del otro e intenta escuchar para preguntar y comprender el otro punto de vista. Por tanto el comportamiento construido se basa en que una persona es capaz de elegir entre alguno de los dos comportamientos descritos anteriormente.

2.3 Marco Disciplinar

El concepto de número racional positivo expresados como fraccionario es muy importante en el estudio de las matemáticas, ya que esta es la representación de las cantidades continuas es decir aquellas cantidades que no son enteras, como por ejemplo la estatura de un hombre, la longitud de una sala, entre otras, las cuales al representarlas como número decimal se estaría desestimando cierta parte, lo que no sucede al tratarlo como un número racional positivo expresados

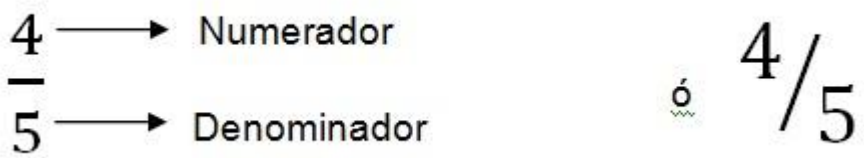
como fraccionario. Igualmente este tipo de números nos sirven para representar aquellas divisiones inexactas.

El estudio de los números racionales positivos expresados como fraccionario se realiza desde hace mucho tiempo, inicialmente se conocían como números fraccionarios. Los egipcios fueron los primeros en utilizar este sistema para resolver problemas de la vida diaria como se muestra en el papiro de Rhind o Ahmes , igualmente los babilonios "*según muestran las tablillas cuneiformes que datan de 200-1800 AC*" (Baldor, 1983) lograron establecer aproximaciones decimales a través de la fracciones. Sin embargo hasta el siglo VI d.C. en la época de Aryabhata se establecieron "*las reglas para la resolución de las operaciones*" (Baldor, 1978) con ellos, igualmente en el siglo IX y XII los hindúes "*realizaron un estudio más amplio y sistemático de las operaciones*" (Baldor, 1978) y sus reglas , las cuales son utilizadas hoy en día.

El nombre de fracción fue dado por "*Juan de Luna quien al traducir al latín el libro de aritmética de Al-Juarizmi, utilizó la palabra fractio para traducir la palabra árabe al-kasr, que significa quebrar, romper*" (Baldor, 2004), por eso las fracciones se conocen también con el nombre de quebrados, sin embargo solo hasta el siglo XVIII e inicio del siglo XIX se formalizó a las fracciones como número, generándose así el conjunto de los número racional asociado al cociente de dos números . Es importante tener en cuenta que este conjunto "*es una extensión del conjunto de los números enteros, en el que se pueden realizar, sin restricciones, las operaciones de adición, multiplicación, sustracción y división (excepto por cero)*" (Huete, 2002), por tanto se considera que el conjunto de los números racionales está conformado por los números enteros y las fracciones, es decir, todo número que se pueda representar como fraccionario.

Los números racionales expresados como fraccionario se componen de un numerador y un denominador; el denominador *"indica el número de partes iguales en que se divide la unidad*" (Villegas, 2007), mientras que el numerador "*indica el número de partes que se toman*"(Villegas, 2007). Para escribir una fracción primero se escribe el numerador luego el denominador y se separan por una línea horizontal u oblicua, ver figura 2-1:

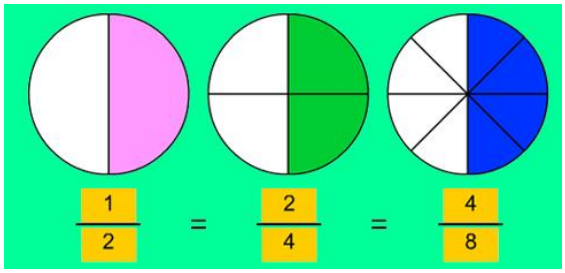
Figura 2-1 Escritura de números racionales expresados como fraccionario



Para leer los números racionales positivos expresados como fraccionario primero se nombra el numerador y luego el denominador, si el denominador es 2 se lee medios, si es 3 se lee tercios, si es 4 se lee cuartos y así sucesivamente, en caso de que el denominador sea mayor de 10 se le agrega el sufijo avos, así, $\frac{6}{13}$ se lee seis treceavos.

Cuando dos números racionales positivos expresados como fraccionario, se multiplican en x $\left(\frac{a}{b} = \frac{c}{d}, entonces,\ a * d = b * c\right)$, y ambos resultados son iguales se dice que hay una relación de equivalencia, esto quiere decir que se está hablando del mismo número racional positivo, igual sucede cuando se ubican en la recta numérica.

Figura 2-2 Representación de fracciones equivalentes



Según la figura 2-2, se puede observar que $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{8}$ son fracciones equivalentes, todas representan el mismo número racional positivo, en este caso $\frac{1}{2}$.

Figura 2-3 Ejemplo de fracciones equivalentes

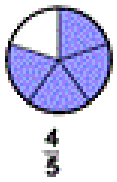
$$\frac{8}{7} = \frac{40}{35} \Leftrightarrow 8 * 35 = 7 * 40 \Leftrightarrow 280 = 280$$

2.3.1 Representación

Todos los números racionales positivos expresados como fraccionario se pueden representar gráficamente y en la recta numérica:

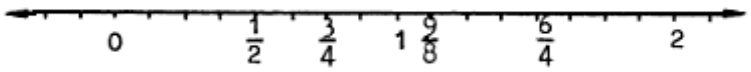
Gráficamente: En este caso se toma la figura y se divide en partes iguales de acuerdo a lo que indica el denominador y se sombrea la cantidad que indica el numerador. Ver imagen 2-4.

Figura 2-4 Representación gráfica



Recta numérica: Para ubicar un número racional positivo expresados como fraccionario en la recta numérica primero se debe dividir la unidad en la cantidad de partes que indica el denominador, luego contamos a partir del cero la cantidad indicada en el numerador, según se muestra en la figura 2-5.

Figura 2-5 Ubicación en la recta numérica



2.3.2 Operaciones con Números Racionales Positivos expresados como fraccionario

2.3.3 Multiplicación y División

La multiplicación de número racional positivo expresados como fraccionario se realiza multiplicando numerador con numerador y denominador con denominador, según se muestra en la figura 2-6.

Figura 2-6 Multiplicación de números racionales

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

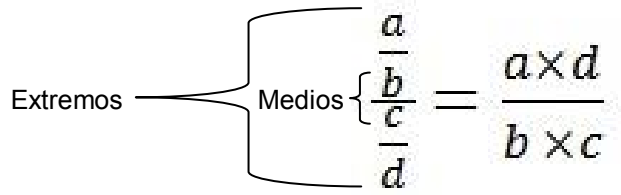
La división de dos números racionales positivos expresados como fraccionario se realiza multiplicando el dividendo por el inverso multiplicativo del divisor. El inverso multiplicativo hace referencia a invertir el divisor es decir que el denominador quede como el numerador y viceversa. Ver figura 2-7.

Figura 2-7 División de números racionales

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Otra forma de resolver la división de números racionales es aplicando la ley de extremos y medios. Ver figura 2-8

Figura 2-8 División de números racionales forma 2



2.4 Marco Legal

La educación matemática se fundamenta desde la Ley General de Educación en su artículo 23, el cual establece las áreas obligatorias para la educación básica.(Congreso de Colombia, 1994)

El Ministerio de Educación Nacional en el año 1998 expide los lineamientos curriculares, con el fin de dar las orientaciones y criterios nacionales sobre el currículo. En este documento establece los procesos generales que se deben desarrollar en el área de matemáticas, entre estos procesos se tiene la resolución y planteamientos de problemas. Además proponen que *"el diseño de una situación problemática debe ser tal que además de comprometer la afectividad del estudiante, desencadene los procesos de aprendizaje esperados" (MEN,1998)*, esto quiere decir, que la enseñanza de las matemáticas debe estar basada en la solución de situaciones problemáticas con el fin de desarrollar en el estudiantes habilidades para desenvolverse en las situaciones de la vida real.

Los lineamientos curriculares al establecer la resolución y el planteamiento de problemas como proceso general proponen que el currículo de matemáticas tenga los siguientes aspectos (NCTM, 1989:71):

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema general.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas.

Lo anterior indica que la formación matemática debe estar centrada en la resolución y planteamiento de situaciones problemas.

Así como los lineamientos curriculares definen los procesos generales que se deben desarrollar en el área matemática, también los conocimientos básicos a

desarrollar. Estos conocimientos se dividen en cinco pensamientos y el MEN lo asocia con cinco sistemas, que son: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Para el desarrollo de este trabajo se hará énfasis en el pensamiento numérico y sistemas numéricos, cuya importancia de enseñanza está relacionada con la afirmación de Mcintosh (1992), "el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones y junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones", es decir, lo que se pretende al abordar el pensamiento numérico a través de los números racionales es desarrollar en los estudiantes habilidades para usar de manera adecuada, critica y objetiva los números, además de sus operaciones en diferentes contextos.

Igualmente en los lineamientos curriculares de matemáticas se plantea *"el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación"*. (MEN,1998)

Es importante tener en cuenta que *"la finalidad de los cálculos es la resolución de problemas. Por tanto, aunque el cálculo sea importante para las matemáticas y para la vida diaria, la era tecnológica en que vivimos nos obliga a replantear la forma en se utiliza el cálculo hoy en día"* (NCTM, 1989). Lo anterior plantea que la enseñanza de las matemáticas no puede estar centrada únicamente en la aplicación de algoritmos, sino que debe responder a las demandas del mundo de hoy y dos de esas demandas son la resolución de problemas y el uso de la tecnología.

Con el fin de lograr lo anterior el Ministerio de Educación Nacional expide en el año 2006 los estándares básicos de competencias en matemática, donde establece "*los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo,* (MEN, 2006)" de acuerdo con esto los estándares básicos determinan los referentes comunes que todo currículo debe manejar en el área de matemáticas, esto con el fin de que todos los planes de estudio contengan los conocimientos, habilidades y valores que garanticen una igualdad de condiciones, que todos los estudiantes accedan al conocimiento, que se conserven elementos esenciales de

unidad nacional que permitan la transferencia de un estudiante de una región a otra sin mayores traumatismos y por último se pueda comparar el nivel académico con lo que aprenden en otros países.

Como los estándares básicos es el referente común para el desarrollo del currículo (MEN, 2006), en el se establece lo que cada estudiante debe aprender, para el caso del área de matemáticas en el grado sexto y séptimo, determina los siguientes estándares básicos con relación al número racional:

- *"Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.*
- *Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.*
- *Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.*
- *Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.*
- *Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.*
- *Justifico la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas.(MEN,2006)"*

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La estrategia metodológica propuesta consiste en iniciar el proceso de enseñanza con una situación problema, esta situación se aborda con el método propuesto por George Pólya (Ver sección 2.1.4) para la resolución de problemas, consiste en abordar cuatro pasos o cuatro preguntas, que son: primero, “¿De qué trata el problema?”, segundo “determina una estrategia”, tercero “ejecuta o aplica la estrategia” y por último “verifica los resultados”; estos pasos son abordados por los estudiantes con la orientación del docente.

En el momento de aplicar las estrategias propuestas paso tres, si es necesario, se aborda la temática principal para dar respuesta al planteamiento inicial. Luego, se continúa la intervención con una serie de ejemplos en los cuales se deba aplicar siempre el método de Pólya y por último se propone un taller sobre situaciones problemas para ser abordado por los estudiantes.

Para la aplicación de esta estrategia se seleccionó la enseñanza del concepto de número racional y las operaciones de multiplicación y división de este tipo de números. Por tanto, se aborda con 6 actividades, organizadas de la siguiente manera:

Actividad 1. A comer salpicón: en esta actividad se introduce el concepto de fracción y su representación gráfica.

Actividad 2. ¡Grafiquemos!: consiste en la solución de problemas de gráficas de fracciones.

Actividad 3. ¿Serán iguales?: se enfoca en el concepto de fracciones equivalentes.

Actividad 4. Número racional: se aborda el concepto de número racional.

Actividad 5. ¡Ubicando ando!: esta actividad se centra en la ubicación de números racionales en la recta numérica.

Actividad 6. Ampliando y repartiendo: aborda el procedimiento para multiplicar y dividir números racionales.

Es importante tener en cuenta que para poder llegar a la construcción del concepto de número racional es indispensable comprender el concepto de fracción, su representación gráfica y las fracciones equivalentes, por tanto en el diseño y aplicación de la intervención, las tres primeras actividades corresponden a los temas antes mencionados.

Para el desarrollo de este trabajo, se utilizó como medio de aprendizaje la plataforma moodle suministrada por la Universidad de Nacional de Colombia, donde se permitió a los estudiantes subir las actividades, de este modo tuvieron la posibilidad de realizarlas dentro y fuera de la institución.

A continuación se explica cada una de las actividades:

3.1 Actividad 1: A Comer Salpicón!!!

Con esta actividad se busca que el estudiante represente las fracciones gráficamente en cualquier situación.

Consiste en un taller, dividido en tres partes. En la primera parte se plantea una situación problema relacionada con la elaboración de un salpicón, en la cual se debe relacionar las cantidades dadas en números racionales con números naturales, en esta situación se plantea el método de Pólya para solución de situaciones problema que son:

1. **¿De qué trata el problema?:** en este primer paso los estudiantes explican con sus propias palabras de que trata la situación.
2. **Determina una estrategia**: para este paso los estudiantes plantean que camino van a seguir, en esta situación se espera que la estrategia sea representar las cantidades gráficamente.
3. **Ejecuta o aplica la estrategia**: este paso consiste en aplicar la estrategia propuesta.
4. **Verifica los resultados:** después de aplicada la estrategia, se determina la coherencia entre la respuesta y el planteamiento realizado. En este caso las gráficas realizadas deben corresponder a las unidades pedidas para poder hacer el salpicón.

Al terminar la primera parte se realiza una socialización de cada uno de los pasos planteados, con el fin de identificar niveles de lectura y conocimientos previos del

tema. En caso de ser necesario se explica los temas que mayor dificultad presenten.

Luego, se continúa con la segunda parte del taller, el cual consiste en el planteamiento de tres preguntas relacionadas con las cantidades abordadas en la receta del salpicón, las cuales se desarrollan con gráficas de fracciones, esto se realiza con el fin de afianzar el concepto de fracción y su representación gráfica.

Por último, la tercera parte del taller es una actividad concreta que se lleva a cabo en equipos de cuatro personas, consiste en la elaboración del salpicón planteado en la primera parte del taller, para esto los estudiantes consiguen las unidades dadas en la receta como número fraccionario. Durante la elaboración del salpicón se realiza una serie de preguntas sobre representación gráfica de números fraccionarios ayudado con las frutas. (Ver anexo A)

3.1.1 Implementación Actividad 1

La implementación de la actividad uno se inició con la entrega de los talleres a los grupos de trabajos, luego se explicó que se iba a realizar en cada una de las partes del taller, sobre todo la primera parte que correspondía a las preguntas del método de Pólya para resolver situaciones problemas.

Cuando los estudiantes iniciaron la solución de la primera parte, se evidenció que tienen dificultades en la comprensión de lectura, elemento importante en la resolución de problemas. Además plantearon estrategias como ir al supermercado a comprar las frutas, Mateo le ayuda a su mamá, entre otros, hecho que evidencia la poca comprensión lectora ya que esto no da respuesta a la situación planteada y muestra el poco manejo del concepto de fracción.

A partir de lo evidenciado y que la aplicación de las estrategias propuestas por los estudiantes no dan respuesta al planteamiento, se procedió a leer detenidamente la situación problema y a realizar preguntas que facilitaron la comprensión del texto, seguido de eso se explicó el concepto de número fraccionario, los elementos que lo componen y su representación gráfica, a partir de la intervención realizada se obtuvo los siguientes resultados en la primera parte del taller:

A la pregunta uno de qué trata el problema:

Tabla 3-1 Resultados pregunta de qué trata el problema.

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Interpretación correcta	44	100%

Interpretación correcta	0	0%

Pregunta dos, determina una estrategia:

Tabla 3-2 Resultados pregunta determina una estrategia.

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Utilizar fracciones	24	54.5%
Picar todas las frutas	13	29.5%
Comprar la cantidad del número marcado	7	15.9%

Estos resultados evidenciaron que el 45.5% de los estudiantes no asociaron que la mejor estrategia era utilizar las fracciones para determinar las unidades necesarias de cada una de las frutas.

Pregunta tres, aplicar la estrategia:

Tabla 3-3 Resultados pregunta aplica la estrategia

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Gráfica de fracciones correcta	20	45.5%
Grafica de fracciones incorrecta	13	29.5%
No responde	11	25%

Estos resultados evidenciaron que el 25% de los estudiantes no dieron respuesta a esta pregunta, además que 29.5% realizaron la gráfica de las fracciones de manera incorrecta, el error cometido fue que no lograron identificar la función del denominador y del numerador. Al comparar con las respuestas de la pregunta dos los 13 estudiantes que plantearon la estrategia de picar las frutas, graficaron de manera incorrecta, igualmente el 10% de los estudiantes que plantearon como estrategia utilizar fracciones no la llevaron a cabo.

Pregunta cuatro, verificar los resultados

Tabla 3-4 Resultados pregunta verificar los resultados

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Argumento correcto	16	36.4%
Argumento incorrecto	9	20.4%
No respondieron	19	43.2%

Después de revisar la primera parte del taller y que los resultados mostraron que el 63.6% de los estudiantes tienen dificultades con las gráfica de las fracciones, se hizo necesario retomar la temática y hacer mayor énfasis en las funciones que cumplen el numerador y denominador, como se identifican cada uno en las gráficas y que funciones cumplen en ellas, además se explicó la fracciones propias e impropias para que comprendieran que en la receta se necesitaba más de una unidad en varias frutas.

Finalizada la solución de dudas a los estudiante con respeto a la temática, se procedió a resolver la parte dos del taller, que consistió en tres preguntas asociadas a la receta, en la primera se planteó la relación de la fracción con las unidades, en la segunda se tenía que representar gráficamente una fracción y en la tercera se planteó que dada una fruta como se puede obtener de ella una fracción, de estas tres preguntas se obtuvieron los siguientes resultados:

A la pregunta, de acuerdo con la receta ¿qué indica $\frac{14}{7}$ de rodaja de sandia?, las respuestas fueron:

Tabla 3-5 Resultados pregunta 1 parte dos del taller

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Media sandia	5	11.4%
2 unidades	16	36.4%
Catorce séptimos	3	6.8%
Que la mamá de Mateo vaya con el hijo para saber cuánto comprar	4	9.1%
No responde	16	36.4%

A la pregunta, ¿cómo se representa gráficamente?

Tabla 3-6 Resultados pregunta 2 parte dos del taller

Representación	Número de estudiantes	Porcentaje
Correcta	14	31.8%
Incorrecta	14	31.8%
No responde	16	36.4%

Se entrega una papayuela y se pide $\frac{3}{10}$ ¿cómo debe hacer para obtener la cantidad solicitada?

Tabla 3-7 Resultados pregunta 3 parte dos del taller

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Correcta	19	43.2%
Incorrecta	9	20.4%
No responde	16	36.4%

De la segunda parte del taller se evidenció que el 31.8% de los estudiantes continúan con dificultades para representar gráficamente las fracciones, el mayor error evidenciado es que no lograr identificar en cuantos se tiene que dividir la unidad y cuanto se debe seleccionar. Otro aspecto importante evidenciado en esta parte del taller es que 36.4% de los estudiantes no respondieron ninguna de las tres preguntas, esto se debió a que cuando se inició la intervención la mayor parte del grupo mostraba gran apatía por los trabajo de la clase.

Fígura3-1 Elaboración del salpicón

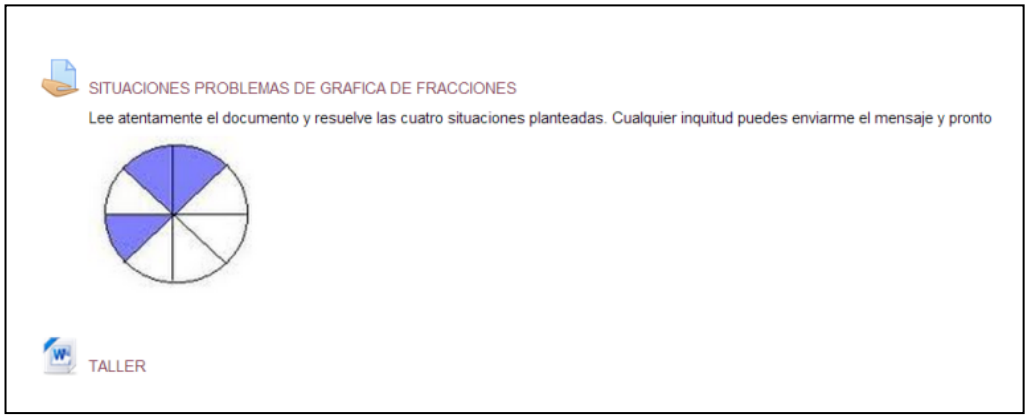
Por último, la tercera parte de la actividad los estudiantes por grupos elaboran el salpicón, como se muestra en la figura 3-1, cada grupo de estudiantes presenta cada una de las unidades solicitadas en la receta, por tanto, luego se realizó las preguntas planteadas en la guía, para verificar la comprensión del concepto de fracción, si eran capaz de representar diferentes números fraccionarios y como se asocia la fracción al concepto de repartir. Es importante tener en cuenta, que el 36.4% de los estudiantes que no respondieron la parte dos del taller, si participaron de la elaboración del salpicón manifestando agrado y actitud de trabajo y colaboración. Con la elaboración del salpicón se logró mostrar la aplicación de los números fraccionarios al momento de cocinar, además de corregir aquellas dificultades al momento de graficar fracciones.

3.2 Actividad 2: ¡Grafiquemos!

La actividad dos tiene como objetivo solucionar situaciones problemas de gráfica de fracciones aplicando el método de Pólya. Esta actividad se llevará a cabo desde la plataforma moodle alojada en la dirección:

http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~naherreram/moodle.

Figura3-1 Taller situaciones problemas de grafica de fracciones



Como se muestra en la figura 3-2 el taller se alojó en la plataforma con el fin de tenerla disponibles durante la intervención, este actividad puede ser entregada físicamente o enviada a través de la plataforma. Para la entrega se da un tiempo de quince días, previamente se hace una ambientación sobre la plataforma y se entrega usuario y contraseña a cada estudiante.

La actividad consiste en cuatro situaciones problemas, la primera situación es sobre la distribución de estudiantes del grado sexto, donde se solicita que se represente gráficamente. El segundo problema trata de un rompecabezas de 100 piezas distribuido por colores, se solicita la representación gráfica de cada fracción que se puede conformar. La tercera situación muestra una gráfica en la cual, cada estudiante debe formar la fracción y determinar cuál es el denominador y numerador. Por último, está la situación problema de dos mandarinas de las cuales se han comido cierta cantidad y se pide la representación gráfica de lo que se ha tomado (Ver anexo B).

3.2.1 Implementación Actividad 2

El desarrollo de la actividad dos se inició con la ambientación de la plataforma, se explicó y mostró en qué consistía, que temas se encuentran en la plataforma y las actividades a desarrollar como apoyo al aprendizaje del concepto de número racional, además se hizo entrega del usuario y la contraseña. Para la entrega de la solución del taller mediante la plataforma se dio un plazo de quince días, en los cuales los estudiante ingresaron, revisaron los contenidos y desarrollaron el taller, la forma de entregarlo podía ser físicamente o por medio de la plataforma, la mayoría de estudiantes optaron por entregarla físicamente.

Al revisar la solución de la actividad, se encontró los siguientes resultados:

Tabla 3-8 Número de trabajos entregados

Trabajos	Número de estudiantes	Porcentaje
Entregados	35	79.5%
No entregados	9	20.5%

Es importante tener en cuenta que al 20.5% de los estudiantes que no entregaron la actividad se les concedió un plazo mayor para su entrega y sin embargo no cumplieron con el compromiso acordado. Del 79.5% de los estudiantes que entregaron el desarrollo de la actividad se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 3-9 Resultados de la solución del primer punto de la actividad dos.

Representación grafica	Número de estudiantes	Porcentaje
Correcta	28	80%
Incorrecta	5	14.3%
Representación de la forma a/b	2	5.7%

Tabla 3-10 Resultados de la solución del segundo punto de la actividad dos.

Representación grafica	Número de estudiantes	Porcentaje
Correcta	28	80%
Incorrecta	5	14.3%
Representación de la forma a/b	2	5.7%

Tabla 3-11 Resultados de la solución del tercer punto de la actividad dos.

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Correcta	32	91.4%
Incorrecta	3	8.6%

Tabla 3-12 Resultados de la solución del cuarto punto de la actividad dos.

Representación gráfica	Número de estudiantes	Porcentaje
Correcta	30	85.7%
Incorrecta	5	14.3%

De las respuestas presentadas por los estudiantes se evidenció que un 87.1% en promedio solucionaron correctamente cada una de las situaciones problema, sin embargo no hay evidencia en los trabajo de la aplicación del método de Pólya, esto demostró que los estudiantes no leyeron el enunciado planteado al inició de la actividad, además que se interesaron solo por la solución más no por realizar un proceso sistemático para llegar a la solución.

Sin embargo, lo interesante de esta actividad fue que los estudiantes lograron representar gráficamente los números fraccionaros, demostrando que identifican el numerador y el denominador y la función que cumple cada uno de ellos, además se evidenció interés por el desarrollo de la actividad planteada, por el uso de la plataforma ya que podían encontrar las temáticas y repasarlas en el momento que fuera necesario.

3.3 Actividad 3: ¿Serán iguales?

Esta actividad está enfocada a comprender el concepto de fracciones equivalentes y el procedimiento para determinar si un par de fracciones cumplen con esta característica y como se puede aplicar en la resolución de situaciones problemas, teniendo en cuenta el método de Pólya. Esta actividad se divide en dos partes.

En la primera parte de esta actividad se utiliza una presentación (Ver anexo C), en la cual, se muestra una situación problema inicial, los estudiantes deben aplicar el método de Pólya para solucionarlo, cada uno de estos pasos se socializa y se realiza la respectiva retroalimentación. En el momento de llegar al paso 3, la cual se denomina “aplicación de la estrategia”, se explica el método operacional para solucionar fracciones equivalentes.

Igualmente se realiza varios ejemplos de situaciones problemas de fracciones equivalentes aplicando el método de Pólya. Después de solucionadas todas las dudas se plantearán tres situaciones problemas para ser solucionadas por los estudiantes en sus respectivos cuadernos. Estas situaciones son sobre comparación de tiempos, de cantidades y una de las situaciones es buscar fracciones equivalentes a la receta dada en la actividad 1.

La segunda parte de esta actividad está compuesta de un taller de aplicación de situaciones problemas para ser elaborado en parejas y aplicando el método de Pólya. (Ver anexo D)

3.3.1 Implementación Actividad 3

En el desarrollo de esta actividad se planteó una nueva situación problema cuya idea principal era saber en una fiesta quién comió más pizza, esta se realizó con la ayuda de una presentación, para el desarrollo de la situación planteada se partió del método de Pólya el cual es abordado por cada uno de los estudiantes, se realizó la respectiva socialización de la solución de cada uno de los puntos, se evidenció una mejor comprensión lectora, además que se plantearon estrategias de tipo gráfico y tanteo, las cuales los estudiantes desarrollaron en sus cuadernos y las socializaron, lo anterior permitió que se abordará el tema de solución de fracciones equivalente por medio de operaciones, considerado por los estudiantes como la forma más fácil de determinar si dos fracciones son equivalentes. Terminadas las explicaciones se abordaron dos ejemplos más sobre esta temática y se asignó como tarea la solución de tres situaciones problemas aplicando el método de Pólya.

En la segunda parte de la actividad se realizó el taller propuesto, el cual consistió en la solución de cuatro situaciones problemas. En la tabla 3-13 se muestra la cantidad de estudiantes que resolvieron los puntos planteados en el taller.

Tabla 3-13 Cantidad de estudiantes que resolvieron el taller

Puntos resueltos	Número de estudiantes	Porcentaje
0	2	5.4%
1	11	29.7%
2	10	27%
3	8	21.6%
4	6	16.2%

La solución al punto número uno del taller sobre comparación de distancias, arrojó lo siguiente:

Tabla 3-14 Resultados punto uno del taller fracciones equivalentes

Aplicación del método de Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	31	88.6%	4	11.4%
Determina una estrategia	31	88.6%	4	11.4%
Aplica la estrategia	32	91.4%	3	8.6%
Verifica el resultado	31	88.6%	4	11.4%

Tabla 3-15 Tipo de estrategia utilizada en el punto uno del taller fracciones equivalentes

Estrategia utilizada	Número de estudiantes	Porcentaje
Operación	24	68.6%
Gráficamente	11	31.4%

De los resultados mostrados en las tablas 3-14 y 3-15 se evidenció que el 68.6% de los estudiantes utilizaron la estrategia de operación para determinar si dos fracciones son equivalente y lo realizaron de manera correcta. Los estudiantes que utilizaron el método gráfico para determinar si las fracciones eran equivalentes tuvieron en cuenta que se tiene que utilizar la misma unidad, hecho que demostró que estos estudiantes comprendieron el concepto de fracciones equivalentes. Igualmente, se puede observar que un estudiante respondió correctamente, sin plantear una estrategia, esto se puede interpretar que el estudiante comprende el concepto y lo aplica aunque no hay una evidencia de la aplicación del método del Pólya.

La solución al punto dos del taller que trataba sobre comparación de velocidades, arrojó las siguientes evidencias, resumidas en la tabla 3-16:

Tabla 3-16 Número de estudiantes que contestaron correctamente el punto dos

Aplicación del método de Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	22	62.9%	2	5.7%
Determina una estrategia	24	68.6%	0	0%
Aplica la estrategia	12	34.3%	12	34.3%
Verifica el resultado	14	40%	10	28.6%

Del desarrollo de este punto del taller se evidenció que los estudiantes no relacionaron la distancia y el tiempo, solo algunos estudiantes al momento de aplicar la estrategia se acercaron para resolver como lo podían relacionar, esto mostró que aunque muchos de los estudiantes utilizan la palabra velocidad realmente no tiene una concepción de lo que significa. Por tanto se procedió a explicar la idea de velocidad y como se halla a nivel grupal. Esto conllevó a que solo el 34.3% de los estudiantes que presentaron el taller dieran una respuesta acertada y acorde al problema planteado.

Otro aspecto importante en este punto fue que algunos estudiante utilizaron el método gráfico para solucionar el problema planteado, es un estrategia novedosa y de mayor dificultad, sin embargo no se logró el resultado correcto debido a que no tuvieron en cuenta que se debía hallar primero la velocidad, sin embargo, concluyeron que las tres personas del problema tenían la misma velocidad, hecho que mostró incoherencia en el desarrollo del taller.

Para la solución del punto tres del taller sobre hallar fracciones equivalentes a partir de una dada, la tabla 3-17 muestra las evidencias obtenidas.

Tabla 3-17 Número de estudiantes que contestaron correctamente punto tres

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	8	22.9%	6	17.1%
Determina una estrategia	10	25.6%	4	11.4%
Aplica la estrategia	6	17.1%	8	22.9%
Verifica el resultado	6	17.1%	8	22.9%

De acuerdo a los resultados del punto tres del taller, se evidenció que 22.9% no comprendieron lo que pedía el enunciado, ya que aplicaban el método de la X para solucionar fracciones equivalentes y estas pertenecían a enunciados diferentes, sin relacionar que lo que se pidió fue que cada uno hallara una fracción equivalente a partir de la dada. Algo positivo de este fue que los estudiantes demostraron apropiación del método en X para solucionar fracciones equivalentes.

A resaltar se evidenció que dos estudiantes utilizaron la amplificación para hallar la fracción equivalente pedida y cuatro estudiantes utilizaron la estrategia del tanteo para hallarlas, haciendo un poco más largo pero con buenos resultados.

Del punto cuatro del taller sobre hallar fracciones equivalentes a una receta dada, en la tabla 3-18 se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 3-18 Resultados punto cuatro del taller fracciones equivalentes

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	6	17.1%	0	0%
Determina una estrategia	2	5.7%	4	11.4%
Aplica la estrategia	2	5.7%	4	11.4%

Verifica el resultado	2	5.7%	4	11.4%

De acuerdo a los resultado mostrados en la tabla 3-18, se evidenció que 11.4% de los estudiantes no resolvió la situación planteada correctamente ya que en la solución mostraron fue la relación de la fracción con la unidad, ejercicio que se había realizado en la actividad uno. Solo dos estudiantes hallaron las fracciones equivalentes.

De este taller correspondiente a la actividad tres, se evidenció que los estudiantes utilizaron el método de Pólya para solucionar cada uno de los planteamiento presentados, además hay un gran avance ya que todos realizan correctamente el paso uno y dos, sin embargo en el paso tres todavía algunos estudiantes cometen errores en la ejecución de la estrategia ya sea en el desarrollo de la operación o al momento de graficar. Otro aspecto importante que se evidenció en el desarrollo del taller fue que solo 16.2% de los estudiante lo realizaron completamente y el 29.7% solo realizó un punto, hecho que muestra el poco interés por la elaboración de talleres.

Por último se realizó una retroalimentación a la solución del taller, donde se corrigió aquellas dificultades presentadas en la ejecución de la estrategia.

3.4 Actividad 4: Número Racional

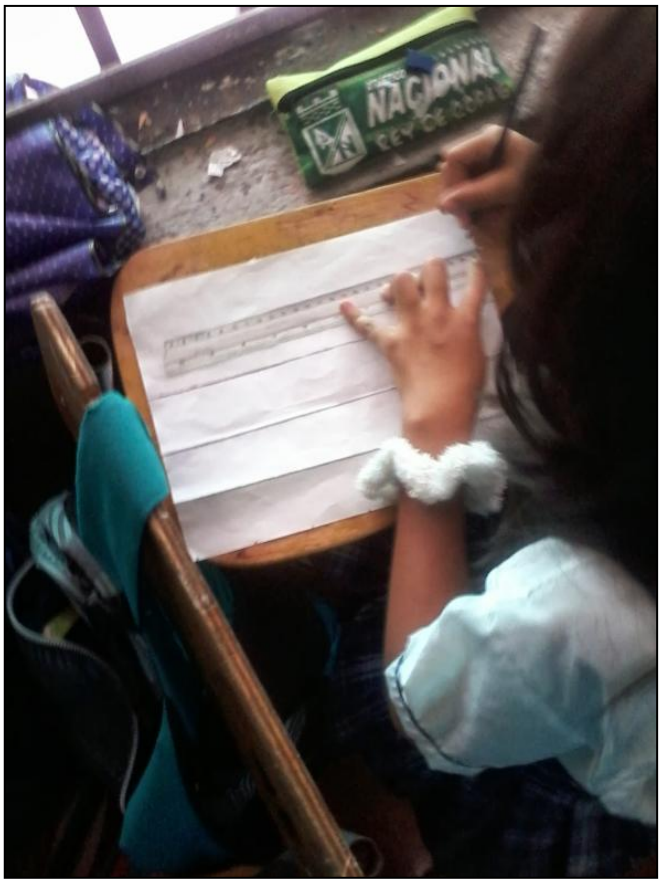
Con la actividad 4 denominada número racional se pretende construir el concepto de número racional a partir de doblado de papel, es decir, el objetivo es que los estudiantes identifiquen que un número racional positivo expresado como fracción está conformado por un conjunto de fracciones equivalentes.

Para lograrlo cada estudiante recorta 4 tiras de papel de 5 cm x 27.9 cm en una hoja tamaño carta y realizar los dobleces indicados en la actividad previamente entregada, después de realizar los dobleces escribe las conclusiones sobre la situación planteada, luego se socializa y por último el docente partiendo de las conclusiones explica y define el concepto de número racional.(Ver anexo E)

Igualmente con esta actividad se explica la ubicación de los números racionales en la recta numérica.

3.4.1 Implementación Actividad 4

Figura 3-2 Elaboración tiras de papel



Para el desarrollo de esta actividad como se muestra en figura 3-3 cada uno de los estudiantes recortó las tiras de papel de acuerdo a las indicaciones dadas en la guía. Después de que todos los estudiantes tuvieran las tiras de papel, se procedió a dar las indicaciones de doblado a nivel general, por tanto cada estudiante tomó su tira y la dobló a la mitad marcando este punto, luego esa misma tira la debía doblar en cuatro partes iguales, y marcar los puntos generados, después de realizar este doblez, realizaron una descripción de lo sucedido, en la tabla 3-19 se muestra la descripciones realizadas:

Tabla 3-19 Descripción dada por los estudiantes en la actividad 4.

Descripción	Número de estudiantes	Porcentaje
Se forman dos fracciones ½ y 1/4	9	27.3%
Se forman fracciones equivalente ½ y 2/4	9	27.3%
Se dividió en partes iguales	2	6.1%
Se formó 4/4	11	33.3%

No fue clara la descripción	2	6.1%

Esto evidenció que solo el 27.3% identificaron que en ciertos puntos empieza a coincidir algunas fracciones, el 33.3% se quedaron en una descripción superficial, es decir, no realizaron el ejercicio de observar lo que sucedida.

Después de realizada la descripción se preguntó que si se dividiera en ocho partes iguales que sucedería, en la tabla 3-20 se muestra la respuesta de los estudiantes.

Tabla 3-20 Respuestas dadas por los estudiantes a la actividad 4

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje
Se forman las fracciones ½, ¼ y 1/8	4	12.1%
Hay fracciones equivalentes	10	30.3%
Se dividió en partes iguales	2	6.1%
Se forman 8/8	12	36.4%
Respuesta incoherente	2	6.1%
No responde	3	9.1%

El 30.3% de los estudiantes concluyeron que si habría puntos en común con los dobleces anteriores a los que llamaron fracciones equivalentes, la mayoría de estudiantes concluyeron que se forman fracciones cuyo denominador es el 8. Sin embargo 33.4% de los estudiantes dan respuestas superficiales, evidenciando que no hay un proceso de observación de lo que realmente ocurre.

La última parte del taller los estudiante la realizaron completamente solos, en esta parte cada estudiante tomó una nueva tira de papel y la dividió en tres partes iguales, marcó los puntos formados, luego indicaron si hay alguna manera de doblar la tira de tal modo que los dobleces coincidan con los puntos marcados, en esta parte de la actividad muchos estudiantes realizaron cuatro dobles y cinco y se dieron cuenta que no coincidían hasta que relacionaron que para poder coincidir tendría que ser un múltiplo de 3, por tanto doblaron el papel en 6 partes y vieron que los puntos coincidían, esto los llevo a las conclusiones mostradas en la tabla 3-21.

Tabla 3-21 Conclusiones actividad cuatro

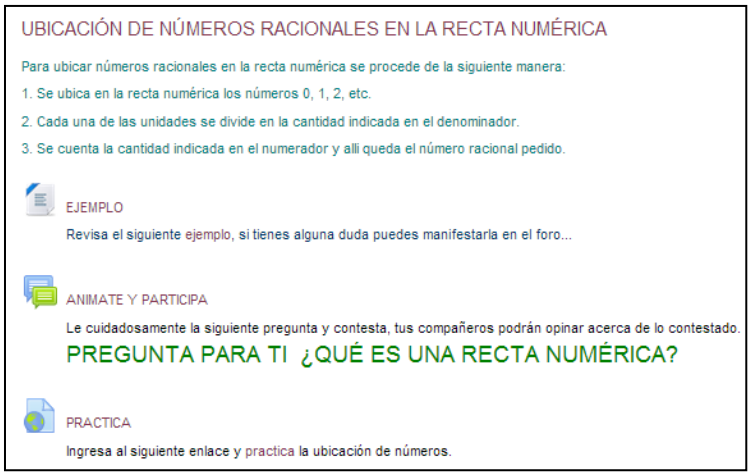
Conclusiones	Número de estudiantes	Porcentaje
Si 1/3 se divide en dos queda 1/6, formando fracciones equivalentes	11	33.3%
Coincidente varios puntos	2	6.1%
Si se puede	6	18.2%
Se puede realizar los dobleces con fracciones cuyo denominador es impar	4	12.1%
No responde	10	30.3%

Después de terminar la actividad y socializar las conclusiones de los estudiantes se procedió a explicar el concepto de número racional positivo expresados como fraccionario, y a partir de los dobleces hechos en las tiras de papel se mostró que ½,2/4, 4/8 estaban ubicados exactamente en el mismo punto, representando el mismo número racional que es ½, ya que estas fracciones son equivalentes. Igualmente se explicó el procedimiento para ubicar los números racionales en la recta numérica.

3.5 Actividad 5: ¡Ubicando Ando¡

Como el concepto de número racional está asociado al conjunto de las fracciones equivalentes de un número dado, es importante comprender que un punto en una recta numérica representa varias fracciones equivalentes, por tanto con esta actividad se pretende afianzar la ubicación de números racionales en la recta numérica.

Figura 3-3 Ubicación de números racionales en la recta numérica



Para llevar a cabo esta actividad se va a utilizar la plataforma moodle como se muestra en la figura 3-4, en ella se encuentra los pasos a seguir para ubicar números racionales en la recta numérica, algunos ejemplos y el link para practicar:

www.juntadeandalucia.es/averroes/carambolo/WEB%20JCLIC2/Agrega/Matematicas/Fraccion_y_numero_decimal-CONTENIDOS/contenido/mt10_oa03_es/index.html

Figura 3-4 Applet ubicación de números racionales

En la figura 3-5 se muestra el applet para practicar la ubicación de los números racionales en la recta numérica; este consiste en una fracción decimal dada, la cual los estudiantes deben arrastrarla hasta el lugar que le corresponde, cuando lo ubican correctamente el carrito se mueve hasta esa posición.

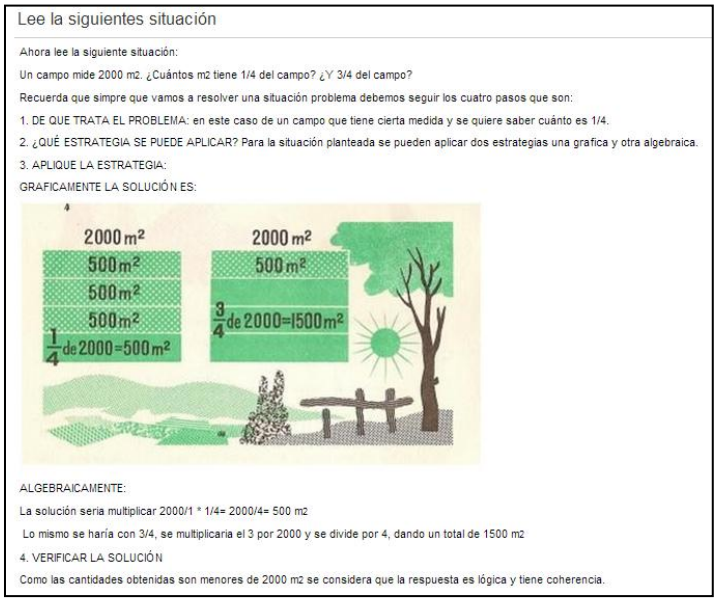
3.5.1 Implementación Actividad 5

Esta actividad se inició con el repaso desde la plataforma moodle de como se ubicaban los números racionales en la recta numérica, ya que con la actividad 3.4 se avanzó en la temática, luego se mostraron varios ejemplos y se resolvieron las dudas generadas del temas, seguido de esto cada estudiante ingresó al link de práctica. Esta parte de la actividad generó mucho entusiasmo en los estudiantes porque asociaban el aprendizaje con el juego lo que permitió que estuvieran muy activos. Además se evidenció que los estudiantes comprendieron el procedimiento para ubicar los números racionales en la recta numérica.

3.6 Actividad 6: Ampliando Y Repartiendo

Ampliando y repartiendo consiste en comprender el proceso para multiplicar y dividir números racionales aplicados en la solución de situaciones problemas, para realizar esta actividad se va a utilizar la plataforma Moodle como se muestra en la figura 3-6, en ella se expondrá una situación problema a la cual se le aplica los cuatro pasos de Pólya.

Figura 3-5 Situación problema de multiplicación y división de números racionales



A partir de la explicación de esta situación se pretende introducir el procedimiento para multiplicar y dividir números racionales positivos expresados como fraccionario, se realizará ejemplificación y los estudiantes deben ingresar a

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_194_g_3_t_1.html?from=grade_g_3.html,

sitio que permite practicar la multiplicación por medio de gráficas

Luego se aplica un taller en parejas sobre situaciones problemas de multiplicación y división que contiene cinco situaciones problemas, la primera trata de saber el número de estudiantes que practica algún deporte, la segunda situación pregunta sobre el número de habitantes menores de 20 años, la tercera situación, trata sobre el número de participantes que ganaron premios, la cuarta situación, es sobre el número de porcelanas que tiene Beatriz y en la última situación piden saber cuánto tiempo ha adelantado un reloj. (Ver anexo F).

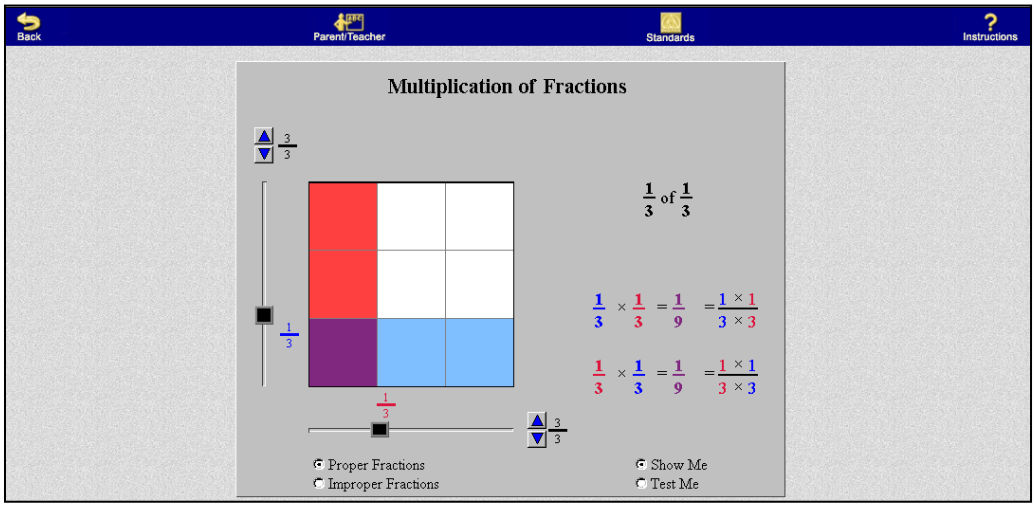
3.6.1 Implementación Actividad 6

Para dar inicio a la actividad seis cada uno de los estudiantes ingresó a la plataforma moodle al tema multiplicación y división, allí se planteó una situación problema sobre la temática. Esta situación se abordó desde el método de Pólya, en la primera parte se explicó de que trataba el problema, luego se plantearon dos estrategias, una gráfica y la otra operacional, y se procedió a explicar la aplicación de ambas, esto permitió explicar el procedimiento para multiplicar y dividir números racionales positivos, por último se realizó la verificación comparando los resultados obtenidos por medio de las dos estrategias a aplicar.

En la segunda parte de la actividad los estudiantes a través de la plataforma ingresaron en el siguiente link:

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_194_g_3_t_1.html?from=grade_g_3.html,

Figura 3-6 Ejercicios de multiplicación gráficamente



Como se muestra en la figura 3-7 los estudiantes resolvieron la multiplicación de números racionales positivos gráficamente, al inicio no se logró dar solución a las

multiplicaciones planteadas porque no se lograba representar los números racionales dados, con el fin de corregir lo sucedido se intervino y se volvió a explicar cómo se resolvía la multiplicación, además se solucionaron varios ejercicios para resolver las inquietudes generadas por los estudiantes y nuevamente cada estudiante retomó la actividad.

Por último, se llevó a cabo el taller de solución de problemas sobre multiplicación y división, aplicando el método de Pólya, en la tabla 3-22 muestra la cantidad de estudiantes que presentaron el taller.

Tabla 3-22 Cantidad de estudiantes que resolvieron el taller de la actividad seis

Número de preguntas solucionadas	Número de estudiantes	Porcentaje
0	0	0%
1	19	50%
2	4	10.5%
3	6	15.8%
4	5	13.2%
5	4	10.5%

En la aplicación del taller se evidenció que un 50% de los estudiantes solo realizaron el punto uno del taller, aplicando en su mayoría el método de Pólya para solucionarlo, sin embargo este gran porcentaje muestra la poca constancia y dedicación que tienen los estudiantes para llevar a cabo una actividad, otra circunstancia que pudo afectar el desarrollo del taller fue que por actividad institucionales la docente del área de matemática no pudo acompañar el taller completamente.

Es importante tener en cuenta que para el cálculo de los porcentaje en todos los puntos del taller se tomó el total de estudiantes que lo presentaron, para este caso fue un total de 38 estudiantes.

La solución del primer punto del taller arrojó los siguiente resultado, tabla 3-23:

Tabla 3-23 Datos obtenidos del primer punto del taller de aplicación de la actividad seis

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta		No contestan	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	38	100%	0	0%	0	0%
Determina una estrategia	34	89.5%	0	0%	4	10.5%

Aplica la estrategia	26	68.4%	6	15.8%	6	15.8%
Verifica el resultado	18	47.4%	12	31.6%	8	21%

Se evidenció que un 68.4% de los estudiantes aplicaron correctamente el procedimiento para multiplicar y dividir números racionales positivos, esto indica que hay una buena comprensión del tema, además que hay un gran avance en el uso del método de Pólya para solucionar situaciones problemas. Los datos recogidos en el taller mostraron que el 52.6% de los estudiantes no respondieron correctamente a la verificación del resultado, es decir, argumentaban que la respuesta era correcta cuando los valores eran mayores a los planteados en la situación problema y en otros casos no contestaron.

Al revisar el segundo punto del taller se evidenció que el número de estudiantes que contestaron solo dos puntos fue 10.5%, lo que conllevó a que los valores de los resultados para este punto del taller disminuyeran en un 50% con respeto al primer punto. En la tabla 3-24 se evidencian los resultados obtenidos.

Tabla 3-24 Datos obtenidos del segundo punto del taller de aplicación de la actividad seis

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta		No contestan	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	19	50%	0	0%	0	0%
Determina una estrategia	19	50%	0	0%	0	0%
Aplica la estrategia	15	39.5%	2	5.3%	2	5.3%
Verifica el resultado	15	39.5%	2	5.3%	2	5.3%

En el desarrollo del punto tres se evidenció una disminución del 60.5%, es decir solo 15 estudiantes desarrollaron tres o más puntos, sin embargo se evidencia una buena aplicación del método de Pólya para solucionar situaciones problemas ya que solo el 5.3% no aplicaron correctamente la estrategia, básicamente lo que se evidenció es algún error al momento de realizar el procedimiento de multiplicación. Los resultados de este punto se muestran en la tabla 3-25.

Tabla 3-25 Datos obtenidos del tercer punto del taller de aplicación de la actividad seis

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta		No contestan	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	15	39.5%	0	0%	0	0%
Determina una estrategia	15	39.5%	0	0%	0	0%
Aplica la estrategia	13	34.2%	2	5.3%	0	0%
Verifica el resultado	4	10.5%	5	13.2%	6	15.8%

En las tablas 3-26 y 3-27 se muestra los resultados obtenidos en los puntos cuatro y cinco del taller de aplicación.

Tabla 3-26 Datos obtenidos del cuarto punto del taller de aplicación de la actividad seis

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	9	23.7%	0	0%
Determina una estrategia	9	23.7%	0	0%
Aplica la estrategia	7	18.4%	2	5.3%
Verifica el resultado	7	18.4%	2	5.3%

Tabla 3-27 Datos obtenidos del quinto punto del taller de aplicación de la actividad seis

Aplicación del método del Pólya	De manera correcta		De manera incorrecta	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
De qué trata el problema	4	10.5%	0	0%
Determina una estrategia	2	5.2%	2	5.2%
Aplica la estrategia	2	5.2%	2	5.2%

Verifica el resultado	2	5.2%	2	5.2%

De este taller se evidenció que todos los estudiantes reconocen y aplican las cuatro preguntas del método de Pólya, además logran identificar cual es la mejor estrategia a aplicar según el contexto de la situación planteada, en un gran porcentaje se evidenció el manejo de las operaciones de multiplicación y división de números racionales.

4. RESULTADOS

En este capítulo se mostrará los resultados logrados con el grupo experimental versus los resultados obtenidos en el grupo control. Los resultados se basan en dos pruebas realizadas a ambos grupos, la primera prueba corresponde a la prueba bimestral que se realiza en la I.E Isolda Echavarría, a esta prueba se le dio el nombre de prueba parcial ya que al momento de ser aplicada se había iniciado la intervención. La segunda prueba corresponde a la prueba de salida donde se evaluó la aplicación del método de Pólya en la solución de diez situaciones problemas sobre multiplicación y división de números racionales, fracciones equivalentes, entre otros temas.

Para validar los resultados obtenidos en cada una de las pruebas, se aplicará una estrategia estadística llamada intervalos de confianza, que permite comparar los promedios obtenidos por cada grupo y así determinar estadísticamente si hay alguna diferencia entre la metodología aplicada y la metodología convencional utilizada en las clases.

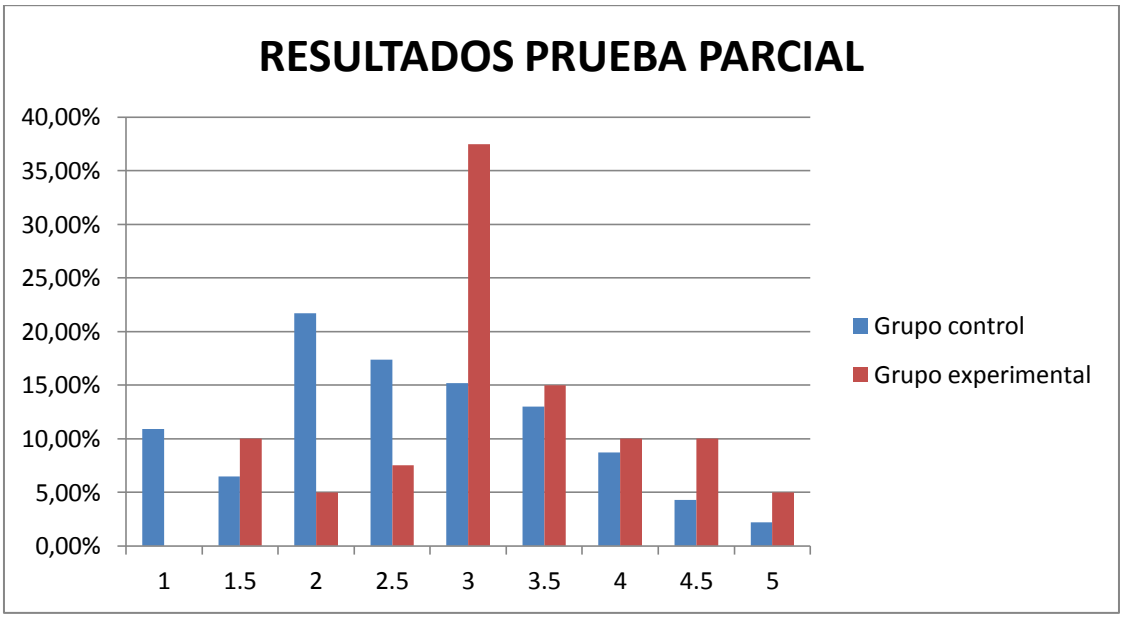
4.1 Comparación de resultados prueba parcial grupo control vs grupo experimental

La prueba parcial se aplicó finalizando el tercer periodo académico al grupo control y experimental al mismo tiempo. La prueba corresponde a la prueba final de periodo establecida por la institución educativa para determinar los alcances logrados por cada uno de los estudiantes durante el periodo académico.

Esta prueba parcial consistió en diez preguntas sobre gráfica de fracciones y fracciones equivalente principalmente, estas temáticas se evaluaron a través de situaciones problemas.

Después de revisada la prueba, los resultados obtenidos fueron:

Figura 4-1 Gráfico comparativo de los resultados obtenidos en la prueba parcial



Según la figura 4-1, se puede observar que el 77.5% de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental obtuvieron una nota igual o superior a 3, mientras que el grupo control el 71.7% de los estudiantes tiene una nota igual o menor a 3.

Igualmente se puede observar en la tabla y en la figura que el mayor número de los estudiantes del grupo experimentar obtuvieron una nota de 3, mientras que en el grupo control el mayor número de estudiantes obtuvieron una nota de 2, lo que da ciertos indicios de una mejoría en la comprensión del concepto de fracción y su representación gráfica.

De esta prueba se obtuvo los siguientes resultados con respecto a cada una de las preguntas planteadas, para eso se relacionó cada punto con las temáticas abordadas:

Tabla 4-1 Porcentaje de estudiantes que contestaron correcta/incorrectamente la prueba parcial

Punto	Temáticas a evaluar	Grupo control		Grupo experimental	
		Porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente	Porcentaje de estudiantes que contestaron incorrectamente	Porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente	Porcentaje de estudiantes que contestaron incorrectamente
1	Grafica de fracciones	56.5%	43.5%	85%	15%
2	Concepto de fracciones equivalentes	21.7%	78.3%	55%	45%
3	Concepto de fracción	17.4%	82.6%	40%	60%
4	Identificación fracción	43.5%	56.5%	52.5%	47.5%

	propia e impropia				
5	Concepto de fracciones equivalentes	21.6%	78.4%	70%	30%
6	Fracciones equivalentes (procedimiento)	26.1%	73.9%	45%	55%
7	Grafica de fracciones	65%	35%	65%	35%
8	Grafica de fracciones	60%	40%	72.5%	27.5%
9	Clases de polígonos	45.6%	56.4%	65%	35%
10	Calculo de perímetro en polígonos	47.8%	52.2%	82.5%	17.5%

Según la tabla 4-1 el 74.2% en promedio de los estudiantes del grupo experimental identificaron correctamente la fracción que correspondía a la gráfica dada, mientras que en el grupo control el 60.5% lograron identificar correctamente la fracción de acuerdo a la gráfica. Estos resultados muestran que ambos grupos tienen una buena apropiación de esta temática teniendo una ventaja el grupo experimental de 13.7% en promedio.

Con respecto al concepto de fracciones equivalentes el 62.5% de los estudiantes del grupo experimental demostraron comprender este concepto, es decir, identifican en que situaciones o contexto se está comparando dos fracciones y determinan que aunque se escriben diferentes, representan exactamente lo mismo, mientras que solo el 21.7% de los estudiantes del grupo control demuestran tener dominio de este concepto.

Sin embargo, al revisar la aplicación del procedimiento para determinar si dos fracciones son equivalentes en el grupo experimental solo el 45% de los estudiantes lograron realizarlo correctamente, esto nos indica que el 17.5% de los estudiantes solo identifican el concepto de fracción equivalente sin embargo no lo logran aplicar correctamente. Uno de los errores que se encontró con mayor frecuencia en el procedimiento para determinar si dos fracciones son equivalentes es que no hay un buen manejo de las tablas de multiplicar, aunque se enseñó el método gráfico este no fue aplicado

Sobre el concepto de fracción y su relación con las unidades, solo el 40% de los estudiantes del grupo experimental lograron establecer que $\frac{15}{5}$ corresponde a tener tres unidades, sin embargo comparado con los demás porcentajes obtenidos este es el menor de todos, indicando que se deben realizar actividades para reforzar esta relación.

Un aspecto relevante de la prueba fue que los dos últimos puntos correspondían a las temáticas trabajadas en la asignatura de geometría y se observó que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental, justificaron estos dos puntos utilizando el método de Pólya y que el más del 65% de los estudiantes lo resolvieron correctamente.

Es importante aclarar que los porcentajes de la tabla 4-3 hacen referencia a los estudiantes del grupo experimental que justificaron la prueba parcial utilizando el método de Pólya, ya que los estudiantes del grupo control no realizaron ningún tipo de justificación aunque la evaluación lo pedía. (Anexo G)

Tabla 4-2 Porcentaje de estudiantes que justificaron la prueba parcial

Tipos de Justificación	Porcentaje de estudiantes que justificaron la prueba parcial
Preguntas justificadas aplicando el método de Pólya correctamente	60%
Justificadas correctamente aplicando el método de Pólya pero no en todas las preguntas	12.5%
Justificadas aplicando el método de Pólya con errores en la aplicación de la estrategia	10%
Sin justificación	17.5%

De los resultados obtenidos en la tabla 4-2 se realizó el siguiente análisis:

El 82.5% de los estudiantes justificaron la prueba parcial utilizando el método de Pólya para resolver situaciones problemas, de este porcentaje el 72.5% utilizaron los cuatro pasos correctamente, mientras que el 10% presentó dificultades en la etapa de aplicar la estrategia, básicamente se encontró que habían errores en los procedimientos aplicados o en las gráficas realizadas por los estudiantes.

Igualmente para determinar estadísticamente si hay alguna diferencia significativa entre los resultados de la prueba parcial, se utiliza la estrategia estadística de intervalos de confianza, para esto es importante tener en cuenta que si el intervalo está al lado izquierdo, es decir, los valores son negativos, indica que el grupo control obtuvo mejores resultados, en cambio si el intervalo está a la derecha, indica que el grupo experimental tuvo mejores resultado. Es importante tener en cuenta que si cualquiera de los intervalos contiene el cero indica que no hay ninguna diferencia entre las metodologías aplicadas.

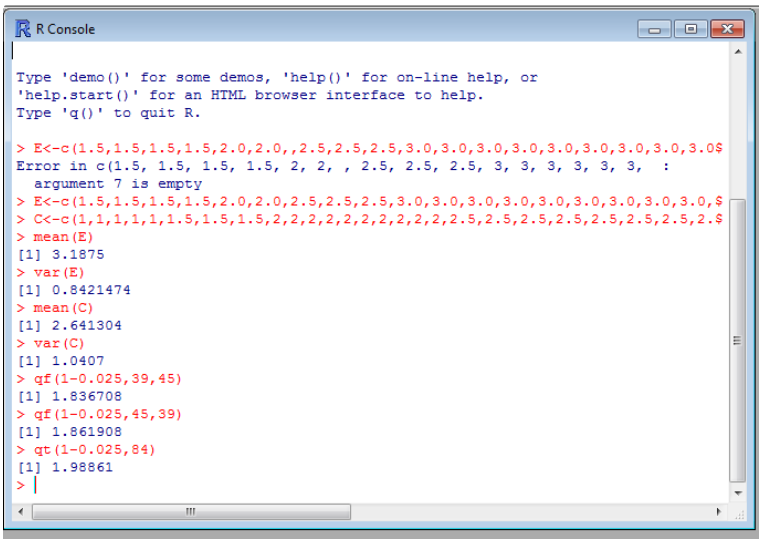
Para analizar los resultados obtenidos en la prueba parcial, se tiene en cuenta que como la muestra a analizar es mayor de 30 se considera como una muestra grande por lo que el intervalo de confianza está dado por la formula mostrada en la figura 4-2. El intervalo de confianza a calcular tendrá un 95% de confiabilidad.

Figura 4-2 Formula para hallar el intervalo de confianza

$$\overline{X}_1 - \overline{X}_2 \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{S_1^{\,2}}{n_1} + \frac{S_2^{\,2}}{n_2}}$$

Para hallar los valores pedidos en la fórmula que son la media aritmética, la distribución de probabilidad normal, la varianza, se utilizó el programa R de estadística para calcularlos como se muestra en la figura 4-3.

Figura 4-3 Valores calculados en R para hallar el intervalo de confianza



El intervalo de confianza del (1-α)100% para $\mu_1 - \mu_2$ está dado por:

$$3.19 - 2.64 \pm 1.99 \sqrt{\frac{0.84}{40} + \frac{1.04}{46}} = (0.13, 0.97)$$

De acuerdo al intervalo de confianza obtenido como se encuentra a la derecha, se puede concluir que la metodología aplicada en el grupo experimental ha permito avances en la comprensión y aplicación de las fracciones en diferentes situaciones problemas.

4.2 Comparación de resultados prueba de salida grupo control vs grupo experimental

La prueba de salida consistió en diez situaciones problemas sobre aplicación de multiplicación de números racionales, concepto de fracciones equivalentes, comparación de cantidades a partir de dos números racionales, entre otras situaciones (Ver Anexo H).

Los resultados obtenidos en la prueba de salida son:

Tabla 4-3 Notas obtenidos en el grupo control vs grupo experimental

Nota	Grupo control	Grupo experimental
0	2.8%	0%
0.5	5.6%	0%
1	25%	11.8%
1.5	13.9%	0%
2	27.8%	11.8%
2.5	11.1%	11.8%
3	11.1%	35.3%
3.5	0%	17.6%
4	2.8%	8.8%
4.5	0%	2.9%

De acuerdo a la tabla 4-3 se evidenció que el 35.3% de los estudiantes del grupo experimental obtuvo una calificación en la prueba de salida de tres, además que el 29.3% de los estudiantes obtuvieron notas superiores a tres, lo que indica que hay una buena interpretación y aplicación de estrategias para solucionar situaciones problemas planteadas. Mientras que del grupo control el 66.7% de los estudiantes obtuvieron notas entre uno y dos, dando como evidencia que hay poco manejo de estrategias para solucionar situaciones problemas, además se logró evidenciar en el grupo control que solo el 2.8% de los estudiantes obtuvieron una nota de cuatro y ningún estudiante obtuvo como nota 3.5.

De la prueba de salida también se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a lo evaluado en cada una de las situaciones planteadas:

Tabla 4-4 Porcentaje de estudiantes que contestaron correcta/incorrectamente la prueba de salida

P.	Temáticas a evaluar	Grupo control	Grupo experimental

		Porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente	Porcentaje de estudiantes que contestaron incorrectamente	Porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente	Porcentaje de estudiantes que contestaron incorrectamente
1	Aplicación multiplicación de números racionales	36.1%	63.9%	82.4%	17.6%
2	Aplicación multiplicación de números racionales	27.8%	72.2%	70.6%	29.4%
3	Comparación de cantidades a partir de números racionales	52.8%	47.2%	61.8%	38.2%
4	Aplicación multiplicación de números racionales	30.6%	69.4%	67.6%	32.4%
5	Diferencia de cantidades a partir de números racionales	33.3%	66.7%	67.6%	32.4%
6	Aplicación multiplicación de números racionales	47.2%	52.8%	61.8%	38.2%
7	Aplicación multiplicación de números racionales	30.6%	69.4%	58.8%	41.2%
8	Identificación procedimiento para multiplicar números racionales	33.3%	66.7%	55.9%	44.1%
9	Concepto de fracción equivalente	36.1%	63.9%	70.6%	29.4%
10	Gráfica de fracciones	27.8%	72.2%	30%	70%

Según la tabla 4-4 el 68.2% en promedio de los estudiantes del grupo experimental resolvieron correctamente las situaciones planteadas de aplicación del procedimiento para multiplicar números racionales positivos por un número natural, evidenciando que identifican cual es el número racional y el número natural, además muestra que hay una buena comprensión del texto planteado. Mientras que en el grupo control el 34.5% de los estudiante lograron resolver las situaciones problemas planteadas.

Otro aspecto relevante que mostró la prueba de salida fue que el 55.9% de los estudiantes del grupo experimental identifican el procedimiento para multiplicar números racionales por un número natural. Al comparar con el porcentaje de estudiantes que lo aplicaron hay una diferencia del 12.3%, esto muestra que hay cierto número de estudiantes que aplican los procedimientos sin tener una verdadera conciencia de lo que se está haciendo u otra posibilidad es que este número de estudiantes no comprendieron la situación planteada.

Un aspecto positivo de la prueba fue que el 70.6% de los estudiante del grupo experimental demostraron recordar el concepto de fracción equivalente, esto quiere decir que aunque ya había pasado el tiempo el concepto de fracción equivalente quedo aprendido.

Por último, la prueba mostró que cuando se plantean situaciones problemas de temáticas vistas anteriormente es poco el porcentaje de estudiantes que logra

resolverlas, es el caso de la pregunta diez, la cual se podía resolver por medio de gráfica de fracciones, muchos estudiantes aplicaron la multiplicación de números racionales, llevando a que el 30% solo lograra solucionarlo correctamente.

Tabla 4-5 Porcentaje de preguntas justificadas

Tipos de Justificación	Porcentaje de estudiantes que justificaron la prueba parcial
Preguntas justificadas aplicando el método de Pólya correctamente	16.7%
Justificadas correctamente aplicando el método de Pólya pero no en todas las preguntas	33.3%
Justificadas aplicando el método de Pólya con errores en la aplicación de la estrategia	19.4%
Sin justificación	30.6%

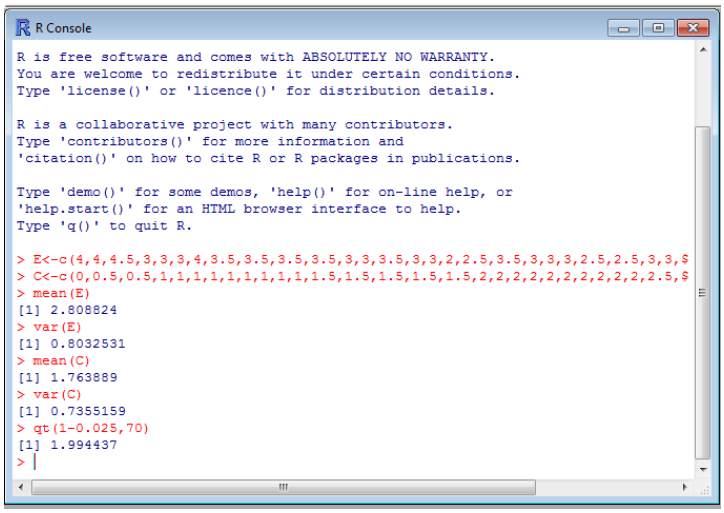
Según la tabla 4-5 solo el 16.7% de los estudiantes lograron justificar todas las preguntas de la prueba de salida utilizando le método de Pólya, aunque es un porcentaje muy bajo esto demuestra que una parte de los estudiantes ven en este método la estrategia para abordar situaciones problemas.

De la tabla 4-5 también se puede observar que el 33.3% justificaron la evaluación utilizando el método de Pólya no en todas las preguntas y en algunos casos dejaban los pasos incompletos, pero este resultado demuestra que identifican y aplican el método de Pólya. Es importante tener en cuenta que el 19.4% de los estudiantes identificaron y aplicaron el método de Pólya sin embargo, se evidenció que este porcentaje de estudiantes tienen dificultades para llevar a cabo la estrategia planteada, en la mayoría de los casos escogieron operaciones y se evidenció que tiene dificultades para realizar multiplicaciones y divisiones.

Al igual que en la prueba parcial se hallará el intervalo de confianza con una confiabilidad del 95%, en la figura 4-4 se muestra como por medio del programa R se calculan los valores (media aritmética, varianza, distribución de probabilidad) para hallar el intervalo de confianza. Para el caso de la prueba de salida el resultado del intervalo fue:

$$2.81 - 1.76 \pm 1.99\sqrt{\frac{0.80}{34} + \frac{0.74}{36}} = (0.84,1.26)$$

Figura 4-4 Aplicación del programa R para calcular el intervalo de confianza



De acuerdo al intervalo de confianza hallado se concluye que la metodología aplica mejora el desempeño de los estudiantes para solucionar situaciones problemas aplicando los números racionales positivos expresados como fraccionario.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Finalizado el proceso búsqueda de información, diseño y aplicación de la intervención, y después de realizado el análisis de los resultados de las actividades aplicadas y la prueba parcial y final, se concluye que:

La búsqueda bibliográfica realizada sobre las investigaciones hechas en las aulas de clase, gran parte de los investigadores han centrado sus intervenciones en capacitar a maestros de primaria en el manejo del concepto de fracción como una de las representaciones del número racional positivo. Igualmente se determinó que uno de los aspectos que se debía intervenir de acuerdo a las teorías y metodologías implementadas es la solución de problemas ya que se reconoce la importancia que tiene este proceso para el desarrollo de habilidades en el estudiante, esto conllevó que se seleccionara un método de solución de problemas que permitiera que los estudiante adquirieran una base o una estructura para abordar las situaciones planteadas, mediando el proceso de enseñanza con herramientas tecnológicas.

Durante todo este proceso se determinó que implementar estrategias metodológicas de acuerdo a lo que plantea el MEN en los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias genera que los docentes deban diseñar y construir actividades acorde a la población estudiantil y no simplemente aplicar las mismas actividades sin evaluar su pertinencia.

Además se hace necesario diseñar actividades y cursos virtuales sobre los números racionales positivos expresados como fraccionario que permitan que los estudiantes estén en constante comunicación con los docentes, que pueden acceder a las actividades y a las temáticas en el momento que ellos lo consideren necesario con el fin de llevar un proceso continuo y que no simplemente se espere hasta la siguiente clase para resolver las inquietudes generadas. Igualmente se debe tener en cuenta que para que los cursos virtuales tengan mayor fuerza dentro del aula se debe contar con recursos como Internet, sala de cómputo bien dotada, ya que esto permite tener mayor disposición para el desarrollo de las actividades.

Las actividades planteadas en el curso virtual y las que se diseñaron para ser realizadas en el aula no se aplicaron como se tenía programado inicialmente ya que cuando se inició la intervención se evidenció que era necesario hacer ajustes a los niveles de dificultad planteados en las situaciones problemas ya que en el grupo experimental se encontró que habían grandes dificultades en la comprensión de lectura, hecho que llevo a momentos de desmotivación por parte de los estudiantes. Por tanto, fue necesario plantear situaciones problemas similares, evidenciando que se lograba comprender lo que se pedía, sin embargo, no aplican el mismo procedimiento, en muchas ocasiones solucionaron correctamente uno y los siguientes no, la mayor dificultad evidenciada fue en la aplicación de los procedimientos.

En el momento de aplicar la estrategia de enseñanza de los números racionales positivos se evidenció que las actividades que manipulaban material concreto como fue la elaboración del salpicón y el doblado de papel, permitieron una mejor comprensión de los conceptos a trabajar, en el caso del doblado de papel permitió llegar a la definición de número racional positivo y en la actividad del salpicón se observó que los estudiantes relacionaron las fracciones con las unidades, es decir, lograron comprender que las fracciones son una forma de representar las unidades.

La aplicación del método de Pólya para resolver problemas permitió que los estudiantes mejoraran la habilidad para solucionar situaciones y mejoraran la forma de argumentar. Además se evidenció que en los talleres y las pruebas aplicadas los estudiantes del grupo experimental siguieron las instrucciones planteadas mientras que el grupo control desarrolló las pruebas sin llevar a cabo las instrucciones, esto permitió comprobar avances en la comprensión de las temáticas vistas.

Igualmente, la aplicación de las TIC como medios para el aprendizaje generó que los estudiantes sintieran que la enseñanza de las matemáticas era acorde a su generación y que no era necesario tener al profesor presente para realizar las actividades planteadas y asumir un proceso de aprendizaje responsable.

Por tanto, luego de realizado todo el proceso se logró que los estudiantes del grupo experimental demostraran mejoría en el dominio del concepto de fracción y su representación gráfica, esto es debido a las diferentes actividades utilizadas que permitieron motivar a los estudiantes y mostrar que las matemáticas se utilizan en la vida diaria. Además que comprendieran que para determinar si dos fracciones son equivalentes a partir de su representación gráfica se utiliza el mismo tipo de unidad para realizar la respectiva comparación. Otro logro importante fue que con la actividad de doblado de papel, los estudiantes

concluyeran que en un mismo punto se generaban varias fracciones equivalentes, esto permitió acercarlos al concepto de número racional y que comprendieran que un punto puede estar representado por distintas fracciones.

Durante todo el proceso de trabajo con los estudiantes y el método de Pólya para resolver situaciones problemas, se logró que los estudiantes identificaran los cuatro pasos que el método plantea y lo que se debe hacer en cada uno. Igualmente se determinó que se siente más seguro aplicando una sola estrategia para todas las situaciones, muy pocos estudiantes plantearon estrategias diferentes y las llevaron a cabo.

5.2 Recomendaciones y Trabajo Futuro

Después de realizado todo este proceso se considera que a futuro la estrategia de enseñanza propuesta se debe continuar aplicando, debido a que el tiempo estipulado para la implementación genera buenos resultados. Sin embargo, no permite profundidad en varios aspectos, entre los que se tiene el planteamiento de estrategias para la solución de las situaciones planteadas, ir aumentando el nivel de dificultad de las situaciones problemas e implementar un mayor número de recursos tecnológicos.

Debido a lo anterior se propone que en un trabajo futuro se inicie la implementación realizando guías sobre las diferentes estrategias que se pueden aplicar en la solución de situaciones problemas como son ensayo y error, razonamiento indirecto, buscar semejanzas con otros problemas, el tanteo, hacer dibujo, entre otros. Además, a medida que el grupo intervenido vaya mejorando aumentar el nivel de dificultad de las situaciones problemas.

Por último, se recomienda realizar más actividades implementado las TIC ya que como recursos educativos facilitan el aprendizaje, además permiten mostrar un mayor número de aplicaciones sobre los números racionales positivos.

Anexo A: Taller de Concepto de Fracciones y su representación gráfica.

ÁREA: MATEMÁTICA

DOCENTE: NATALIA ANDREA HERREA MÉNDEZ

TIEMPO ESTIMADO: 4 horas de clase

OBJETIVO: Representar gráficamente el concepto de fracción en cualquier situación problema

NOMBRES GRADO: ___

_____

_____

_____

_____

_____

PARTE 1.

Leer la siguiente situación problema:

Doña Carolina desea hacer un rico salpicón para los amigos de su hijo Mateo, para esto busca la siguiente receta para 5 personas:

- 5/5 de papayuela
- 3/2 de banano
- 12/4 de manzana

- 4/4 de una rodaja de piña
- 14/7 de una rodaja de sandía
- 5/4 de litro de agua
- 1 sobre de fresco frutiño de 6 litros

PROCEDIMIENTO:

En un recipiente mezcle todas las frutas previamente organizadas, luego prepare el fresco frutiño como lo indica el sobre y mezcle todo nuevamente y listo.

Sin embargo doña Carolina al ver la receta no entiende las cantidades pedidas por tanto le pide ayuda a su hijo Mateo, ¿Será que Mateo le podrá ayudar a su mamá a identificar las cantidades para poder hacer la receta? Justifica.

Contesta las siguientes preguntas:

¿De qué trata la situación planteada?

Determina una estrategia para que Doña Carolina pueda elaborar el salpicón.

Ejecuta la estrategia planteada:

Verifica los resultados:

PARTE 2

1. De acuerdo con la receta ¿qué indica 14/7 de una rodaja de sandía?

2. ¿cómo se puede representar gráficamente?

3. Se entrega una papayuela y se pide 3/10 ¿cómo debo hacer para obtener la cantidad solicitada?

PARTE 3

Como Mateo y Doña Carolina ya lograron identificar las cantidades solicitadas ahora ustedes les ayudaran a realizar el salpicón, para esto deben traer los ingredientes de la receta.

Anexo B: Taller de Aplicación Gráfica de Fracciones

Docente: Natalia Andrea Herrera Méndez

Área: Matemáticas

Nombre: _____ Grado:

Recuerda que para resolver cualquiera de las siguientes situaciones problemas debes tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Comprender el problema: significa leer con detenimiento el problema, con el fin de establecer cuáles son las condiciones del problema, qué se está pidiendo.
2. Elaborar un plan: establecer una conexión entre los datos y la incógnita, verificar si todos los datos son necesarios, por tanto se debe establecer una estrategia, es decir un conjunto de ideas que conllevan a una solución óptima
3. Ejecutar un plan: establecer una conexión entre los datos y la incógnita, verificar si todos los datos son necesarios, por tanto se debe establecer una estrategia, es decir un conjunto de ideas que conllevan a una solución óptima
4. Hacer la verificación: revisa y los resultados son correctos y coherentes con el planteamiento de la situación.

SITUACIONES PROBLEMAS

1. De los 26 alumnos de la clase de 6º, tienen como actividad extra escolar fútbol $\frac{10}{26}$alumnos, baloncesto $\frac{7}{26}$, natación $\frac{6}{26}$ y el resto van a música. ¿Qué

número de estudiantes práctica cada deporte? Gráficamente quién representa la mayor cantidad?

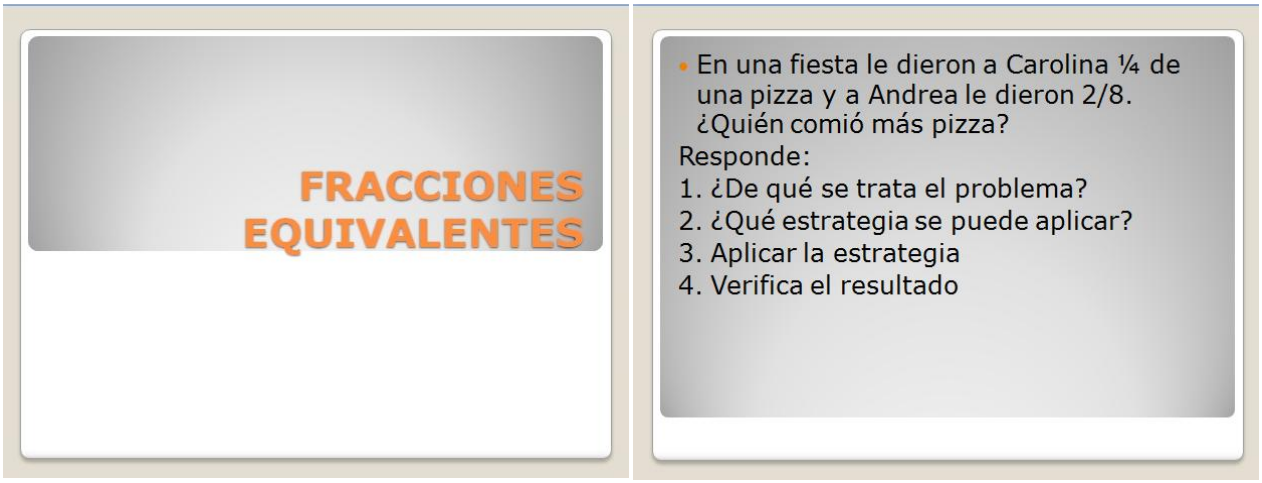
2. Milagros tiene un rompecabezas con 100 piezas: 20 son verdes, 35 son rojas, 15 son amarillas y el resto son azules. Representa gráficamente la fracción que cada una de las cantidades.
3. Carmen le han dado una torta de cumpleaños, ella la compartió con sus compañeros y amigos le quedo lo que muestra la figura.

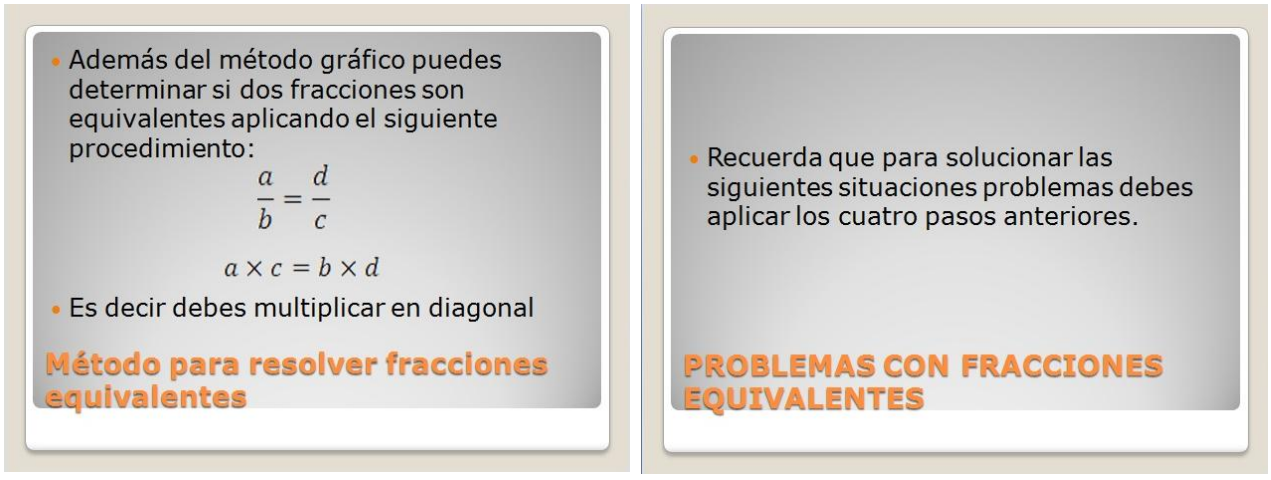
¿En cuántas partes se ha partido la torta?

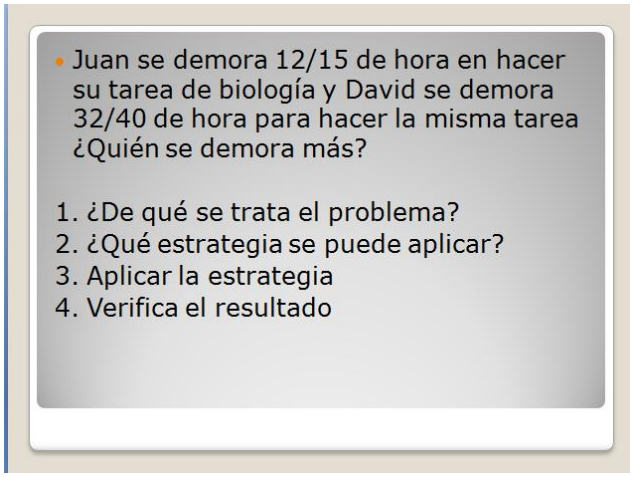
¿Qué fracción representa lo que sobró de la torta y la que se han comido?

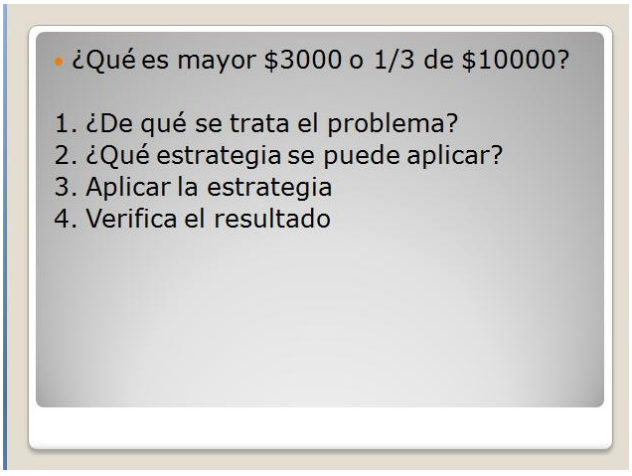
4. La mandarina de Manuel tenía 10 gajos y se ha comido 3; la mandarina de María Jesús tenía 11 gajos y se ha comido 4. Expresa gráficamente la cantidad que ha tomado cada uno.

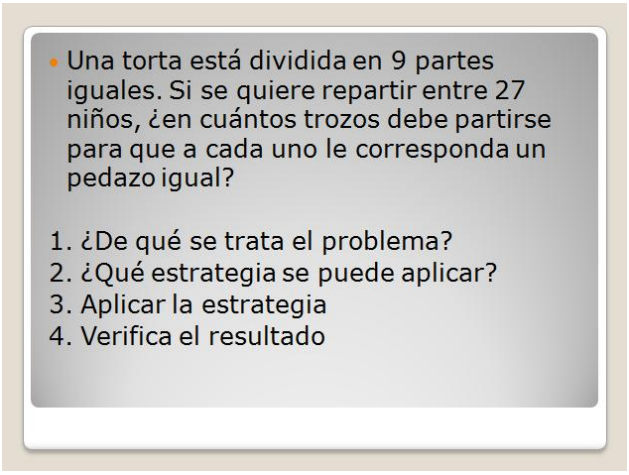
Anexo C: Presentación Fracciones Equivalentes

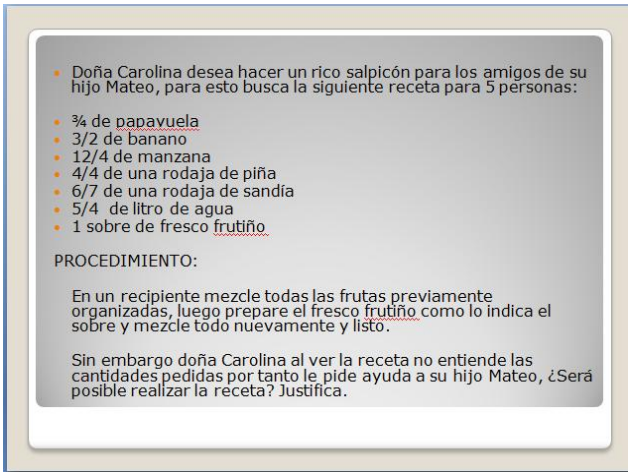


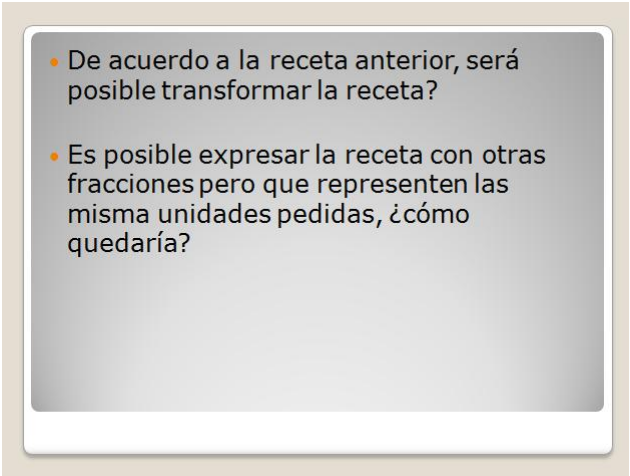



Juan se demora 12/15 de hora en hacer su tarea de biología y David se demora 32/40 de hora para hacer la misma tarea ¿Quién se demora más?
1. ¿De qué se trata el problema?
2. ¿Qué estrategia se puede aplicar?
3. Aplicar la estrategia
4. Verifica el resultado


¿Qué es mayor $3000 o 1/3 de $10000?
1. ¿De qué se trata el problema?
2. ¿Qué estrategia se puede aplicar?
3. Aplicar la estrategia
4. Verifica el resultado


Una torta está dividida en 9 partes iguales. Si se quiere repartir entre 27 niños, ¿en cuántos trozos debe partirse para que a cada uno le corresponda un pedazo igual?
1. ¿De qué se trata el problema?
2. ¿Qué estrategia se puede aplicar?
3. Aplicar la estrategia
4. Verifica el resultado


Doña Carolina desea hacer un rico salpicón para los amigos de su hijo Mateo, para esto busca la siguiente receta para 5 personas:
¾ de papayuela
3/2 de banano
12/4 de manzana
4/4 de una rodaja de piña
6/7 de una rodaja de sandía
5/4 de litro de agua
1 sobre de fresco frutiño
PROCEDIMIENTO:
En un recipiente mezcle todas las frutas previamente organizadas, luego prepare el fresco frutiño como lo indica el sobre y mezcle todo nuevamente y listo.
Sin embargo doña Carolina al ver la receta no entiende las cantidades pedidas por tanto le pide ayuda a su hijo Mateo, ¿Será posible realizar la receta? Justifica.


De acuerdo a la receta anterior, será posible transformar la receta?
Es posible expresar la receta con otras fracciones pero que representen las misma unidades pedidas, ¿cómo quedaría?

Anexo D: Taller de Fracciones Equivalentes

Nombre:_____ Grado:_____ Fecha:_____

Resuelva las siguientes situaciones utilizando los cuatro pasos explicados.

1. Diana recorre $\frac{6}{4}\ km$ de la casa al parque y $\frac{3}{2}\ km$ de la casa al colegio. ¿cuál recorrido es más largo?
2. Ana recorre $\frac{1}{2}\ km$ en un minuto. Carlos $\frac{1}{4}\ km$ en $\frac{1}{2}$ minuto y María $\frac{1}{8}\ km$ en $\frac{1}{4}$ de minuto. ¿Quién es el más veloz?
3. Halla una fracción equivalente a:

a. En Colombia se estudia $\frac{160}{365}$ de los días del año.

b. Antonio gasta en alimentación $\frac{55}{100}$ de su salario mensual.

4 La siguiente receta de cocina permite preparar un exquisito postre. Recuerda que una libra tiene 500g.

Ingredientes

- $\frac{1}{5}$de libra de nueces
- $\frac{1}{4}$ de libra de azúcar
- $\frac{1}{4}$de libra de chocolate
- $\frac{7}{10}$ de libra de harina de trigo
- $\frac{2}{25}$ de libra de polvo para hornear
- $\frac{1}{4}$ de litro de leche

- $\frac{1}{8}$ de libro de crema de leche.

Expresa la receta anterior en otras fracciones, recuerda conservar la cantidad dada.

Anexo E: Construcción del Concepto de Número Racional

ÁREA: MATEMÁTICA
DOCENTE: Natalia Andrea Herrera Méndez
FECHA: _____
NOMBRE:_____

Lee cuidadosamente cada uno de los pasos y realiza cada una de las actividades allí planteadas

1. Toma una hoja de block reciclable que se encuentre al menos una cara limpia.
2. En la hoja en la posición horizontal construye tiras cuyo ancho sea de 5 cm, recuerda utilizar la regla.
3. Recorta las tiras marcadas

Después de tener las tiras de papel procede a:

1. Toma una tira y divídela a la mitad, marca el punto.
2. Ahora esa misma tira divídela en cuatro partes iguales, señala cada uno de los puntos allí generados.
3. Describe lo sucedido

_____
_____
_____
_____

4. Si se dividiera la hoja en 8 partes iguales, ¿qué crees que sucedería?___
   _____
   _____
   _____
   _____
5. Ahora toma otra tira y divídela en 3 partes iguales.

6. Sera posible hacer coincidir con cada una de esas partes otras, ¿cómo? Realiza el experimento.
7. Qué puedes concluir.

Anexo F: Taller de Aplicación de Multiplicación y División de Números Racionales

NOMBRE: _____**Fecha:**_____

_____

Objetivo: Solucionar situaciones problemas aplicando la multiplicación y división de números racionales.

Recuerda: para solucionar toda situación problema debes aplicar los siguientes pasos:

1. Comprender el problema: significa leer con detenimiento el problema, con el fin de establecer cuáles son las condiciones del problema, qué se está pidiendo.
2. Elaborar un plan: establecer una conexión entre los datos y la incógnita, verificar si todos los datos son necesarios, por tanto se debe establecer una estrategia, es decir un conjunto de ideas que conllevan a una solución óptima
3. Ejecutar un plan: establecer una conexión entre los datos y la incógnita, verificar si todos los datos son necesarios, por tanto se debe establecer una estrategia, es decir un conjunto de ideas que conllevan a una solución óptima
4. Hacer la verificación: revisa y los resultados son correctos y coherentes con el planteamiento de la situación.

SITUACIONES PROBLEMAS:

1. En sexto grado hay 40 estudiantes, de los cuales 3/5 practican un deporte. 2/3 de los estudiantes que practican un deporte juegan fútbol. ¿Cuántos estudiantes practican un deporte? ¿Cuántos juegan fútbol?
2. Un pueblo tiene 3.000 habitantes. Los $\frac{19}{50}$ de los habitantes tienen menos de 20 años y los $\frac{7}{60}$de los habitantes tienen entre 20 y 30 años. Calcula: a) El número de habitantes con menos de 20 años que tiene el pueblo.
3. En un concurso de dibujo se presentaron 90 participantes; $\frac{1}{18}$ de los participantes obtuvieron como premio una bicicleta; $\frac{1}{9}$ de los participantes obtuvieron como premio un juego, y el resto de los participantes obtuvieron un cuento. Cuántos participaron ganaron cada uno de los premios?
4. Beatriz tiene 21 porcelanas de payasos en su colección, de los cuales $\frac{2}{7}$ del número total son musicales. ¿Cuántos payasos musicales tiene Beatriz?
5. Un reloj se adelanta $\frac{2}{5}$ de minuto cada hora. ¿cuánto se adelanta en medio día?

Anexo G: Prueba Parcial

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada enunciado y rellene con lapicero únicamente la respuesta correcta en el cuadro de respuestas, respuestas con lápiz no abra lugar a reclamos.
No se permite el uso de liquipaper, tachones o borrones, la respuesta será anulada.
Todas las respuestas deben ser justificadas.

1. Juan le han regalado por su cumpleaños una torta, si él compartió con sus amigos y le quedo la parte sombreada, qué fracción representa:

B. $\frac{7}{7}$ C. $\frac{4}{3}$

C. $\frac{4}{7}$ D. $\frac{3}{4}$

2. Doña Marcela está buscando una receta y encuentra que en una le piden $\frac{1}{4}$ de cucharadita de sal y en otra le piden $\frac{3}{12}$ de cucharadita de sal, doña Marcela compara las dos cantidades y concluye que:

A. Están hablando de la misma cantidad porque los denominadores son múltiplos de 4.
B. Se habla de cantidades diferentes porque el segundo numerador es mayor que el primero
C. Están hablando de la misma cantidad porque son fracciones equivalentes
D. Se habla de cantidades diferentes porque sus valores no son iguales

3. Si en la receta doña Marcela encontró que necesitaba $\frac{15}{5}$ de manzana, significa que para poder hacer la receta de debe conseguir:
   A. 5 manzanas C. 1 manzana
   B. 15 manzanas D. 3 manzanas

4. La fracción mencionada en la pregunta 3 es:
   A. Propia C. Homogénea
   B. Heterogénea D. Impropia

5. Andrés compró un queso y lo repartió entre dos amigos de la siguiente manera: a Camilo le dio $\frac{2}{4}$ del queso y a Daniel le dio $\frac{1}{2}$. ¿A quién le dio más?

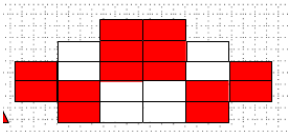
A. Daniel C. Ambos
B. Camilo D. Ninguno

6. A Juanito en clase de matemáticas le explicaron que para determinar si dos fracciones son equivalentes se debe multiplicar en diagonal, de acuerdo a esta explicación dada a Juanito ¿Cuál de las siguientes igualdades de fracciones no son equivalentes?

A. $\frac{7}{9} = \frac{21}{36}$ C. $\frac{3}{7} = \frac{24}{56}$

B. $\frac{9}{5} = \frac{45}{25}$ D. $\frac{10}{11} = \frac{20}{22}$

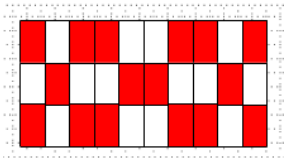
7. El grado sexto está repartido como se muestra en la figura, si la parte sombreada representa a los hombres y la no sombreada a las mujeres, ¿Qué fracción le corresponde a las mujeres?



A. $\frac{14}{8}$ C. $\frac{8}{14}$

B. $\frac{8}{22}$ D. $\frac{7}{4}$

8. A Camilo le han regalado un juego de mesa, como muestra la figura, la fracción qué representa la parte sombreada es?

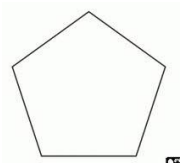


A. $\frac{15}{30}$ C. $\frac{16}{30}$

B. $\frac{30}{14}$ D. $\frac{14}{16}$

Conteste la pregunta 9 y 10 de acuerdo al enunciado

Martin tiene el siguiente terreno y quiere ponerle una cerca.



9. Antes de poner la cerca Martin necesita saber ¿qué clase de polígono representa?

A. cuadrilátero C. pentágono
B. triángulo D. hexágono

10. ¿si sabe que cada uno de los lados del terreno miden 7m, cuantos metros de alambre necesita?

A. 21 m C. 35 m
B. 7 m D.14 m

Anexo H: Prueba de Salida

NOMBRE: _____ GRADO: __FECHA:_____

Resuelva las siguientes situaciones problemas y seleccione la respuesta correcta. No olvide realizar el procedimiento de cada punto por detrás de la hoja, aplicando los cuatro pasos para solucionar situaciones problemas.

1. De una clase de 30 alumnos $^{2}/_{3}$ tienen los ojos marrones. ¿cuántos alumnos no tienen ojos marrones?
   a. 10 c. 30
   b. 20 d. 5

2. Un avión tiene que recorrer 840 km. Cuando lleve recorrido $^{5}/_{6}$ del trayecto, ¿cuántos kilómetros le faltarán?
   a. 140 c. 500
   b. 700 d. 280

Conteste las preguntas 3 a la 5 teniendo en cuenta el enunciado.
Los biólogos del parque natural han contabilizado 1960 aves, de las cuales $^{2}/_{7}$ son rapaces y $^{3}/_{10}$ acuáticas.

3. En el parque natural ¿De qué tipo de ave hay mayor número?
   a. Ambas
   b. Rapaces
   c. Acuáticas
   d. No se puede definir

4. ¿cuál es el número de aves acuáticas?
   a. 900 c. 280
   b. 560 d. 588

5. ¿cuál es la diferencia entre el número de aves rapaces y acuáticas
   a. 28 c. 84
   b. 10 d. 50

6. En una excursión de 16 km hemos cubierto $^{2}/_{8}$ partes del trayecto. ¿cuántos kilómetros hemos recorrido ya?

a. 2 c. 8
b. 4 d. 1

7. Lucas y Amalia han ido a una granja escuela y han ayudado a ordeñar vacas. Si con la leche que recogen llenan una olla con 9 jarras de $^{2}/_{3}$ de litro. ¿cuántos litros cabrán en la olla?
   a. 18 litros c. 3 litros
   b. 9 litros d. 6 litros

8. Se entrega una barra de mantequilla margarina por 250gr y se pide 3/10 ¿cuál es el procedimiento para hallar la cantidad solicitada?
   a. Multiplicar 250gr por 3 y el resultado dividirlo por 10.
   b. Sumar 250gra diez veces y el resultado multiplicar por 3
   c. Multiplicar 250gr por 10 y el resultado dividirlo por 3
   d. Multiplicar en diagonal

9. Se tiene una torta de 10 porciones y se han comido dos de ellas, será que si se divide en 5 porciones y se toma una, se estará comiendo la misma cantidad o diferente,¿ por qué?
   a. Diferentes, porque $^{10}/_{2}$ no representa lo mismo que $^{1}/_{5}$
   b. Iguales, porque $^{2}/_{10}$ es equivalente a $^{1}/_{5}$
   c. Diferentes, porque no es posible hacer una repartición de 5 porciones
   d. Iguales, porque se está hablando de una sola torta

10. De un tonel que tiene aceite se sacan 2/5 de su contenido. Luego, ½ de lo que quedó. Si en el tonel quedan 150litros de aceite, ¿cuánto aceite había inicialmente?
    a. 750 litros
    b. 200 litros
    c. 500 litros
    d. 300 litros

Bibliografía

Ceinos, M. C. (2008). Diagnóstico de las competencias de los orientadores laborales en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. España: Univ. Santiago de Compostela.

Díaz Barriga, F. Hernández Rojas, G. (2010). Estrategias Docentes Para un Aprendizaje Significativo. Bogotá: MacGraw Hill.

Vigotsky, L.S. (1978). Mind in society: the development of higher psychological processes.Londres: Harvard UniversityPress.

Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar. La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. Madrid: Alianza.

Pinaya Flores, V. (2005). Constructivismo y prácticas de aula en Caracollo. Bolivia: Plural editores.

Morrison, G. S. (2005). Educación Infantil. Madrid. Pearson Prentice Hall.

Carretero, M. (1993). Constructivismos y educación. Zaragoza: Edelvives.

Pólya, G. (1945). How to Solve it. EEUU. Pricenton University Press.

Gómez, J.R. (2004). Las TIC en la educación. Recuperado el 8 de abril de 2013, de http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm.

Ministerio de Educación, Ciencia y Cultura. (2013). Uso de Estándares Aplicados a TIC en Educación. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Gobierno de España. Recuperado el 9 de abril de 2013 de sitio web.

Moodle.org. (2013). Filosofía. Recuperado el 9 de abril de 2013de sitio web.

Molano, A. (2012). Educación y nuevas tecnologías: es tiempo para la innovación y la creatividad. Recuperado el 10 de abril de 2013, de sitio web.

Alonso, J. L. (2010). Los números reales. Recuperado el 21 de mayo de 2013, de sitio web.

Carrillo. M.E. (2012). Análisis de la organización matemática relacionada a las concepciones de fracción que se presentan en el texto escolar matemática quinto grado de educación primaria. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 20 de mayo de 2013, de Sitio web.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de Competencias en Matemáticas. Recuperado el 16 de mayo de sitio web.

Quispe, W. (2011). La comprensión de los significados del número racional positivo y su relación con sus operaciones básicas y propiedades elementales. Perú: Universidad Nacional de Educación.

Arteta. J. (2012). Los fraccionarios en primaria, retos, experiencias didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido. Colombia: Universidad del Norte.

Obando, G (2003). La enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte-todo. Revista EMA Vol. 8, N°2. Recuperado el 16 de diciembre de sitio web.

Hincapié, C.P. (2011). Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 16 de diciembre desitio web.

Escolano, R. (2001). Enseñanza del número racional positivo en educación primaria: un estudio desde el modelo cociente. Almería. Universidad de Zaragoza. Recuperado el 16 de diciembre de 2013 de sitio web.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares matemáticas. Colombia. Cooperativa editorial magisterio.

Congreso de Colombia, (1994), Ley 115 de 1994: ley general de educación. Recuperado el 15 de noviembre de 2013 de sitio web.

Mcintosh, A.; Reysm, B.J. y Reys, R.E., 1992. A proposed framework for enamining basic numbrer sense.For the learning of Mathematics 12.FLMPublishin Association.White Rock.British Columbia, Canadá,

National council of teachers of mathematics. (1989). Estándarescurriculares y de evaluación para la educación matemática. Sevilla: Edición en castellano. Sociedad Andaluza de Educación Matemática “THALES”.

Baldor, A. (1983). Algebra. Medellín. Litoprisma.

Baldor, A (2004). Aritmética teórico – práctico. Medellín. Litoprisma.

Huete, M. (2002). El conjunto de los números racionales. Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia.