

**Estrategia “PENSAR”: Resolución de Problemas que Involucran la Fracción Como
Operador**

Jorge Luis Cogollo Martinez

Universidad Externado de Colombia

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Bogotá, D.C.

2018

**Estrategia “PENSAR”: Resolución de Problemas que Involucran la Fracción Como
Operador**

Jorge Luis Cogollo Martinez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Magister en Educación

Asesora: Sandra Patricia Arévalo

Universidad Externado de Colombia

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Bogotá, D.C.

2018

Contenido

Resumen	1
Introducción	7
1. Diagnóstico Institucional	8
1.1. Descripción del Contexto Institucional	8
1.2. Análisis del Contexto Institucional con Necesidades y Problemas	10
1.3. Necesidades y Problemas en el Área de Matemáticas	13
2. Problema Generador.....	16
2.1. Problema Generador de la Intervención.....	16
2.2. Delimitación del Problema Generador de la Intervención	18
2.3. Pregunta Orientadora de la Intervención.....	20
2.4. Hipótesis de Acción	20
2.5. Referentes Teóricos.....	20
2.5.1. Aprendizaje Basado en Problemas.....	21
2.5.2. Resolución de Problemas	23
2.5.3. Aspectos de la fracción como operador	26
2.6. Referentes Metodológicos.....	28
2.6.1. Descripción de la estrategia “PENSAR”	28
3. Ruta de Acción.....	30
3.1. Objetivo general.	30

3.2. Objetivos específicos	30
3.3. Propósitos de Aprendizaje.....	30
3.4. Participantes	31
3.5. Estrategia Metodológica.....	32
3.6. Planeación de Actividades	32
3.7. Instrumentos de Evaluación de los Aprendizajes.....	37
3.7.1. Pruebas escritas de selección múltiple	38
3.7.2. Portafolio.....	38
3.7.3. Rúbrica de evaluación	38
3.8. Cronograma de Actividades	39
4. Sistematización de la Experiencia de Intervención.....	40
4.1. Descripción de la Intervención.....	40
4.1.1. Reconstrucción de la historia en las fases y acciones desarrolladas	40
4.2. Reflexión Sobre las Acciones Pedagógicas Realizadas	47
4.3. Sistematización de la Práctica Pedagógica.....	50
4.3.1. Instrumentos para la sistematización de la experiencia	51
4.3.2. Categorías de Análisis.....	52
4.3.3. Organización de la información	54
4.4. Evaluación de la Propuesta de Intervención	60
5. Conclusiones y Recomendaciones	64

5.1. Conclusiones	64
5.2. Recomendaciones Disciplinares.....	66
5.3. Recomendaciones Institucionales	66
5.4. Justificación de la proyección	67
5.5. Plan de Acción	68
5.6. Cronograma del Plan de Acción	70
6. Referencias	71
7. Anexos.....	74


Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz Categorical	54
Tabla 2 Plan de acción para la sostenibilidad de la propuesta.....	68
Tabla 3 Cronograma de actividades.....	70

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación de las sedes (Grancolombiano IED).....	9
Figura 2. Propósitos de aprendizaje a través de la estrategia “PENSAR”	31
Figura 3. Actividad 1: Prueba diagnóstica	33
Figura 4. Actividad 2: Planteamiento del problema.....	33
Figura 5. Actividad 3: Expresar Necesidades de Conocimiento.....	34
Figura 6. Actividad 4: Negociación Colaborativa.....	35
Figura 7. Actividad 5: Solución del Problema	36
Figura 8. Actividad 6: Autoevaluación y Coevaluación	36
Figura 9. Actividad 7: Resolución de Problemas Afines y Cierre	37
Figura 10. Cronograma de actividades para la intervención.....	39
Figura 11. Esquema para elaborar problemas con la fracción como operador	43
Figura 12. Lo que se sabe y lo que no se sabe para resolver el problema.....	44
Figura 13. Proceso de solución y socialización	46
Figura 14. Imagen de la resolución de nuevos problemas	47
Figura 15. Distribución de las puntuaciones totales en la prueba diagnóstica.....	56
Figura 16. Instrumento rúbrica de evaluación desde las categorías de análisis	57
Figura 17. Distribución de las puntuaciones totales en la prueba de cierre	59

Resumen

	Resumen Analítico en Educación - RAE
	
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado para optar al título de Magister en Educación
Acceso al documento	Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central
Título del documento	Estrategia “PENSAR”: Resolución de Problemas que Involucran la Fracción Como Operador
Autor(es)	Jorge Luis Cogollo Martinez
Director	Sandra Patricia Arévalo
Publicación	Bogotá. Biblioteca Facultad de Educación Universidad Externado de Colombia.
Unidad Patrocinante	
Palabras Claves	Estrategia “PENSAR”, resolución de problemas, fracción operador.

2. Descripción
<p>El presente trabajo describe el proceso de intervención de aula y los resultados obtenidos en dicho proceso con los estudiantes de grado séptimo del colegio Grancolombiano IED en el año 2017. Estos dos aspectos mencionados se abordan desde un análisis crítico y una reflexión pedagógica que se describe en la sistematización de la experiencia. El desarrollo de este trabajo inicia con un diagnóstico institucional, el cual sugiere una mayor articulación entre el modelo pedagógico y las practicas de aula. A partir de lo anterior se plantea un problema generador que vincula la estrategia institucional con la competencia de resolución de problemas desde la fracción como operador. Es así como se diseña una ruta de acción a través de las anteriores preocupaciones</p>

temáticas que dan espacio a una secuencia didáctica alineada con el modelo denominado ABP.

Finalmente, a partir de los resultados globales, se propone un plan de acción que da cuenta de un plan de sostenibilidad para la institución educativa.

3. Fuentes

- Barraza, A. (2010). *Elaboración de propuestas de intervención educativa*. México: Universidad Pedagógica de Durango.
- Carbonell, J. (2015). *Pedagogías del siglo XXI*. Barcelona: Octaedro.
- Colegio Grancolombiano IED. (2014). *Proyecto Educativo Grancolombiano*. Bogotá.
- Fandiño, M. (2009). *Las Fracciones Aspectos Conceptuales y Didácticos*. Bogotá: Magisterio.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. España: Siglo XXI.
- Friz Carrillo, M., Sanhuesa Henríquez, S., Sánchez Bravo, A., Belmar Mellado, M., & Figueroa Manzi, E. (2008). PROPUESTAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN FRACCIONES. *Horizontes Educativos*, 13 (2), 87-98.
- Goldin, G. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *Journal of Mathematical Behaviour*, 17(2), 137-165.
- Jara, O. (1994). *Para Sistematizar Experiencias*. San José, Costa Rica: Centro de Estudios y Publicaciones, ALFORJA.
- Llinares, S., & Sánchez, M. (1997). *Fracciones*. Madrid: Editorial Síntesis.
- López, A. (2014). *La Evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Bogotá: Magisterio.

- May Cen, I. J. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp.. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3 (8), 419-420.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, 13 (1), 145-157.
- Parra, E. (2006). Aprendizaje basado en problemas. 1-6.
- Perera Dzul, P., & Valdemoros Álvarez, M. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. *Educación Matemática*, 21 (1), 29-61.
- Pérez Gómez, Y., & Beltrán Pozo, C. (2011). ¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo? Algunas consideraciones preliminares. *EduSol*, 11 (34), 74-89.
- Petrus, A. (1997). *Pedagogía social*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Poot-Delgado, C. A. (2013). RETOS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 18 (2), 307-314.
- Pozo, J., Pérez, M., Domínguez, J., Gómez, M., & Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en Miscelánea Comillas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196.
- Santos Trigo, L. (2014). *La Resolución de problemas matemáticos: Fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Sarramona, J. (1991). *Fundamentos de educación*. Barcelona: CEAC.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Nueva York: Academic Press.

Slavin, R. (1999). *Aprendizaje cooperativo: teoría, investigación y práctica*. Buenos Aires: Aique.

Villalobos Fuentes, X. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Cambio

Epistemológico con Resultados Metodológicos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6 (3),, 36-58.

4. Contenidos

El presente trabajo está construido con cinco capítulos, así:

1. Diagnóstico Institucional: En este capítulo se muestra lo que arroja el análisis de la institución, del área de matemáticas y del aula de clase. Se llega a la sugerencia que se debe articular de forma más amplia las prácticas de aula con el modelo pedagógico de la institución.

2. Problema Generador: En este capítulo se delimita la preocupación temática. A partir de allí se plantea la pregunta orientadora y la hipótesis de acción que direccionan la propuesta de intervención. Además, se presentan los referentes teóricos que sustentan la propuesta y se selecciona la estrategia institucional como referente metodológico.

3. Ruta de Acción: En este capítulo se establecen los objetivos de la intervención alineados con la pregunta orientadora y la hipótesis de acción. También se describen las características de los participantes en la intervención junto con los propósitos de aprendizaje para el trabajo de aula y los instrumentos de evaluación. Así mismo, se muestra el diseño de la planeación de actividades desde la estrategia metodológica “PENSAR”.

4. Sistematización de la Experiencia de Intervención: En este capítulo se presentan los resultados que evidencian los estudiantes y la reflexión pedagógica sobre las acciones del docente. Se analiza qué pasó y por qué pasó lo que pasó.

5. Conclusiones y Recomendaciones: En este capítulo se presentan las conclusiones sobre las fortalezas que muestran los estudiantes, de grado séptimo, en la resolución de problemas desde la fracción como operador aplicando la estrategia “PENSAR”. Así mismo, se presentan las recomendaciones que se generan a partir de la intervención. Con base en lo anterior se diseña una propuesta de sostenibilidad para la institución educativa.

1. Metodología

Para la propuesta de intervención se estableció un estudio de caso desde un enfoque cualitativo de investigación-acción. Se desarrolló la propuesta aplicando la estrategia “PENSAR” en todas sus etapas. Esta estrategia describe que se invierte el proceso convencional de enseñanza, pues se inicia el aprendizaje al abordar una situación problema para luego identificar necesidades de aprendizaje. Al final, se plantean estrategias de solución para dicha problemática a partir de un trabajo colaborativo.

5. Conclusiones

El trabajo en subcomunidades, con responsabilidades y compromisos claros de parte de cada actor involucrado, permite el intercambio de conocimientos y experiencias entre los miembros, logrando ampliar y fortalecer sus capacidades de resolución de problemas que involucran la fracción como operador.

Para que haya un análisis integral de situaciones problema, es necesario realizar diferentes representaciones, escribir el problema con las propias palabras del estudiante y que este elabore enunciados.

La participación y el trabajo articulado entre estudiantes permite la negociación y el acuerdo para establecer estrategias de resolución de situaciones problema que involucran la fracción como operador.

El reconocimiento de los miembros de la subcomunidad a la labor que realizan permite que se sientan acompañados y respaldados en el proceso de resolución de diferentes problemas que involucran la fracción como operador.

Los procesos de fortalecimiento de habilidades en la elaboración o diseño de situaciones problema, son importantes para una buena interpretación y abordaje de problemas en diferentes contextos. Los estudiantes se motivan cuando se les permite elaborar sus propios enunciados de problemas a partir de sus gustos. Esto lo pueden realizar, en gran medida, de manera correcta siempre y cuando se les guíe en la utilización de ordenadores gráficos u otra representación gráfica.

La aplicación de la ruta “PENSAR” es una buena estrategia para promover el análisis de problemas, la participación de los estudiantes, el involucramiento y la articulación de equipos de trabajo, la argumentación de los estudiantes, la resolución de diversos problemas y la autonomía en el proceso de aprendizaje.

Distribuir roles y funciones específicas dentro de las subcomunidades y entre toda la comunidad, permite alcanzar los objetivos de aprendizaje con mayor efectividad.

Elaborado por:	Jorge Luis Cogollo Martinez		
Revisado por:	Sandra Patricia Arévalo		
Fecha de elaboración del Resumen:	14	Julio	2018

Introducción

En un proceso de análisis dentro de la institución educativa, se vislumbra en el área de matemáticas la necesidad de realizar una intervención de aula que tenga como propósito reflexionar sobre la práctica pedagógica del profesor. Esta reflexión busca hacer un análisis crítico sobre el quehacer docente y su efecto en los estudiantes de grado séptimo del colegio Grancolombiano IED. Para avanzar en los objetivos del colegio, planteados en el proyecto educativo institucional, se establece la aplicación de la estrategia que direcciona el modelo pedagógico denominado ABP. Esta estrategia de carácter institucional establece los parámetros que se deben abordar en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del contexto de la institución.

Con el objetivo de sustentar una propuesta de intervención desde el área de matemáticas, se seleccionan los trabajos de Parra (2006), Pólya (1965), Schoenfeld (1985), Santos Trigo (2014), Llinares (1997) y Fandiño, (2009). Estos referentes demarcan fundamentaciones en el modelo pedagógico, en la resolución de problemas y en el componente numérico correspondiente a la fracción como operador. Estos tres aspectos temáticos direccionan la intervención de aula que se propone para la solución del problema generador.

De cualquier forma, el foco principal está demarcado en conseguir un cambio significativo en la práctica pedagógica del docente, que le permita transformar de forma positiva una cotidianidad dentro de unas prácticas convencionales de enseñanza. Para ello, es importante la apropiación que se realiza de las dinámicas que presenta el modelo pedagógico de la institución (Aprendizaje Basado en Problemas).

1. Diagnóstico Institucional

En el contexto de lo desarrollado durante el primer semestre de la Maestría en Educación (Modalidad Profundización) de la Universidad Externado de Colombia, y con el propósito de favorecer el análisis y la reflexión sobre las prácticas pedagógicas en el colegio Grancolombiano IED, se hace necesaria la identificación de una problemática institucional que determine un punto de partida para establecer y desarrollar una ruta de acción que conduzca al mejoramiento de dicha problemática en la institución. Tomando como referencia el Plan Educativo Grancolombiano (PEG), las diferentes teorías del aprendizaje, los modelos pedagógicos contemporáneos y el contexto real de la institución, se realiza un análisis comparativo y reflexivo entre lo que está escrito en el PEI del colegio y lo que realmente se evidencia en la práctica pedagógica. En este sentido, y para abordar el diagnóstico, se realiza la descripción y el análisis del contexto de la institución. Además, se explicitan las necesidades y los problemas sobre los aspectos de la enseñanza-aprendizaje en el nivel institucional y en el área de matemáticas.

1.1. Descripción del Contexto Institucional

El colegio Grancolombiano IED es una institución de carácter oficial que cuenta con 3 sedes propias, distantes unas de las otras más o menos unos 450 metros, todas ubicadas en la localidad 7 de Bosa de la ciudad de Bogotá. En las sedes, por organización administrativa y coherencia curricular, se albergan ciclos diferentes. En la Figura 1 se relaciona la ubicación precisa de las 3 sedes. Además, de acuerdo con la base de datos del sistema de matrículas estudiantil, el colegio cuenta, para el año 2018, con una población de 3896 estudiantes, distribuidos en aproximadamente 2900 familias. Sumado a lo anterior, el cuerpo de personal consta de: Ciento sesenta y ocho (168) docentes; ocho (8) orientadores; siete (7) coordinadores; nueve (9) administrativos y una (1) rectora, que conforman un equipo de trabajo que concreta los procesos

académicos, técnicos, convivenciales y administrativos de la comunidad Grancolombiana (Colegio Grancolombiano IED, 2018).

Sede A:	"GRANCOLOMBIANO"	• Calle 73F sur # 80N bis - 49
Sede B:	"LAURELES"	• Carrera 80K # 73F - 29 sur
Sede D:	"LOS NARANJOS"	• Calle 72A sur # 80J - 20

Figura 1. Ubicación de las sedes (Grancolombiano IED)

El PEI de la institución denominado Proyecto Educativo Grancolombiano (PEG) tiene como misión “el propósito de estructurar una comunidad incluyente, productiva y respetuosa de los derechos humanos” (Colegio Grancolombiano IED, 2014, p. 7). Este proyecto se fundamenta en tres grandes principios institucionales: Humanismo integral; democracia y derechos humanos; y educación en tecnología. Así mismo, para el 2020, la institución tiene como visión posicionarse a nivel local como la mejor opción de formación, logrando ubicarse en el nivel superior en las pruebas externas, manteniendo y mejorando la calidez y oportunidad de la atención a los distintos usuarios, la competencia y calidad de sus docentes, la transparencia y calidad de sus procesos organizativos, académicos y de gestión de comunidad, contribuyendo a la sociedad con egresados competentes laboralmente y ciudadanos que inciden positivamente en su comunidad, haciendo un adecuado ejercicio de la ética de lo público (Colegio Grancolombiano IED, 2014).

En consonancia con el documento del Proyecto Educativo Pedagógico Grancolombiano (PEG, 2014), la Institución asume el Aprendizaje Basado en Problemas (a partir de ahora, ABP) como su modelo pedagógico, el cual se caracteriza por buscar un aprendizaje significativo. A partir de la resolución de problemas se pretende que el estudiante sea motivado hacia la búsqueda de una solución, al comprender por sí mismo sus dificultades y la necesidad de superarlas en el momento que descubre e interioriza sus propias respuestas. Según lo descrito en

el PEG, este modelo se enfoca en el desarrollo del liderazgo y del trabajo en equipo (para ello, la conformación de comunidades entre 6 y 8 integrantes). El estudiante es el centro del proceso de enseñanza - aprendizaje, el docente contribuye en la formación de convicciones, cualidades, hábitos y normas de conducta del estudiante y es un facilitador del proceso, no una autoridad.

El modelo ABP retoma del constructivismo los conceptos de ambientes de aprendizajes significativos y presupone un proceso motivador en el que los estudiantes son los responsables de su aprendizaje. Con base a la experiencia de grupo, se puede ver que la realidad académica no refleja lo que el documento escrito expone, ya que frecuentemente siguen siendo los docentes los protagonistas del aula, dejando de lado no sólo los gustos e intereses de cada estudiante, sino el desarrollo de sus habilidades intrínsecas. Lamentablemente no se evidencia motivación por parte de los estudiantes en la construcción de conocimiento, aunque el mismo documento demarca para la institución el enfoque en competencias.

1.2. Análisis del Contexto Institucional con Necesidades y Problemas

En relación con el diagnóstico situacional elaborado por los docentes maestrantes en el año 2016, se pudo establecer que en la institución educativa las prácticas pedagógicas y la evaluación no atienden de manera concreta los lineamientos establecidos en el modelo pedagógico, aunque se han intensificado esfuerzos para aplicar de manera adecuada y constante la estrategia “PENSAR” (estrategia institucional), la cual es la ruta de acción en la aplicación del modelo ABP en el colegio Grancolombiano IED. En este sentido, se evidencia que la institución tiene la necesidad de buscar mecanismos para que toda la comunidad educativa entienda y se apropie del modelo pedagógico, con el fin de ponerlo en práctica desde todos los frentes institucionales.

Algunos indicadores como las pruebas externas (Saber 2015), las pruebas internas (pruebas semestrales), encuestas y grupos focales muestran desempeños bajos en un alto porcentaje de los

estudiantes en cuanto a la competencia de resolución de problemas, aunque el modelo de la institución está fundamentado precisamente en el ABP. Desde esta perspectiva, se vislumbra la necesidad de ahondar en tres factores relevantes dentro del contexto académico de la institución: la apropiación del modelo ABP, el Sistema Grancolombiano de Evaluación de Estudiantes (S.G.E.E) y las prácticas pedagógicas de aula.

En cuanto al primer factor, se ha encontrado que el ABP es considerado por algunos referentes como una estrategia para desarrollar otros modelos (cognitivos y conductuales), más que un modelo en sí mismo. Sin embargo, desde otros pedagogos, por ejemplo, Parra (2006) define el ABP como “un nuevo modelo educativo que maneja un conjunto de actividades en torno a una situación o problema, buscando que el estudiante, aprenda a indagar, analizar y utilizar la información que recogió, y por lo tanto pueda integrar el conocimiento” (p. 2).

Este modelo tiene un enfoque pedagógico versátil en el manejo de distintas metodologías y didácticas, encaminado a facilitar la adquisición de conocimientos desde su construcción. Según el Proyecto Educativo Grancolombiano (2014), “en este enfoque se privilegia el autoaprendizaje y la autoformación, procesos que son facilitados por la dinámica del enfoque y la concepción constructivista ecléctica del mismo” (p.4). En este modelo pedagógico la autonomía cognoscitiva es determinante, donde se enseña y se aprende a partir de problemas que tienen significado para los estudiantes. Se entiende como problema lo que menciona Klein (1994) citado en el Proyecto Educativo Grancolombiano (2006), “problema es una situación en la que una persona está motivada para alcanzar una meta, pero su consecución está bloqueada por algún obstáculo” (p. 72).

Con respecto a lo anterior, se encuentra una falencia al aplicar el modelo ABP, y es que en una gran parte de los casos lo que se propone para la resolución en el estudiante del colegio

Grancolombiano no representa un problema. Si el docente llega a la proposición de una situación problémica, esta no es realmente significativa para el estudiante. En otros casos tan solo se llega a presentar ejercicios con cierto grado de complejidad que tampoco son significativos para el estudiante porque carecen de un contexto real que lo motive a superar obstáculos por medio de una estrategia de resolución. La falencia se presenta por la ausencia de la aplicación de pasos estructurados dentro del proceso de resolución de problemas. Al aplicar la estrategia de resolución, generalmente se distinguen cuatro fases “1) Identificar el problema, 2) Determinar una estrategia de solución, 3) Ejecutar la estrategia y 4) Evaluar la eficacia de la estrategia” (Pólya, 1965).

En cuanto al segundo factor, se encuentra una falencia en una parte de la aplicación del Sistema Grancolombiano de Evaluación de Estudiantes (S.G.E.E), debido a que la evaluación aplicada a los estudiantes no muestra una relación directa con los objetivos de aprendizaje propuestos. Además, como lo describe el Proyecto Educativo Grancolombiano (2014) “se utiliza el error como una oportunidad más para aprender y no para castigar, donde se le otorga un valor importante a la autoevaluación y a la evaluación formativa, cualitativa e individualizada” (p.19). Sin embargo, desde el rol como educadores en la IED Grancolombiano se considera que en instancias evaluativas como nivelaciones, se realiza una evaluación que no enmarca un proceso de metacognición en la estrategia de solución.

Lo anterior se corrobora a partir de los registros que se hicieron a estudiantes de grado séptimo del ciclo 3. Allí ellos exponen en la mayoría de las respuestas el tener un conocimiento del modelo ABP solo por la guía que se desarrolla. En consecuencia, la evaluación en el colegio solo da cuenta de una observación netamente conductual en el estudiante que se presenta de manera periódica para detectar falencias y realizar las adaptaciones pertinentes cada vez que el

estudiante se desvíe de los objetivos. Como lo señala Sarramona (1991), esto es contrario a lo que debería permear el modelo ABP y es la construcción de nuevas estructuras cognitivas internas que generen nuevos conocimientos en el estudiante.

En cuanto al tercer factor, el cual se relaciona con las prácticas pedagógicas de los docentes en el aula, se evidencia que los estudiantes se notan apáticos a los métodos convencionales utilizados o impuestos para su aprendizaje. Desde esta perspectiva, se presenta la necesidad de guiar al estudiante hacia un panorama amplio de posibilidades en la concientización, clarificación y búsqueda de sus objetivos o metas. Esta necesidad se confirma con los resultados del cuestionario aplicado a docentes (ver Anexo A y Anexo B), donde se ha encontrado que no existe una completa alineación entre las prácticas pedagógicas de los profesores y el modelo pedagógico de la institución. Lo que se evidencia es la aplicación en gran medida de unas prácticas pedagógicas muy cercanas a un modelo tradicional o convencional que aplica las clases magistrales.

1.3. Necesidades y Problemas en el Área de Matemáticas

La problemática de aula está enmarcada en la poca habilidad que presentan los estudiantes en el planteamiento y resolución de problemas. Las pruebas externas, Saber 2015 (ver anexo E), y las pruebas internas de suficiencia respaldan la existencia de dicha problemática. Esto se da probablemente como consecuencia de la falta de articulación entre el modelo pedagógico y las prácticas pedagógicas de aula.

Con el fin de identificar las necesidades y problemas en lo referente a la enseñanza y el aprendizaje en la disciplina de matemáticas para el ciclo 3 (específicamente en grado séptimo) del colegio Grancolombiano IED, se realizó el diagnóstico de aula. Por medio de un grupo focal conformado por los 8 docentes del área de matemáticas, se encontró que, en gran medida, el

proceso de enseñanza de las matemáticas es un proceso tradicional donde solo se instruye al estudiante para que memorice algoritmos y repita de forma mecánica dichos algoritmos. Esta situación representa una dificultad debido a que los ejercicios que se proponen están alejados de la realidad del estudiante. En otros casos, se utiliza con frecuencia problemas matemáticos seleccionados de los textos escolares que tampoco son significativos dentro de los intereses de los estudiantes. Además, no se induce al estudiante para que utilice diferentes representaciones con el fin de alcanzar los niveles cognitivos y de habilidades para entender y aplicar los aprendizajes en el área de matemáticas.

Desde un punto de vista metodológico, se encuentra en el colegio Grancolombiano IED una propuesta de trabajo colaborativo a nivel convivencial y a nivel académico (trabajo por subcomunidades) que se ha venido implementando desde el año 2016, con grupos permanentes de trabajo guiados por un llamado consejo de comunidad integrado por un líder en cada subcomunidad, dos mediadores y un representante del salón. Es decir que la comunidad (un curso es una comunidad) se divide en seis subcomunidades, integradas por un grupo de estudiantes elegidos por un gusto afín (en el caso del año 2016 fue guiado a partir de la elección de un animal). Cada subcomunidad tiene una identificación bajo un nombre que la diferencia de las demás.

Se cree que desde matemáticas se puede optimizar esta estrategia de trabajo en comunidades para realizar clases novedosas desde el área y de forma transversal con otras asignaturas empleando el modelo ABP. En todo caso, se apunta a educar individuos que socialmente sean iguales, humanamente diferentes y totalmente libres (Carbonell, 2015). Sin embargo, desde lo expuesto por el grupo focal, se encuentra gran resistencia por parte de 4 docentes para desarrollar la propuesta de trabajo en subcomunidades y de aceptar el ABP como un modelo pedagógico. En

este sentido se argumenta, que las clases tradicionales y otras estrategias de trabajo pueden ser más adecuadas para el trabajo con los estudiantes.

De cualquier modo, por la falta de alineación entre la práctica pedagógica desde el área de matemáticas y el modelo ABP de la institución, se busca fortalecer el trabajo en comunidades y subcomunidades como herramienta para mejorar el trabajo en equipo y ahondar en el ABP. En definitiva, la propuesta pretende fortalecer las competencias y habilidades en el planteamiento y resolución de problemas (situaciones en contexto). Esto último, encaminado a motivar al estudiante para que pueda vencer obstáculos y conseguir sus metas. La intención es romper paradigmas, y salir de lo tradicional teniendo en cuenta lo que menciona Petrus (1997), la educación está pensada, de tal forma, que es un proceso de continuo avance del estudiante. Por lo tanto, el fortalecimiento del modelo pedagógico en todas sus etapas busca ayudar en la construcción de comunidad y en el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones a un problema común.

Según Garello, Rinaudo, & Donolo (2010) “se concibe que el aprendizaje y el desarrollo tienen lugar en contextos sociales y culturales compartidos, que cambian constantemente y que inciden en la constitución psíquica y en los procesamientos mentales de las personas” (p. 92). Es en este aspecto donde se pretende apoyar el trabajo en equipo, teniendo en cuenta que la aplicación del modelo lleva inmerso este tipo de trabajo colectivo. Según Slavin (1999), la investigación educativa ha demostrado que en una educación cooperativa se logran mejores resultados en el desempeño académico y la adquisición de habilidades tanto de los estudiantes con dificultades académicas como de los que no la presentan, mejoras en las relaciones y, en valores que conlleva el ser cooperativo en el refuerzo por la aceptación y pertinencia a un pequeño grupo o comunidad.

2. Problema Generador

Desde los resultados obtenidos en el diagnóstico situacional se pueden presentar algunas preocupaciones temáticas que conllevan a la formulación del problema generador. Con relación a dichas preocupaciones temáticas, en los siguientes apartados se presenta el problema generador de la intervención, luego se delimita dicho problema, se describe una pregunta orientadora, se plantea una hipótesis de acción y por último se relacionan los referentes teóricos y metodológicos que sustentan la propuesta.

2.1. Problema Generador de la Intervención

Dentro de la observación del docente, la reflexión pedagógica desde lo que se desarrolla en el aula de clase, el diagnóstico institucional y el diagnóstico de aula, se ha evidenciado una problemática que surgió a partir de las preocupaciones temáticas concernientes a la aplicación del modelo pedagógico de la institución desde la estrategia “PENSAR”, de la competencia relacionada con el planteamiento y resolución de problemas en los estudiantes, y del componente numérico relacionado con las fracciones como operador. Según Barraza (2010), inicialmente la etapa de planeación vislumbra los periodos que se relacionan con la elección de la preocupación temática, la elaboración del problema generador en la propuesta, así mismo el diseño de la solución. En tal sentido y a continuación, se presenta la explicitación de las anteriores preocupaciones temáticas que dan origen al problema generador de la intervención.

En primer lugar, se evidencia por observación y desde los resultados del grupo focal, que no existe una articulación entre las prácticas pedagógicas y el modelo ABP de la institución. Es decir, la estrategia “PENSAR” que direcciona la aplicación del modelo pedagógico no se aplica de manera rigurosa y continua. Además, los estudiantes muestran desconocimiento de la mecánica de trabajo que se presenta bajo esta estrategia; solo tienen un acercamiento al modelo

institucional por medio del desarrollo de la guía ABP, la cual es presentada por el docente, pero no representa en su totalidad la estructura integral del modelo pedagógico. Para los estudiantes, varios de los problemas propuestos en la guía ABP solo buscan la aplicación de algoritmos en la solución de ejercicios sin sentido, simplemente se presenta una situación problémica que el estudiante no comprende y espera a que el más listo de la clase resuelva y luego pase la copia a todos los demás. Al indagar con los estudiantes sobre lo que trataba un problema presentado en la guía, se encontró que registran dificultades ante la interpretación de los enunciados porque no podían expresar con sus propias palabras lo que habían leído. Lo anterior esboza lo que para Barraza (2010) es una preocupación temática de tipo empírica porque surge de una situación concreta. En este sentido, no se desarrollan los roles específicos del docente y de los estudiantes como lo determina el ABP.

En segundo lugar, las pruebas internas (prueba semestral) y las pruebas externas (Saber 2015) muestran que, en un gran porcentaje, los estudiantes tienen dificultades en cuanto a la competencia relacionada con el planteamiento y resolución de problemas. En otras palabras, se evidencia la poca habilidad que tienen los estudiantes para formular y resolver problemas matemáticos en contextos determinados. Lo anterior es contradictorio a lo que pretende conseguir la institución, pues precisamente el modelo pedagógico, como se ha mencionado, es el ABP, el cual debe generar en los estudiantes la habilidad para plantear, abordar y resolver situaciones problemas que se generen a partir de la cotidianidad del estudiante.

En tercer lugar, las pruebas diagnósticas y semestrales han mostrado que los estudiantes presentan dificultades en la interpretación de las fracciones matemáticas, principalmente en lo referente a la fracción como operador. Las dificultades se enmarcan en la debilidad que tienen los estudiantes para aplicar la fracción como operador en problemas que la involucren. Lo

anterior muy probablemente se presenta por la forma mecánica y tradicional que el docente utiliza en la enseñanza del contenido como única iniciativa de trabajo. “El aprendizaje de las matemáticas, en general, y de las fracciones, en particular, presenta para los alumnos dificultades que pueden estar asociadas a factores psicológicos; pedagógicos o personales” (Friz Carrillo, Sanhueza Henríquez, Sánchez Bravo, Belmar Mellado, & Figueroa Manzi, 2008, p. 95).

2.2. Delimitación del Problema Generador de la Intervención

La preocupación temática que se ha presentado en el apartado anterior se enmarca específicamente para el área de matemáticas, en la asignatura de aritmética. Sin embargo, por las características en el modelo pedagógico de la institución, se busca que la propuesta que se establezca genere algún impacto en otras áreas (vinculando diversos contextos), debido al efecto transversal que se pretende. Primero, se busca aplicar la estrategia “PENSAR” en las dinámicas de las clases de matemáticas. Segundo, se plantean situaciones fundamentales que describan problemas matemáticos de interés para el estudiante. Tercero, dichos problemas involucran, como contenido temático, la fracción como operador en el desarrollo de las clases de matemáticas.

Es de notar que los procesos de aprendizaje se han caracterizado en buscar que el estudiante haga la recepción y la asimilación de los saberes transmitidos. Sin embargo, el modelo pedagógico describe el ABP como eje central dentro de la adquisición de conocimientos. Para tal fin, se han puesto en evidencia recursos relevantes como el portafolio estudiantil y las guías ABP para direccionar la aplicación del modelo pedagógico. Esto último, enmarca un gran compromiso por parte de estudiantes y docentes para llevar a cabalidad todas las actividades dentro del proceso de aprendizaje, actividades que en forma secuencial se desarrollan en seis etapas (“PENSAR”: cada letra representa una etapa).

Por otro lado, la institución ha organizado los niveles de Preescolar, Básica y Media, con la Media Técnica Fortalecida en convenio con la educación superior, donde se propone contribuir con su acción a la formación de niños, niñas y jóvenes con calidad humana. Los grados se agrupan en cinco unidades de análisis y desarrollo de procesos denominados ciclos con un nombre asignado por analogía a cada ciclo, así:

- Ciclo 1: El sueño de Alicia. Grados cero, primero y segundo.
- Ciclo 2: En el país de las maravillas. Grado tercero y cuarto
- Ciclo 3: Al encuentro con el mundo. Grado quinto, sexto y séptimo
- Ciclo 4: El mundo real y los mundos posibles. Grado octavo y noveno
- Ciclo 5: A través del espejo. Grado décimo y once.

En este aspecto, se describe que el problema generador se aborda con 37 estudiantes del grado séptimo (curso 702) en la jornada de la tarde del ciclo 3 (Al encuentro con el mundo) del colegio Grancolombiano IED. Si hablamos de las características de este contexto, podemos abordar varios componentes: problema contextual para abordar el aprendizaje de la matemática, motivación de los estudiantes, ambientes de aprendizaje y evaluación. En esta situación, se pueden evidenciar aspectos referentes a la dificultad que tiene la mayoría de los estudiantes en cuanto a formular y resolver problemas en contexto que le permitan relacionar los conceptos matemáticos (la fracción como operador) con la búsqueda de la solución de dicho problema. Además, un alto porcentaje de estudiantes evidencian dificultades sobre la puesta en escena de sus saberes previos y los conocimientos que necesitan para llegar a una solución pertinente.

Los 37 estudiantes del curso 702 han iniciado el trabajo académico y convivencial bajo equipos de trabajo denominados subcomunidades. Para este curso se establecieron 6 subcomunidades donde se busca mejorar las relaciones del grupo. Sin embargo, las relaciones

estudiante-estudiante, en algunos casos, tienen matices de tensión por las dificultades de convivencia en el salón, pero es de notar que las relaciones docente-estudiante se manejan bajo un clima de respeto, aspecto que caracteriza a la institución.

En el marco de estas preocupaciones temáticas se aborda el problema generador a partir de la puesta en marcha de la estrategia “PENSAR” como ruta del modelo ABP en las clases de matemáticas. En este sentido, el trabajo de campo es realizado dentro de las etapas de la estrategia, donde se han empezado a recolectar datos sobre la actitud que presentan los estudiantes en cuanto a enfrentarse a problemas en contexto. Así mismo, desde el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas que involucran la fracción como operador. Para dicho abordaje, se plantea una pregunta orientadora.

2.3. Pregunta Orientadora de la Intervención

¿Cómo la aplicación de la estrategia “PENSAR” fortalece la resolución de problemas que involucran la fracción como operador en los estudiantes de grado séptimo del colegio Grancolombiano?

2.4. Hipótesis de Acción

La aplicación de la estrategia “PENSAR” fortalece la resolución de problemas que involucran la fracción como operador en estudiantes de grado séptimo del colegio Grancolombiano.

2.5. Referentes Teóricos

Para el abordaje del diseño de la intervención pedagógica de aula, se ha articulado una fundamentación teórica que da cuenta de los aspectos vinculados al problema generador y a las variables involucradas en el planteamiento del problema. En este sentido, se referencia el ABP junto con sus características y aplicaciones. Del mismo modo, se presentan los referentes sobre la resolución de problemas en diferentes contextos. Además, se vinculan algunos estudios que

hablan sobre el aprendizaje y la aplicación de la fracción como operador dentro de los números racionales.

2.5.1. Aprendizaje Basado en Problemas. Al realizar una mirada sobre lo que es el ABP, encontramos en sus orígenes acercamientos importantes a la definición. Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Barrows, 1986, citado por Morales & Landa, 2004, p. 147). En el ABP inicialmente se presenta un problema para su análisis, luego se reconocen con claridad las necesidades de aprendizaje, para después buscar la información pertinente y por último se regresa a la situación problema con el propósito de resolverla (Barrows y Tamblyn, 1980, citados por Poot-Delgado, 2013).

Parra (2006) define el ABP como “un nuevo modelo educativo que maneja un conjunto de actividades en torno a una situación o problema, buscando que el estudiante, aprenda a indagar, analizar y utilizar la información que recogió, y por lo tanto pueda integrar el conocimiento” (p. 2). En el ABP las situaciones de la vida cotidiana direccionan los problemas que son oportunos para abordar, los cuales son el sostén para el aprendizaje, ya que se elaboran en torno a los objetivos educativos y bajo los intereses o gustos de los estudiantes.

Parra (2006) también describe que el ABP “centra el aprendizaje en el estudiante y lo orienta al autoaprendizaje, fomentando de esta forma el “aprender a aprender”, instrumento que será indispensable para lograr un individuo activo en su formación permanente” (p. 2). El rol que adquiere el docente es que, frente a las situaciones planteadas, respalda el aprendizaje de los estudiantes, estimulando la discusión y el análisis crítico mediante preguntas frecuentes como: ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Dónde?, ¿Cómo? (Parra, 2006, p. 2).

El desarrollo de ABP se realiza en trabajos de grupos de 6 a 8 estudiantes, lo cual trae como beneficio preparar al estudiante para el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades de interacción social, ya que ejercita su capacidad de discusión en forma respetuosa y tolerante.

Cabe destacar la importancia de aprender la interdisciplinariedad, ya que la situación o problema no se plantea en el contexto de una asignatura, sino que necesariamente estimula la búsqueda de conocimientos de todas las áreas involucradas. Un resultado de este hecho es que el estudiante no recibe un conocimiento fraccionado, sino que lo integra simulando lo que ocurriría en una situación real.

Según lo manifiestan Bonete Ferrández, y otros (2016), en el ABP se invierte el camino utilizado en el aprendizaje convencional: exposición de la información y posterior aplicación a la resolución de un determinado problema. En el ABP se muestra primero un problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, luego se busca la información relevante y finalmente se vuelve al problema. Este proceso se realiza habitualmente en equipos o grupos que trabajan de forma colaborativa, desarrollando y practicando habilidades al tiempo que se observa y se reflexiona sobre valores y actitudes.

Prieto (2006) citando a Engel y Woods expresa que el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias: (a) Resolución de problemas; (b) toma de decisiones; (c) trabajo en equipo; (d) habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información); (e) desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia...

El Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008) se refiere a la evaluación dentro del ABP y expresa que: al presentarse un cambio en las maneras de aprender y enseñar, de igual forma será necesario modificar la forma de evaluar los aprendizajes. El alumno brillante no es aquel que logra un sobresaliente en el examen final porque ha

memorizado una lección. El alumno con habilidades es aquel que ha adquirido, por medio de un aprendizaje autónomo y cooperativo, los conocimientos necesarios y que, además, ha desarrollado y entrenado las competencias previstas de la asignatura gracias a una reflexión profunda y a una construcción activa de los aprendizajes.

2.5.2. Resolución de Problemas. En el marco de la resolución de problema se han considerado tres autores centrales que expresan esta temática en sintonía con la estructura de trabajo que se busca en la intervención de aula. Es así, como se referencia lo que expresan Pólya (1965), Schoenfeld (1985) y Santos Trigo (2014) como principales referentes teóricos en la resolución de problemas.

Según Villalobos Fuentes (2008), de las tantas definiciones planteadas acerca de lo que es un problema matemático, las más habituales y de mayor dominio, han sido las definiciones propuestas por G. Pólya (1965), A. Schoenfeld, (1985), I. Alonso Berenguer, (2003). Para Pólya (1965) citado por Villalobos Fuentes (2008), un problema matemático “es la búsqueda consciente, con alguna acción apropiada, para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar” (p. 38). Para Schoenfeld (1985) citado por Villalobos Fuentes (2008), un problema en matemáticas “es el uso de problemas o proyectos difíciles, es decir, que requiere una habilidad intelectual, por medio de los cuáles los estudiantes aprenden a pensar matemáticamente” (p. 38). En este sentido, Schoenfeld (1985) citado por Santos Trigo (2014), “usa el término problema para referirse a una tarea que es difícil para el individuo que está tratando de hacerla” (p. 58). Finalmente, para Berenguer (2003) citado por Villalobos Fuentes (2008), un problema es:

Una situación matemática que contempla tres elementos: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos; agrupados en dos componentes: condiciones y exigencias

relativas a esos elementos; y que motiva en el resolutor la necesidad de dar respuesta a las exigencias o interrogantes, para lo cual deberá operar con las condiciones, en el marco de su base de conocimientos y experiencias. (p. 39)

Luego de especificar algunos conceptos sobre lo que es un problema, se establece lo referente a la resolución de problemas. En este aspecto se tiene en cuenta la intencionalidad de la resolución en el contexto del área de matemáticas. De acuerdo con Santos Trigo (2014), “una idea fundamental es considerar la resolución de problemas como una forma de pensar donde el estudiante continuamente tiene que desarrollar diversas habilidades y utilizar diferentes estrategias en su aprendizaje de las matemáticas” (p. 13). En este sentido, el autor se refiere a que es necesario problematizar el estudio de las matemáticas. Dentro del proceso de intento de resolución de situaciones problema, es muy importante que el estudiante se inquiete y se haga varias preguntas que lo coloquen inmerso en el problema. En esta situación, Santos Trigo (2014) afirma que “el término problema (...) se vincula no solamente a situaciones específicas rutinarias o no rutinarias donde el estudiante intenta encontrar la solución o soluciones, sino también incluye tener que aprender algún concepto matemático” (p. 13).

Se habla a nivel académico que la habilidad para la resolución de problemas tiene una gran importancia en el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas. En este sentido, Santos Trigo (2014), expresa que “se sugiere que el enfocar la atención hacia las actividades de resolución de problemas genera un marco propicio para que los estudiantes comprendan conceptos matemáticos, desarrollen estrategias, recursos y formas de pensar consistentes con el quehacer o actividad matemática” (p. 17). En términos generales, concentrarse en la resolución de problemas genera grandes habilidades matemáticas en el estudiante. Lo anterior se fundamente

en lo que afirma Santos Trigo (2014), “la resolución de problemas es una forma de interactuar y pensar acerca de las situaciones (problemas o conceptos) matemáticas” (p. 18).

En cuanto a los caminos que se pueden utilizar para abordar un problema, se presentan las etapas que propone Pólya (1965):

1) Comprender el problema. Mediante preguntas como: “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?” (p. 19) el estudiante debe contextualizar el problema. Generalmente esta etapa es de las más complicadas por superar, puesto que muchas veces un joven inexperto busca expresar procedimientos antes de verificar si esos procedimientos pueden llevarse a cabo en la naturaleza que enmarca el problema (Pólya 1965, citado por May Cen, 2015, p. 419). 2) Concebir un plan. En esta fase, Pólya sugiere encontrar algún problema similar al que se confronta. En este momento, se está en los preámbulos de emplear alguna metodología. Esta es la forma en que se construye el conocimiento según Pólya: sobre lo que alguien más ha realizado (Pólya 1965, citado por May Cen, 2015, p. 419). 3) Ejecución del plan. Toda vez que se tiene en claro un plan de ataque, este debe ejecutarse y observar los resultados. Desde luego que el tiempo para resolver un problema es relativo, en muchas ocasiones, es necesario un ir y venir entre la concepción y la ejecución del plan para obtener resultados favorables (Pólya 1965, citado por May Cen, 2015, p. 419). 4) Examinar la solución obtenida. Es en esta etapa en donde la resolución de un problema da pie a un gran descubrimiento. El autor señala que en esta fase se procura extender la solución de un problema a tal vez algo más trascendente: “¿Puede emplear este resultado o el método en otro problema?” (p. 19), (Pólya, 1965, citado por May Cen, 2015, p. 419).

Se debe agregar que “Schoenfeld (1985) profundiza y complementa el trabajo de Pólya; incorpora y justifica la dimensión cognitiva en el proceso de resolución de problemas”

(Sepúlveda López, Medina García, & Sepúlveda Jáuregui, 2009, p. 82). Es así como el autor puede establecer que “no es suficiente enseñar a los estudiantes métodos heurísticos aislados, pues a menudo estos carecen de efectos porque los estudiantes son incapaces de decir cuál método es apropiado para resolver el problema que se analiza” (Pérez Gómez & Beltrán Pozo, 2011, pp. 80-81). En concordancia, se establecen los factores involucrados en el proceso de la resolución de problemas (Schoenfeld, 1992): (a) El conocimiento base: conocimientos y experiencias previas del estudiante; (b) las estrategias de resolución de problemas: pasos heurísticos; (c) los aspectos metacognitivos; (d) los aspectos afectivos y el sistema de creencias; (e) la comunidad de práctica: trabajo de la resolución de problema como práctica social (Schoenfeld, 1992, citado por Villalobos Fuentes, 2008, p. 52).

En palabras de Pozo, Pérez, Domínguez, Gómez, & Postigo (1994), “lo que convierte a la solución de problemas en un contenido eminentemente procedimental es que consisten en saber hacer algo, y no sólo en decirlo o comprenderlo” (p. 6). Es éste un aspecto que aclara los contenidos procedimentales, por oposición a los tradicionales contenidos conceptuales.

Así, atendiendo a la función que cumplen los procedimientos o estrategias para la solución de un problema, podríamos diferenciar cinco tipos de procedimientos (POZO y POSTIGO, 1993 citados por Pozo, Pérez, Domínguez, Gómez, & Postigo, 1994): (a) Adquisición de la información; (b) interpretación de la información; (c) análisis de la información y realización de inferencias; (d) comprensión y organización conceptual de la información; (e) comunicación de la información.

2.5.3. Aspectos de la fracción como operador. Llinares & Sánchez (1997) relacionan las distintas interpretaciones que pueden tener las fracciones, por lo que demarcan el concepto de la fracción como un mega-concepto. Dentro de estas interpretaciones encontramos la fracción como

operador, que demarca el eje temático que se va a desarrollar en esta investigación. Fandiño (2009), define que “con mucha frecuencia la fracción es considerada un operador multiplicativo, es más, este es uno de sus significados más usados en la escuela” (p. 112). Es por ello, que se considera lo que expresan Llinares & Sánchez (1997): “bajo esta interpretación las fracciones son vistas en el papel de transformaciones: algo que actúa sobre una situación (estado) y la modifica” (p. 72). En este sentido, se interpreta la fracción como una combinación de multiplicaciones y divisiones, o de divisiones y multiplicaciones. Es decir, el rol de la fracción como operador “es el de transformador multiplicativo de un conjunto hacia otro conjunto equivalente. Esta transformación se puede pensar como la amplificación o la reducción de una figura geométrica en otra figura asociada al uso de fracciones” (Kieren, 1980, citado por Perera Dzul & Valdemoros Álvarez, 2009, p. 34).

Cuando se abordan las fracciones en general, los significados que se presentan son cuatro: “como medida, como cociente, como razón y como operador multiplicativo; siendo estos dos últimos los más difíciles de adquirir” (Luelmo Livas, 2004, p. 83). Dentro de las principales dificultades que se presentan en el aprendizaje de las fracciones, se tienen los propuestos por Friz Carrillo, Sanhueza Henríquez, Sánchez Bravo, Belmar Mellado, & Figueroa Manzi (2008): Dificultades asociadas a la posición espacial; dificultades en conocimientos previos como la noción de conjunto; dificultades en el orden de fracciones y uso de la recta numérica; dificultades en fracciones equivalentes; dificultades en la adición y sustracción de fracciones con igual denominador. Para entender las razones de estas dificultades, “una de las causas es que son poco usadas en situaciones de la vida real, por lo tanto, los niños cuentan con escasos conocimientos previos (Freudenthal, 1983) cuando inician el estudio de este contenido matemático en la escuela primaria” (Perera Dzul & Valdemoros Álvarez, 2009, p. 30).

2.6. Referentes Metodológicos

El colegio Grancolombiano IED ha adoptado el ABP como su modelo pedagógico y para desarrollarlo, ha diseñado la estrategia “PENSAR” como una apropiación de dicho modelo. La metodología de trabajo en el desarrollo de la intervención está basada en la implementación de esta estrategia. Lo anterior se establece para articular el modelo pedagógico de la institución con las prácticas pedagógicas de aula. Es así como a continuación se realiza una descripción de la estrategia, donde cada letra representa una etapa.

2.6.1. Descripción de la estrategia “PENSAR”. La estrategia “PENSAR” consta de 6 etapas que se explican en su orden de planeación con el fin de conocer la mecánica de trabajo en el aula de clase.

2.6.1.1. Planteamiento del problema (etapa “P”). Un problema es un hecho que genera una situación de incomodidad, porque las cosas que suceden no nos gustan, perjudican a alguien, perjudican el ambiente físico o social, o no corresponden a la situación a la situación que queremos. En esta etapa, entonces, con ayuda del docente, el estudiante investiga qué pasa y por qué está pasando, es decir identifica las causas. (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 35).

2.6.1.2. Explicitación de saberes (etapa “E”). Se expresan necesidades de conocimiento. Cuando ya se tiene claro lo que pasa, por qué está pasando y cuáles son las consecuencias si no se mejora la situación, se empieza a pensar en la solución. Al pensar cómo resolver el problema, se debe reflexionar sobre cuáles conocimientos y habilidades se tienen para hacerlo, y qué otras cosas se deben aprender para trabajar en la solución del problema, eso se llama la Explicitación de Saberes. Aquí será de gran ayuda el docente, quien orientará al estudiante a aprender lo que haga falta. (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 35).

2.6.1.3. Negociación para la solución (etapa “N”). Concluida la etapa de trabajo individual y ya con una idea de solución, en subcomunidades se plantea cómo resolver el problema. Aquí es muy importante que se atiendan las reglas del equipo: Respetar la palabra, cumplir con las tareas, participar, aportar y ser capaz de llegar a acuerdos. Por eso se llama la etapa de negociación.

No siempre se logra la solución. En estos casos se genera una discusión en el grupo sobre cuál sería la mejor solución o de qué manera pueden ayudar a disminuir el problema. (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 35).

2.6.1.4. Solución y socialización (etapa “S”). En esta etapa se pone en acción lo que el equipo ha acordado para solucionar el problema. Al terminar, llega el momento de contarle a los demás lo que hicieron, a esto se llama socializar resultados. Es importante que el grupo piense en una forma interesante, creativa o motivante de mostrar el trabajo. Aquí se ejercita el hablar en público y se demuestra lo aprendido (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 36).

2.6.1.5. Autoevaluación (etapa “A”). Algo muy importante es que cada estudiante se revise, para saber no sólo qué aprendió o en qué le quedan dudas, también para saber cómo aprendió y cuál fue tu desempeño como miembro de un equipo. En esta etapa es muy importante que el estudiante sea honesto y crítico en tu reflexión. (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 36).

2.6.1.6. Resolver situaciones nuevas (etapa “R”). En esta etapa lo que hace el estudiante es demostrar que sí aprendió, resolviendo otros problemas en los que puede aplicar esos saberes o habilidades que con la ayuda del maestro adquirió. Es el momento de demostrar el nivel de competencia. El docente hará observaciones y si es el caso, volverá a tratar temas que no hayan quedado claros (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 36).

3. Ruta de Acción

Esta propuesta de intervención de aula se desarrolla bajo la aplicación de la estrategia “PENSAR” del modelo ABP. Es así como se diseña una secuencia didáctica alineada con cada una de las etapas de dicha estrategia para establecer aspectos que puedan favorecer las competencias y habilidades de los estudiantes del curso 702 en el colegio Grancolombiano IED. Para el abordaje de la ruta de acción se establecen los objetivos de la intervención y los propósitos de aprendizaje. Además, se da la descripción de los participantes y de la metodología del “PENSAR”; se presenta la planeación de actividades, los instrumentos de evaluación de los aprendizajes y el cronograma de actividades.

3.1. Objetivo general.

Identificar las fortalezas que se presentan al aplicar la estrategia “PENSAR” en la resolución de problemas que involucran la fracción como operador en los estudiantes del grado séptimo del colegio Grancolombiano.

3.2. Objetivos específicos

- Diseñar una secuencia de actividades que favorezca el desarrollo de cada una de las etapas de la estrategia “PENSAR” y de las prácticas pedagógicas de aula.
- Determinar los procesos de resolución de problemas con la fracción como operador que utilizan los estudiantes a través de la ruta “PENSAR”.
- Describir el efecto del trabajo en subcomunidades para aplicar saberes en determinadas situaciones problémicas en el contexto escolar y extraescolar.

3.3. Propósitos de Aprendizaje

En la formulación de los propósitos de aprendizaje se tiene en cuenta los lineamientos establecidos por el colegio Grancolombiano IED dentro del modelo ABP, los cuales presentan

relación con cada una de las etapas de la estrategia “PENSAR” (ver Figura 2). Es así como se plantean los propósitos de aprendizaje desde las características del modelo. Se consideró el propósito de aprendizaje de la etapa de autoevaluación dentro de las demás etapas por su carácter de reflexión sobre todo el aprendizaje.

ETAPAS	<i>PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE</i>
<p style="text-align: center;">P Planteamiento del problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar una situación problema que involucre la fracción como operador y familiarizarse con su planteamiento. • Elaborar el enunciado de una situación problema que involucre la fracción como operador a partir de un tema de interés.
<p style="text-align: center;">E Explicitación de saberes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los saberes previos necesarios para la solución del problema planteado. • Identificar y expresar las necesidades de conocimiento requeridas para la posible solución del problema.
<p style="text-align: center;">N Negociación para la solución</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir nuevos conocimientos concernientes a la fracción como operador por medio del maestro y de la consulta bibliográfica. • Proponer y utilizar estrategias adecuadas, en equipo, para abordar el problema planteado.
<p style="text-align: center;">S Solución y socialización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar en contexto la estrategia seleccionada para la resolución del problema. • Concertar y socializar aquello que sea más acorde a lo que se busca en la solución del problema.
<p style="text-align: center;">A Autoevaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear, analizar y reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje.
<p style="text-align: center;">R Resolver situaciones nuevas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y solucionar diversas situaciones problema que involucren la fracción como operador en un contexto cotidiano.

Figura 2. Propósitos de aprendizaje a través de la estrategia “PENSAR” (Elaboración propia)

3.4. Participantes

En la intervención de aula participan 37 estudiantes entre 11 y 13 años, pertenecientes al grado séptimo (curso 702), un docente de aula encargado de llevar a cabo la implementación y un docente observador.

Los estudiantes, que pertenecen a los estratos socioeconómicos 1 y 2, viven relativamente cerca de las instalaciones del colegio. Comparten espacio en la sede A (ciclo 3) con estudiantes de grado quinto y de grado sexto. Para la intervención, se ha seleccionado este grupo por varios motivos. Primero, El grupo presentó el año pasado (2016) problemas de convivencia y disciplina, por tal motivo se perfilaba como el curso más complejo de la jornada. Segundo, los estudiantes

muestran dificultades académicas en varias asignaturas (incluida matemática). Tercero, las directivas del colegio le han dado al docente encargando de la intervención, continuidad con estos estudiantes para el año 2017 (dirección de grupo), por consiguiente, se implementa con ellos la intervención de aula, pues el docente tiene indicios sobre sus fortalezas y debilidades.

3.5. Estrategia Metodológica

Uno de los objetivos en la institución es “validar las propuestas institucionales de los ejes curriculares, convivenciales y de gestión, mediante procesos de investigación etnográfica, en busca del mejoramiento continuo de los procesos, en el marco de una política de calidad” (Colegio Grancolombiano IED, 2018, p. 2). En este sentido, se emplea para la intervención de aula la estrategia metodológica “PENSAR” (ver apartado 2.6.1.), la cual es una propuesta institucional para abordar la aplicación del modelo ABP. Con lo anterior, se busca articular la práctica pedagógica con el modelo de la institución.

3.6. Planeación de Actividades

Las acciones pedagógicas se realizan con base a una serie de actividades enmarcadas en las etapas de la estrategia “PENSAR” y que abordan la competencia de planteamiento y resolución de problemas desde el componente numérico referente a la fracción como operador. Las actividades se presentan con: un título; unos objetivos de aprendizaje; los momentos de la clase con su respectiva descripción; los roles del estudiante y del docente; por último, la forma en que se desarrolla la evaluación de los aprendizajes.

Inicialmente se plantea una actividad correspondiente a una prueba diagnóstica (ver Figura 3), con el propósito de evidenciar las habilidades y dificultades que poseen los estudiantes acerca de la solución de problemas que involucran la fracción como operador.

Título de la Actividad 1: Prueba diagnóstica		Objetivo de aprendizaje: No aplica.		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
Diagnóstica	Explicación para entrar a la prueba en línea (formulario de Google), resolver y enviar de forma individual la prueba diagnóstica.	Coloca en práctica sus conocimientos previos, sus habilidades y sus competencias para abordar la prueba.	Explica de forma clara la mecánica para ingresar a la prueba.	Prueba en línea de selección múltiple con única respuesta utilizando un formulario de Google. Los procedimientos se realizan en una hoja y se archivan en el portafolio.

Figura 3. Actividad 1: Prueba diagnóstica

Luego de la prueba diagnóstica se realizará la actividad 2 (ver Figura 4) concerniente a la etapa del planteamiento del problema. Esta actividad se centra en dos aspectos principales. Primero, la identificación de una situación problema que involucre la fracción como operador, donde el estudiante comienza a familiarizarse con este tipo de situaciones. Segundo, el estudiante elabora el enunciado de una situación problema a partir de un interés o gusto particular, apoyado en un organizador gráfico.

Título de la Actividad 2: Planteamiento del Problema		Objetivos de aprendizaje:		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
		<ul style="list-style-type: none"> Identificar una situación problemática que involucre la fracción como operador y familiarizarse con su planteamiento. Elaborar el enunciado de una situación problema que involucre la fracción como operador a partir de un tema de interés. 		
Planteamiento del problema	Leer y Analizar el escenario del problema que involucra la fracción como operador: interpretar el enunciado y de lo que se pide.	Participa en la elaboración de la mecánica de trabajo en el aula y se apropia de los objetivos planteados para la clase.	Describe los objetivos que se pretenden alcanzar y guía la dinámica de la clase.	Rúbrica analítica de evaluación. Portafolio.
	Reformular el problema (Se reescriben desde un lenguaje más simple), de tal forma que se compruebe la comprensión de este y del escenario en que se desarrolla.	Analiza individualmente y en subcomunidad los detalles del planteamiento del problema.	Plantea cada problema y dirige el debate entre los estudiantes	
	Discusión del problema en cada subcomunidad. Luego, se elabora un problema que involucre la fracción como operador apoyados en un organizador gráfico.	Escriben con sus propias palabras el planteamiento del problema y plantean un nuevo problema.	Verifica que los problemas mantengan un planteamiento coherente con la pregunta inicial.	

Figura 4. Actividad 2: Planteamiento del problema

Al terminar el proceso de identificación del problema planteado, se procede a desarrollar la actividad 3 (ver Figura 5), la cual permite a los estudiantes expresar sus necesidades de conocimiento. Esta actividad inicia con una lluvia de ideas para indagar sobre las posibles causas que originan el problema. En este sentido, se realizan dos listas: una describe lo que se conoce, y la otra lo que se desconoce acerca del problema.

Título de la Actividad 3: Expresar Necesidades de Conocimiento		Objetivos de aprendizaje:		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
Explicitación de saberes	Se realiza una lluvia de ideas sobre las causas del problema, o ideas de cómo resolverlo. Se prepara una lista con todas ellas y se aceptan o no según avance el problema.	Participa en la elaboración de la mecánica de trabajo en el aula y se apropia de los objetivos planteados para la clase.	Describe los objetivos que se pretenden alcanzar y guía la dinámica de la clase.	Rúbrica analítica de evaluación. Portafolio.
	Se describen los saberes previos. Se hace una lista de aquello que se conoce: Listado de lo que la subcomunidad conoce acerca del problema.	Interactúa dentro de su grupo exponiendo sus ideas y sus saberes previos.	Ayuda a conectar los saberes previos con los elementos del problema planteado.	
	Se hace una lista de aquello que se desconoce: Listado con aquello que la subcomunidad cree se debe saber para resolver el problema.	Socializa en subcomunidad todos sus saberes previos y apoya a sus compañeros.	Hace de mediador en la comunicación e interacción dentro de cada subcomunidad.	

Figura 5. Actividad 3: Expresar Necesidades de Conocimiento

La actividad 4 describe un gran trabajo colaborativo guiado por la implementación de las subcomunidades (ver Figura 6). En esta actividad se diseña una lista de las necesidades detectadas para resolver el problema. A partir de esto, cada miembro de la subcomunidad se responsabiliza de ubicar, recopilar, organizar, analizar e interpretar la información de diferentes fuentes, pidiendo orientación al docente. De allí salen las estrategias que cada equipo debe generar para elaborar una propuesta de solución.

Título de la Actividad 4: Negociación Colaborativa		Objetivos de aprendizaje:		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
Negociación para la solución	Se elabora una lista de lo que necesita hacerse para resolver el problema: Se plantean las estrategias de resolución. Se hace una lista con las tareas para cada miembro del equipo.	Participa en la elaboración de la mecánica de trabajo en el aula y se apropia de los objetivos planteados para la clase.	Describe los objetivos que se pretenden alcanzar y guía la dinámica de la clase.	Rúbrica analítica de evaluación. Portafolio.
	Cada subcomunidad localizará, recopilará, organizará, analizará e interpretará la información de diversas fuentes. Se pide ayuda si es necesario.	Se apropia de la búsqueda e interpretación de la información necesaria y se hace responsable por ella.	Describe los conceptos necesarios que se deben aprender para entrar a solucionar los problemas.	
	Los integrantes de cada subcomunidad ponen en común todos los hallazgos realizados para poder elaborar en equipo la solución al problema y presentan los resultados.	Propone mecanismos para la recolección de información necesaria que se necesita para abordar los problemas y plantea estrategias.	Propone mecanismos para la selección de la información pertinente que se necesita y para la selección de estrategias.	

Figura 6. Actividad 4: Negociación Colaborativa

En la etapa “S” se entra a un proceso de solución del problema y a la presentación de los resultados que son socializados por cada subcomunidad. La actividad 5 se plantea para llegar a una posible solución luego de aplicar una estrategia adoptada por los estudiantes (ver Figura 7). Aquí se desarrolla un producto final que describe el proceso de resolución, los resultados obtenidos y la presentación de dichos resultados.

Título de la Actividad 5: Solución del Problema		Objetivos de aprendizaje:		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
Solución y socialización	Se desarrollo del producto final: Cada subcomunidad elaborara un informe recoge el trabajo realizado y la solución del problema.	Participa en la elaboración de la mecánica de trabajo en el aula y se apropia de los objetivos planteados para la clase.	Describe los objetivos que se pretenden alcanzar y guía la dinámica de la clase.	Rúbrica analítica de evaluación. Portafolio.
	Se organizan los resultados en el portafolio con la descripción resolución del problema, la organización de la investigación, del resultado final y del grupo según los pasos del ABP.	En subcomunidades se describen los pasos, el proceso y la solución del problema planteado.	Verifica la participación acertada de los equipos.	
	Se presentan los resultados: Cada subcomunidad hará una presentación oral del trabajo realizado, aportando los documentos generados.	Participan de manera activa e interaccionan en el desarrollo de la clase.	Facilita la participación e interacción de los estudiantes.	

Figura 7. Actividad 5: Solución del Problema

La actividad 6 aborda lo concerniente a la autoevaluación que busca empoderar a los estudiantes para que adquieran la responsabilidad de permanecer atentos con todo lo referente a su aprendizaje (ver Figura 8). Además, se presenta la evaluación entre pares que se da dentro de las subcomunidades. Para el desarrollo de esta actividad se presentan una matriz para la autoevaluación y la coevaluación (ver Anexo K).

Título de la Actividad 6: Autoevaluación y Coevaluación		Objetivo de aprendizaje:		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
Autoevaluación	Se describe la mecánica para realizar la autoevaluación y la coevaluación.	Participa en la elaboración de la mecánica de trabajo en el aula y se apropia de los objetivos planteados.	Describe los objetivos que se pretenden alcanzar y guía la dinámica de la clase.	Rúbrica de autoevaluación. Portafolio.
	Se presenta la rúbrica de autoevaluación y coevaluación.	Bajo el trabajo en subcomunidades se empodera mediante la autoevaluación y la coevaluación.	Describe los pasos y los criterios para la autoevaluación y la coevaluación.	
	Se reflexiona sobre los aprendizajes adquiridos y las necesidades que aún persisten.	Participan de manera activa en su proceso de evaluación.	Facilita la participación libre de los estudiantes.	

Figura 8. Actividad 6: Autoevaluación y Coevaluación

Para finalizar, se presenta la actividad 7 que aborda la etapa “R” donde los estudiantes de forma individual interpretan y resuelven situaciones nuevas que involucran la fracción como operador (ver Figura 9). Al final de la actividad se realiza de forma individual una prueba escrita de selección múltiple que se utiliza como prueba de cierre. Esta prueba presenta 7 problemas elaborados por los estudiantes en la etapa “P”.

Título de la Actividad 7: Resolución de Problemas Afines y Cierre		Objetivo de aprendizaje: • Identificar y solucionar diversas situaciones problemáticas que involucren a la fracción como operado en un contexto cotidiano.		
ETAPA	MOMENTOS DE LA CLASE	ROLES		EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES
		ESTUDIANTE	DOCENTE	
Resolver situaciones nuevas	Se interpretan situaciones nuevas que involucran la fracción como operador.	Participa en la elaboración de la mecánica de trabajo en el aula y se apropia de los objetivos planteados para la clase.	Describe los objetivos que se pretenden alcanzar y guía la dinámica de la clase.	Rúbrica analítica de evaluación. Portafolio. Prueba escrita de selección múltiple.
	Se resuelven situaciones nuevas que involucran la fracción como operador	Participa en la resolución de nuevos problemas que involucran la fracción como operador en forma individual.	Acompaña el trabajo de los estudiantes.	
	Se verifican los de resultados obtenidos y se interpretan los avances alcanzados.	Contrasta sus respuestas con la de otros compañeros.	Verifica y analiza los resultados obtenidos.	

Figura 9. Actividad 7: Resolución de Problemas Afines y Cierre

3.7. Instrumentos de Evaluación de los Aprendizajes

Para realizar seguimiento y evaluar los aprendizajes (realizados y verificables), se utilizaron 3 instrumentos que se plantearon acorde con la secuencia didáctica sustentada en la estrategia “PENSAR”: Pruebas escritas de selección múltiple, portafolio y rúbrica de evaluación del aprendizaje. Cada instrumento demarca la evaluación según el propósito. Primero, se realizó una evaluación diagnóstica para establecer pre-requisitos y determinar conocimientos previos. Segundo, una evaluación formativa durante el planteamiento del problema y el proceso de resolución para determinar los avances, introducir correctivos y abordar la retroalimentación. Por

último, se realizó una evaluación sumativa para certificar y acreditar los aprendizajes demarcados en los objetivos. A continuación, se describen los instrumentos.

3.7.1. Pruebas escritas de selección múltiple

Estas pruebas se aplicaron en el diagnóstico (ver Anexo I) y en el cierre de la intervención (ver Anexo J). Como se ha mencionado anteriormente, el cierre coincidió con la etapa “R” (resolución de nuevos problemas afines) y aquí se estableció una evaluación sumativa.

3.7.2. Portafolio

La aplicación de este instrumento permitió verificar el proceso seguido para integrar y relacionar los aprendizajes. Su implementación permitió evaluar de forma sistemática el crecimiento y desarrollo individual de cada estudiante. Dado que mediante éste se llevó un registro de cada actividad, sus observaciones y correcciones, fue viable verificar en el planteamiento del problema y el proceso de resolución, el compromiso del estudiante en el proceso de construcción de competencias y de qué forma se utilizó el error como un recurso para mejorar el aprendizaje. Como lo establece López (2014), “el portafolio es una colección de evidencias de los aprendizajes de los estudiantes” (pp. 73-74). Además, en el portafolio se incluyeron copias de los trabajos realizados en equipo, de esta forma se logró el enriquecimiento del saber personal a través de los aportes generados por los equipos de trabajo (subcomunidades), lo que reforzó el trabajo colaborativo.

3.7.3. Rúbrica de evaluación

En el planteamiento del problema y el proceso de resolución de la intervención, se aplicó también, como instrumento de evaluación, una rúbrica de evaluación con criterios que apuntaron a valorar aprendizajes desde las categorías de análisis (ver Anexo D). En este sentido, el instrumento permitió realizar seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes.

3.8. Cronograma de Actividades

Al cabo de la planeación de actividades, se detallan las sesiones y las fechas para el desarrollo del trabajo en el aula. Por tal razón, se realiza un cronograma con las especificaciones pertinentes teniendo en cuenta que cada actividad se desarrolla en varias sesiones, excepto la actividad 1 correspondiente a la prueba diagnóstica (ver Figura 10). Conviene subrayar que la actividad 2 (Planteamiento del problema) es la más extensa, pues se desarrolla en 6 sesiones, cada sesión es de 80 minutos, debido a que se propone que el estudiante se detenga suficiente tiempo a analizar e identificar la situación problema; además se busca que el estudiante adquiriera la habilidad de proponer y elaborar sus propios enunciados referentes a un problema vinculado a su contexto. Las actividades se demarcan dentro de lo correspondiente a las etapas del “PENSAR”.

ACTIVIDADES	Sesiones	Inicio	Final	14/09/2017	20/09/2017	24/09/2017	28/09/2017	3/10/2017	5/10/2017	10/10/2017	17/10/2017	19/10/2017	25/10/2017	27/10/2017	2/11/2017	3/11/2017	7/11/2017	9/11/2017
Actividad 1	1	14/09/2017	14/09/2017	■														
Actividad 2	2, 3, 4, 5, 6 y 7	20/09/2017	28/09/2017		■	■	■											
Actividad 3	8, 9 y 10	3/10/2017	5/10/2017					■	■									
Actividad 4	11, 12 y 13	17/10/2017	19/10/2017								■	■						
Actividad 5	14, 15 y 16	25/10/2017	27/10/2017										■	■				
Actividad 6	17 y 18	2/11/2017	3/11/2017												■	■		
Actividad 7	19, 20 y 21	7/11/2017	9/11/2017														■	■

Figura 10. Cronograma de actividades para la intervención

4. Sistematización de la Experiencia de Intervención

4.1. Descripción de la Intervención

En el marco del desarrollo de la estrategia “PENSAR” es necesario el trabajo colaborativo, por tal motivo, antes de iniciar con las etapas a desarrollar, se organizó en el salón de clase la selección de los equipos de trabajo entre los estudiantes. Estos equipos llamados subcomunidades, se seleccionaron demarcando algunos gustos comunes que tenían los participantes. Se establecieron 6 subcomunidades, 5 de ellas con 6 estudiantes y una con 7 estudiantes. Se determinó como nombre general de la comunidad de 702 el de “Redes Sociales”. A partir de lo anterior, a cada subcomunidad se le asignó un nombre teniendo en cuenta las preferencias de los integrantes; un estudiante líder y un sublíder, ambos por votación; finalmente un símbolo que representó a cada equipo. De este modo, las subcomunidades quedaron nombradas como: Facebook, Twitter, YouTube, Instagram, WhatsApp y Snapchat (los símbolos fueron los logotipos reales de cada red social). Para finalizar, se recordó por parte del docente los objetivos del trabajo colaborativo, el rol de la subcomunidad y se plantearon acuerdos concretos para el trabajo en clase desde la competencia de resolución de problemas con la fracción como operador.

4.1.1. Reconstrucción de la historia en las fases y acciones desarrolladas

La intervención se planeó inicialmente para 18 sesiones (cada sesión duró en promedio 80 minutos), pero se presentó en la etapa “P”, un requerimiento mayor en cuanto a la elaboración de situaciones problema por parte de los estudiantes. Por lo tanto, se necesitaron 3 sesiones adicionales, por lo que se realizaron en total 21 sesiones. Se debe tener en cuenta que en lo anterior no entra el tiempo dedicado a la selección de las subcomunidades. Además, por situaciones externas, se aplazó la intervención un mes de lo que estaba planeado. Sin embargo, se

desarrollaron todas las etapas planeadas, iniciando con una prueba diagnóstica, por la cual se evidenciaron las dificultades de los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas que involucraron la fracción como operador.

La prueba diagnóstica se realizó en la primera sesión de forma individual. Consistió en 10 preguntas referentes a situaciones problemas que involucraban la fracción como operador desde diferentes contextos, las cuales eran de selección múltiple con única respuesta (ver Anexo I). La prueba se presentó en línea mediante un formulario de Google en el espacio del salón de clase (salón 213), utilizando 30 tabletas y 7 computadores portátiles del colegio, los cuales tenían una buena conexión a internet. Antes de iniciar con la prueba, se indicó a los estudiantes que relacionaran los procedimientos de resolución de los problemas en el portafolio de trabajo. Sin embargo, se pudo evidenciar que solo 4 estudiantes realizaron las anotaciones y estas se mostraron de forma aproximada. Los estudiantes mostraron el hecho de no tener claro las operaciones que debían emplear para solucionar los problemas quedando confundidos en cómo iniciar la resolución. Además, se pudo notar que, en gran medida, los estudiantes no entendían el enunciado de los problemas por lo que decidían contestar, en muchos casos, de forma aleatoria al seleccionar una respuesta de las cuatro opciones que se presentaron. Los resultados de esta prueba se tomaron como referentes para iniciar con la primera etapa de la estrategia “PENSAR”: Planteamiento del problema (etapa “P”).

En la segunda sesión se organizó el salón por subcomunidades y se asignaron 3 problemas que fueron seleccionados teniendo en cuenta 3 contextos diferentes. Cada uno de los problemas fue seleccionado por 2 subcomunidades diferentes para su abordaje, con esto se inició la etapa “P”. A cada subcomunidad se le dio las indicaciones de intentar entender la pregunta de forma clara, sacar la información que consideraran importante y detenerse, en gran medida, a

reflexionar sobre la intencionalidad del problema; para ello se pidió a los estudiantes que realizaran varias lecturas (más de 10) del enunciado del problema hasta comenzar a entender algunos detalles de la situación planteada. Sin embargo, 2 subcomunidades intentaron resolver el problema de inmediato, pero se les recordó que ese no era el objetivo de aprendizaje, pues se había planteado identificar una situación problemática que involucre la fracción como operador y familiarizarse con su planteamiento. Más aún cuando se sabía que en ese momento no tenían las herramientas necesarias para llegar a dicha solución. Es probable que estas 2 subcomunidades entendieran que el problema lo debía resolver de manera rápida, por lo tanto, en este caso se les recordó que se requería abordar un proceso a través de las etapas del “PENSAR”, y que la solución se vislumbraba hasta la etapa “S”.

En la siguiente sesión, y después de varias lecturas de cada problema, se les indicó a las subcomunidades reescribir cada problema con sus propias palabras, primero lo realizó cada estudiante, luego realizaron una escritura por subcomunidad. Para reescribir el problema de una forma más entendible, a cada grupo se le pidió cambiar palabras de significado complejo por sus sinónimos más simples. Se evidenció que empezaron a buscar o a preguntar sobre algunos significados de palabras involucradas en el enunciado para entenderlas en el contexto en el que aparecían. Así mismo, 4 subcomunidades empezaron a realizar esquemas (organizadores gráficos) y diferentes representaciones que mostraron el problema de una forma más entendible para cada estudiante. Conviene subrayar que se planteó por parte del docente la utilización de la representación pictórica para obtener otra mirada al problema como lo describe Fandiño (2009). Al final, todas las subcomunidades utilizaron esta representación para entender y escribir con sus propias palabras cada problema.

Luego de esta primera parte del planteamiento del problema, se evidenció la necesidad de promover otra habilidad de los estudiantes: la de elaboración de enunciados que describieran situaciones problema con la fracción como operador, coherentes en lo textual y lo numérico. Es decir, los estudiantes formularon enunciados dentro del tema, pero a partir de sus gustos. Esto lo realizaron basándose en un esquema diseñado en clase por el docente a manera de mapa conceptual (ver Figura 11). Los estudiantes seleccionaron un tema de su gusto, luego establecieron tres subtemas, a cada subtema le colocaron un porcentaje de tal manera que, la suma de estos porcentajes completara el 100%. A partir de esto, convirtieron los porcentajes a fracción (para esto se realizó explicación previa del profesor) y finalmente elaboraron un enunciado referente a una situación problema que involucró la fracción como operador. De esta manera, los estudiantes, de forma individual y por subcomunidades, presentaron sus propias situaciones problema a partir de sus gustos; este aspecto evidenció un mayor interés en el estudio de este tipo de problemas, lo que permitió que los estudiantes se mostraran activos y motivados. Finalmente, se revisaron todos los enunciados dando espacio para la retroalimentación y corrección de detalles específicos que también se tuvieron en cuenta para la siguiente etapa.

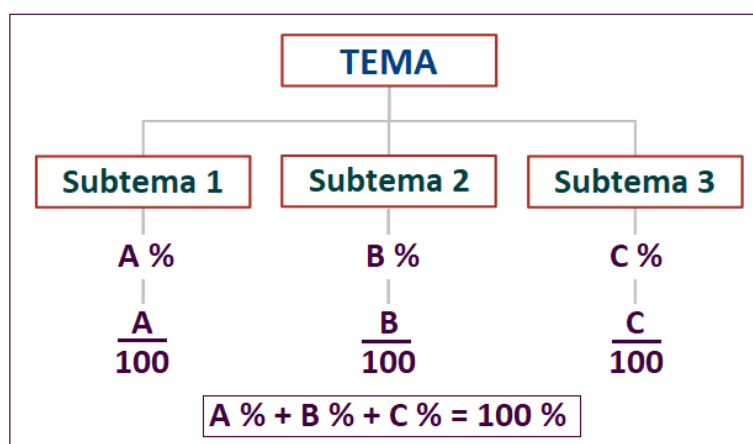


Figura 11. Esquema para elaborar problemas con la fracción como operador (elaboración propia)

En la etapa de explicitación de saberes (etapa “E”), los estudiantes evidenciaron claridad sobre las situaciones problema sin demarcar estrategias directas de solución. Así pues, el docente presentó indicaciones para que se expresaran, por parte de los estudiantes, las necesidades de aprendizaje, al reflexionar sobre los conocimientos y habilidades que se necesitan para entrar en el proceso de resolución del problema. En este sentido, se construyó una tabla (ver figura 12) donde los estudiantes escribían, basándose en un cuadro con contenidos específicos, lo que ya sabían y lo que no sabían para abordar una posible solución del problema. Para el caso de lo que no sabían, se estableció el trabajo de consultar esos temas en libros de texto, videos en internet y páginas web que contenían los temas seleccionados. Además, el profesor complementó los temas consultados a manera de clase magistral. En referencia a lo anterior, los estudiantes inicialmente no realizaron la búsqueda minuciosa para adquirir sus conocimientos, probablemente por la falta de autonomía y responsabilidad en cuanto a asumir sus deberes. Sin embargo, el docente reiteró de manera significativa el compromiso que tienen con ellos mismos de ser autónomos y responsables, como beneficio para su propio aprendizaje. Por tal circunstancia, el trabajo se completó de manera satisfactoria en la siguiente sesión de clase, donde también se fortalecieron las labores del trabajo en subcomunidad como apoyo a la negociación colaborativa que se avecinaba.

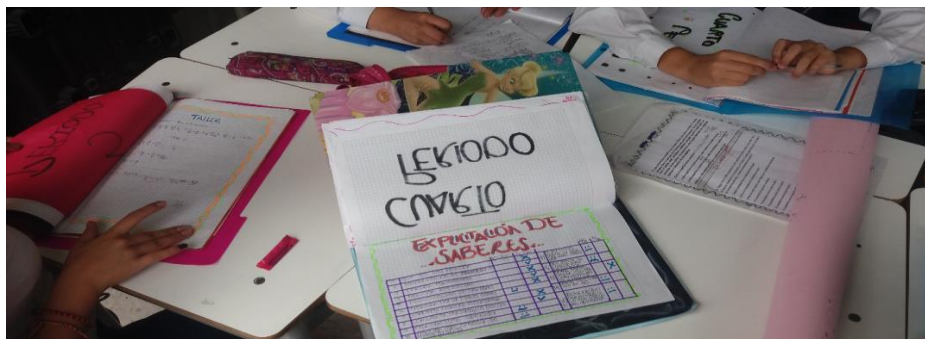


Figura 12. Lo que se sabe y lo que no se sabe para resolver el problema

La siguiente etapa se desarrolló en el marco de la negociación colaborativa (etapa “N”). Fue fundamental el trabajo en subcomunidades, las cuales se mostraron con mayor disposición al trabajo en equipo. Cada equipo trabajó en la estructura de una idea de solución. Para esta parte se explicitó el método de Pólya (1965) como posible camino para resolver el problema mediante la familiarización de dicho método. Aunque 3 subcomunidades decidieron seguir los pasos que presenta Pólya (1965), las otras 3 subcomunidades plantearon otras estrategias de solución demarcadas, básicamente por representaciones pictóricas. En el caso de una subcomunidad, fue necesario que el docente insistiera en la importancia del trabajo en equipo, en el cumplimiento de tareas y la necesidad de aportar las ideas de cada miembro para llegar a acuerdos en busca de lograr sus objetivos comunes. Al finalizar, una subcomunidad presentó una estrategia coherente de solución, 4 subcomunidades demarcaron una estrategia, pero les faltó precisar diferentes pasos, y la otra subcomunidad mostró un débil avance en la estrategia de solución, necesitando más apoyo del docente para culminar la etapa. En todo caso, la retroalimentación permitió que las subcomunidades presentaran una posible solución con su respectivo proceso.

En las siguientes tres sesiones se presentó la solución establecida por cada subcomunidad y también cada equipo argumentó su proceso de resolución mediante la socialización a todo el curso (ver Figura 13). En Primer lugar, las subcomunidades presentaron y justificaron una solución del problema luego de un acuerdo entre sus integrantes sobre la mejor estrategia utilizada en el proceso de resolución. En segundo lugar, cada subcomunidad organizó carteleras en papel periódico para presentar y socializar la forma precisa de cómo llegaron a la solución del problema. Las carteleras se ubicaron en las paredes de todo el salón y mientras una subcomunidad exponía sus resultados, las demás permanecían atentas analizando los procedimientos y realizando preguntas sobre los mismos. En las presentaciones se utilizaron

esquemas, mapas mentales, mapas conceptuales y representaciones pictóricas. Al terminar con la fase de socialización, el profesor precisó aspectos teóricos sobre las soluciones planteadas y formalizó lo referente a la fracción como operador y su aplicación en problemas para diversos contextos.

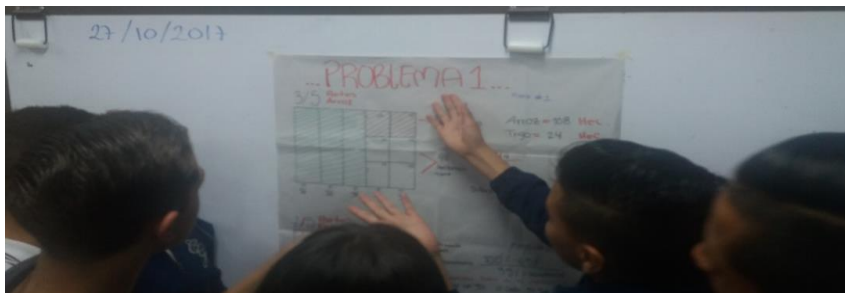


Figura 13. Proceso de solución y socialización

En la etapa subsiguiente se aborda la autoevaluación de todo el proceso (etapa “A”). Mediante una matriz (ver Anexo K) consignada en cada portafolio, cada estudiante realizó una reflexión de su trabajo y de sus aprendizajes y se asignó una puntuación según como consideró su proceso en general. Según López (2014), la autoevaluación “empodera a los estudiantes para que ellos asuman la responsabilidad de monitorear su proceso de aprendizaje” (p. 78). De igual forma, se realizó la coevaluación entre pares donde los estudiantes valoraron el proceso de sus compañeros. Según López (2014): “La coevaluación fomenta la autonomía y el uso de competencias complejas de pensamiento que pueden mejorar la calidad del aprendizaje” (p. 79). De acuerdo con lo anterior, cada estudiante revisó lo que aprendió, las dudas que aún quedaron, cómo es el proceso de aprendizaje de cada individuo y cuál fue su desempeño como miembro del equipo de trabajo. De este modo, se pudo evidenciar la valoración del trabajo en subcomunidad y el compromiso que mostró la mayoría de los estudiantes para trabajar de forma colaborativa.

Para la última etapa (etapa “R”), se cambiaron los problemas que inicialmente se tenían asignados, debido a que en la primera etapa “P” los estudiantes elaboraron enunciados de

problemas que involucraron la fracción como operador. Por tal razón se consideró pertinente trabajar esos problemas elaborados por los mismos estudiantes, más aún, cuando dichos problemas partieron de los gustos de los participantes. En este sentido, el profesor seleccionó 7 problemas diseñados en clase por los estudiantes (ver Anexo J) y los subió a un formulario de Google, presentando para cada uno cuatro opciones de respuesta. El desarrollo de la prueba se evidencia en la Figura 14. Esta fase se desarrolló de forma individual y cada estudiante presentó la prueba en línea basada en sus propios problemas. Aunque no se seleccionaron los 37 problemas elaborados por el total de estudiante, estos se mostraron motivados y a gusto por aplicar estrategias de resolución en 7 problemas que surgieron en el desarrollo de la etapa “P”. Finalmente, esta etapa “R” sirvió como prueba de cierre y de finalización del proceso dentro de la estrategia “PENSAR”.



Figura 14. Imagen de la resolución de nuevos problemas

4.2. Reflexión Sobre las Acciones Pedagógicas Realizadas

Al implementar el trabajo en subcomunidades como un proceso importante para el trabajo colaborativo y como una herramienta para lograr objetivos de aprendizaje, inicialmente la mayoría de los estudiantes mostraron apatía al hecho de trabajar en equipos. Esto sucedió, probablemente, por las prácticas adquiridas que consisten en trabajar de forma individual, al poco hábito que evidenciaban los estudiantes acerca de colaborar con el compañero y al desconocimiento de la importancia de estructurar comunidades de aprendizaje en el aula. En

consecuencia, fue necesario un trabajo pedagógico sobre la estructuración de las subcomunidades y el rol que estas deben cumplir. Las acciones pedagógicas consistieron en charlas y videos de motivación sobre los beneficios del trabajo en equipo. En tal sentido, sucedió que los estudiantes se fueron habituando a esta forma de trabajar y al cabo de dos semanas los mismos estudiantes solicitaban conformar, en todas las clases, las respectivas subcomunidades para avanzar en la adquisición de sus conocimientos desde la colaboración con sus pares. Esta disposición de los estudiantes fue enriquecedora porque abonó el camino para el desarrollo de la estrategia “PENSAR”. En el Anexo L se muestran las imágenes del desarrollo por etapas del trabajo de los estudiantes.

La etapa “P” presentó dos grandes desafíos. Uno relacionado con el hecho que el estudiante se detenga a analizar una situación problema para entenderla; el otro relacionado a que adquiriera la habilidad de generar enunciados que vinculen una situación problema desde la fracción como operador. En el primer caso, se evidenció una marcada restricción por parte de los estudiantes para entender el problema planteado, esto pasó por la dificultad que muestran los estudiantes para detenerse a escudriñar el enunciado del problema y al desconocimiento en cuanto a la utilización de diferentes representaciones que lo puedan guiar en el proceso de análisis. En este sentido, se tomó la decisión de guiar a los estudiantes para que reescribieran el problema con palabras más sencillas luego de adquirir conocimiento sobre la representación pictórica. Este hecho, involucró a los estudiantes en la primera socialización dentro de las subcomunidades para establecer acuerdos sobre reescritura del enunciado. En el segundo caso, se decidió desarrollar en el estudiante la habilidad para proponer enunciados sobre problemas que involucren la fracción como operador. Aquí se notó que la mayoría de los estudiantes lograron estructurar de forma escrita enunciados coherentes en lo textual y lo numérico. Esto se logró porque se propusieron y

utilizaron estructuras pertinentes como organizadores gráficos donde se enmarcaban temas y subtemas del gusto de los estudiantes para estructurar diferentes enunciados. Esta última propuesta fue muy motivadora para los estudiantes porque se utilizaron sus propios problemas para ser resueltos en la etapa final de la intervención.

Por otra parte, se observó (dentro de la etapa “E”) que los estudiantes no expresaron lo que no sabían y lo que necesitaba aprender para resolver el problema, por lo que fue necesario brindarles una matriz en la parte de explicitación de saberes de la guía ABP (ver Anexo C) con los contenidos relevantes para que seleccionaran temas conocidos y temas por consultar. Sin embargo, en primera instancia, los estudiantes no consultaron lo referente a los aprendizajes que debían adquirir, por lo que fue necesario plantear por parte del docente una guía estructurada sobre las fuentes a consultar. Además, el docente decidió complementar las consultas realizadas con la explicación magistral de algunas temáticas dada algunas dificultades expresadas por los estudiantes para entender tales contenidos. En cambio, en la negociación colaborativa (etapa “N”), se notó que los estudiantes, en 5 subcomunidades, propusieron estrategias de resolución o aplicaron el método de Pólya (1965). La otra subcomunidad solicitó una mayor ayuda del profesor hasta armar una estrategia para abordar el problema. En este sentido, fue interesante observar que la mayoría de los estudiantes se iban apropiando paulatinamente del trabajo colaborativo para enfrentar una situación problema.

En la etapa de solución del problema los estudiantes presentaron su propuesta de solución, esta propuesta se pudo conocer porque en la estrategia metodológica se plantea que es necesario socializar los resultados. Fue muy enriquecedor observar que todas las subcomunidades presentaron en forma de exposición sus procesos de resolución. Además, argumentaron dicho proceso, no se quedaron en el simple hecho de resolver el problema y consignar el procedimiento

en el portafolio. Los mismos estudiantes plantearon la necesidad de socializar los resultados ante todo el curso mostrando la información en mapas conceptuales y mapas mentales. Esto sucedió porque se propuso desde el principio de la intervención expresar y argumentar los resultados con diferentes representaciones.

4.3. Sistematización de la Práctica Pedagógica

Para la sistematización de la práctica pedagógica desarrollada se tiene en cuenta lo referente a una reflexión profunda. Como lo expresa Jara (1994), para esta reflexión “será necesario penetrar por partes en la experiencia, es decir, hacer un ejercicio analítico; ubicar las tensiones o contradicciones que marcaron el proceso; (...) realizar una síntesis, que permita elaborar una conceptualización a partir de la práctica sistematizada” (p. 117). Por tal circunstancia, se aborda la reflexión de las acciones y la práctica pedagógica desde una concepción analítica.

La práctica pedagógica realizada dentro de la intervención de aula gira en torno a la estrategia “PENSAR”. En este sentido, la sistematización de la experiencia está enmarcada dentro del planteamiento de problemas que involucran la fracción como operador, el proceso de resolución de dichos problemas y la aplicación de conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes para resolver nuevos problemas afines, debido a que estos aspectos conforman el desarrollo de dicha estrategia. Así mismo, las categorías de análisis se estructuraron encaminadas a observar el desarrollo permanente de la estrategia, al ser aplicada como eje central en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Al final, se presentan los resultados del proceso de aprendizaje mencionado de forma cualitativa y cuantitativa según los instrumentos de aprendizaje seleccionados.

En todo este proceso de la experiencia, se reflexionó sobre la práctica pedagógica empleada desde el marco del ABP; se estableció el análisis y la interpretación crítica desde cada etapa de la

estrategia; y se describió de forma detallada la experiencia con el fin de comunicarla y socializarla a la comunidad educativa. Para todo lo anterior, se realizó el análisis de los resultados dentro de la estrategia metodológica, los cuales se abordan con la información recolectada con los instrumentos de aprendizaje: prueba escrita de selección múltiple, portafolio y rúbrica de evaluación, así como desde el marco de las categorías de análisis que describen los procesos de aprendizaje de los estudiantes dentro de las etapas metodológicas aplicadas.

4.3.1. Instrumentos para la sistematización de la experiencia. En el desarrollo de la intervención de aula, se emplearon instrumento para la observación de clase que permitieron encontrar hallazgos relevantes para la sistematización de la experiencia. Se seleccionaron tres instrumentos de acuerdo con el diseño de la propuesta de intervención: Diario de campo, diarios de reflexión de la práctica profesional y portafolio de desempeño. Por medio de las mediciones con tales instrumentos, se especifican los detalles sobre los aprendizajes de los estudiantes a través del abordaje del modelo pedagógico del colegio Grancolombiano por medio de la ruta “PENSAR”. En cuanto a la práctica docente, se vincula la alineación que el profesor debe tener con las etapas del “PENSAR”. Por último, se especifican los detalles más relevantes, del clima de aula.

4.3.1.1. Diario de campo. El diario de campo permitió la recolección de información para la reflexión sobre la práctica pedagógica. Además, dicha información dio luces para la toma de decisiones sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes dentro de un quehacer colaborativo, en concordancia con la puesta en escena del docente investigador; el cual fue un agente mediador entre la teoría y la práctica educativa. Este instrumento fue de gran ayuda para la descripción, el análisis y la valoración de la realidad investigada. Para la elaboración del diario de campo se diseñó un formato donde se trabaja sobre dos páginas opuestas, la de la izquierda para el registro

o la inscripción y la de la derecha para realizar la respectiva reflexión enmarcada en el contexto de aula (ver Anexo F).

4.3.1.2. Diario de reflexión de la práctica profesional. El diario de reflexión de la práctica profesional inició con una descripción sistemática y pormenorizada de la dinámica de los ambientes de aprendizaje y de las acciones pedagógicas del docente (ver Anexo G). La diferencia con el diario de campo es que para este instrumento se recopila la información específica para la reflexión de la práctica pedagógica, es decir, las labores que plantea y realiza el docente para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.3.1.3. Portafolio de desempeño. En términos generales, el colegio Grancolombiano utiliza dentro de sus instrumentos de seguimiento y recolección de información, el portafolio de desempeño. En consecuencia, se diseñó, con los parámetros de la institución, este instrumento para la sistematización de la experiencia (ver Anexo H). Entre lo que incluyó el portafolio de desempeño, se tiene: la guía ABP que direcciona la ruta del modelo pedagógico ABP, las pruebas o exámenes realizados con sus respectivas revisiones y correcciones, datos básicos de los estudiantes, plan de clase (la mecánica para implementar las etapas “PENSAR” del modelo), descripción del contexto, trabajos, informes, talleres, compromisos de mejoramiento, reporte del trabajo en subcomunidades y todas las evidencias correspondientes. Además, el cuerpo del portafolio presentó tres elementos claves: El contexto, las reflexiones y la autoevaluación.

4.3.2. Categorías de Análisis. Para abordar el estudio sobre la resolución de problemas que involucran la fracción como operador en estudiantes de grado séptimo del colegio Grancolombiano IED, se desarrolló en todas sus etapas la estrategia “PENSAR” de acuerdo con lo que se describe en las referencias teóricas y metodológicas. En este sentido, se establecieron

tres categorías de análisis para la organización y clasificación de la información, las cuales abordan el proceso empleado para la intervención y se presentan a continuación.

4.3.1.1. Planteamiento del Problema. Esta categoría hace referencia al trabajo que realiza el estudiante al utilizar una representación para reescribir el problema con sus propias palabras. Además, a la posibilidad de identificar de forma clara y completa el enunciado de un problema. Finalmente, a la elaboración propia de enunciados coherentes en su estructura textual y numérica, dichos enunciados se estructuraron a partir de los gustos temáticos de los estudiantes.

4.3.1.2. Proceso de Resolución. En esta segunda categoría se establecieron, como punto de análisis, los procesos de la explicitación de saberes (etapa “E”), la negociación colaborativa del proyecto de resolución (etapa “N”) y el proceso de solución y socialización de los resultados logrados por los estudiantes (etapa “S”). Por tanto, esta categoría abarca la reflexión sobre el desarrollo de tres etapas de la estrategia “PENSAR”, donde se enmarca el proceso específico de resolución luego de una completa interpretación del enunciado de la situación problema (etapa “P”).

4.3.1.3. Aplicación de saberes. Esta categoría se centra en verificar el proceso por el cual los estudiantes dan cuenta de la aplicación de sus aprendizajes o conocimientos para resolver nuevas situaciones problemas que sean afines con la situación problema inicialmente planteada. Esta categoría se emplea luego del planteamiento del problema y del proceso de resolución inicial que se utiliza.

De este modo, cada categoría se define desde el proceso que se aborda teniendo en cuenta la aplicación de la estrategia “PENSAR”, en la tabla 1 se observan las tres categorías mencionadas con sus correspondientes subcategorías.

Tabla 1
Matriz Categorical

Categorías	Sub-categorías	Indicadores
Planteamiento del Problema	Esquematización del problema	Expresa con sus palabras el enunciado de un problema. Identifica problemas que involucran la fracción como operador. Esquematiza problemas que involucran la fracción como operador.
	Elaboración textual de problemas.	Elabora el enunciado de problemas que involucran la fracción como operador utilizando diagrama de flujo.
	Proceso de solución	Plantea estrategias para resolver los problemas propuestos.
Proceso de Resolución	Esquematización de la solución.	Plantea esquemas que representan la solución del problema.
	Argumentación de la resolución.	Argumenta su proceso de resolución del problema planteado.
Aplicación de Saberes	Análisis de resolución.	Analiza nuevos problemas y utiliza una estrategia de resolución.
	Solución de problemas afines.	Resuelve problemas afines que involucran la fracción como operador.

Categorías alineadas a la estrategia “PENSAR” (Fuente: Elaboración propia)

Los registros colocados dentro de cada categoría permitieron realizar observaciones completas sobre los tres principales aspectos relacionados con todo el proceso de la estrategia “PENSAR”. Se realizó un recuento sistemático de la etapa “P” y de la producción de los estudiantes que evidenciaron sus desempeños. En cuanto al proceso de resolución, se estimaron los logros de los estudiantes desde un trabajo propiamente en subcomunidades, dentro de las etapas “E”, “N” y “S”. Finalmente, el análisis y la resolución de nuevos problemas afines fue la fase culminante donde se registró la aplicación, por parte de los estudiantes, de los conocimientos adquiridos, esto desde un trabajo individual.

4.3.3. Organización de la información. En este apartado se presentan la organización y el análisis de los datos que se han obtenido luego de aplicar los instrumentos de evaluación de los

aprendizajes alineados con las categorías de análisis. En primer lugar, se presenta el balance de la aplicación de la prueba diagnóstica (ver Anexo I). En segundo lugar, se presenta el balance de los resultados obtenidos aplicando la rúbrica de evaluación, describiendo cuatro niveles de desempeño: superior, alto, básico y bajo. Además, se describe la organización de los avances evidenciados en el portafolio de los estudiantes. Estos dos últimos instrumentos, la rúbrica y el portafolio, abarcan las tres categorías de análisis: planteamiento del problema, proceso de resolución y aplicación de saberes. Finalmente, para la prueba de cierre de la intervención, se volvió a emplear una prueba escrita de selección múltiple (ver Anexo J).

4.3.3.1. Organización de la Información: Prueba Diagnóstica. En la primera sesión de clase, los 37 estudiantes del curso 702 realizaron la prueba diagnóstica que consistió en una prueba de selección múltiple realizada en línea bajo un formulario de Google. El objetivo de la prueba era evidenciar las habilidades y dificultades que poseen los estudiantes acerca de la solución de problemas que involucran la fracción como operador, a partir de allí proponer y aplicar la secuencia de actividades enmarcadas desde la estrategia “PENSAR”.

En la figura 15 se muestra la distribución de las puntuaciones totales obtenidas por los estudiantes en esta prueba y el valor promedio de dichas puntuaciones.

Normal 3,91/10 puntos	Valor medio 4/10 puntos	Intervalo 1-9 puntos
--------------------------	----------------------------	-------------------------

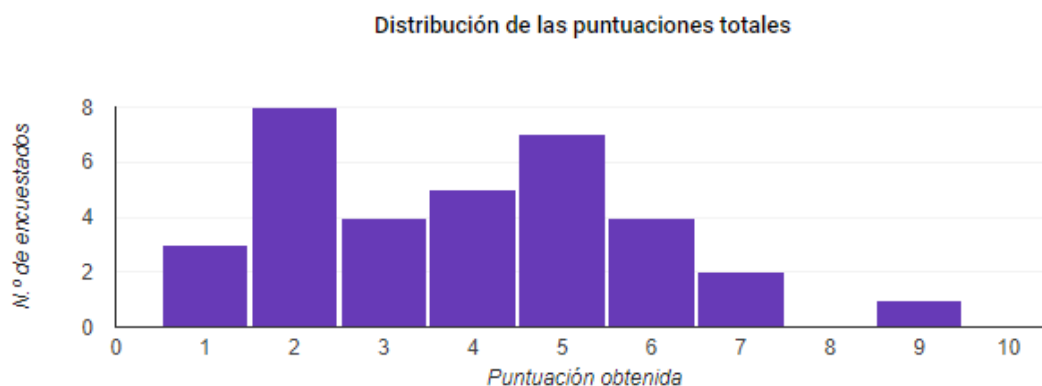


Figura 15. Distribución de las puntuaciones totales en la prueba diagnóstica

Por la información obtenida del gráfico, se puede establecer que los estudiantes, en su gran mayoría, presentaron dificultades para resolver problemas de diferentes contextos que involucraron la fracción como operador. Solo el estudiante E12 obtuvo una puntuación alta; sin embargo, no sustentó sus respuestas. El 91% de los estudiantes obtuvieron puntuaciones que se consideran de nivel bajo, y sólo el 9% (3 estudiantes) alcanzaron el nivel básico o el nivel alto.

4.3.3.2. Organización de la Información: Portafolio y Rúbrica de evaluación. Los estudiantes, en su totalidad, registraron en detalle las etapas de la estrategia “PENSAR” que se llevaron a cabo. Desde la actividad número 2 que presentó como objetivo identificar una situación problémica que involucrara la fracción como operador y familiarizarse con su planteamiento, los estudiantes utilizaron diferentes representaciones (más que todo pictóricas) para identificar los principales aspectos del problema planteado y realizaron sus registros en el portafolio. Además, los estudiantes lograron elaborar diferentes enunciados referentes a diversos problemas involucrando la fracción como operador. Estos registros evidenciaron la forma cómo aprende el estudiante. De igual manera, los registros aportados por los estudiantes direccionaron

la guía del profesor para el aprendizaje en los estudiantes. En la etapa “E” los estudiantes reconocieron los saberes previos necesarios para la solución del problema planteado con la guía inicial del docente y lograron entrar a la etapa “N” registrando los acuerdos establecidos entre ellos en cuanto a la estrategia de solución que seleccionaron. De igual manera, se establecieron los registros de la solución del problema en carteleras y en el portafolio. Finalmente, se registró en la rejilla del portafolio, y mediante una matriz, la autoevaluación y la coevaluación correspondiente en los estudiantes. También, se registraron la resolución de nuevos problemas que previamente elaboraron los mismos estudiantes.

Por otra parte, al emplear la rúbrica de evaluación, se organizaron los registros de aprendizaje de los estudiantes desde las categorías de planteamiento del problema, proceso de resolución y aplicación de saberes. Estos registros se muestran en la Figura 16.

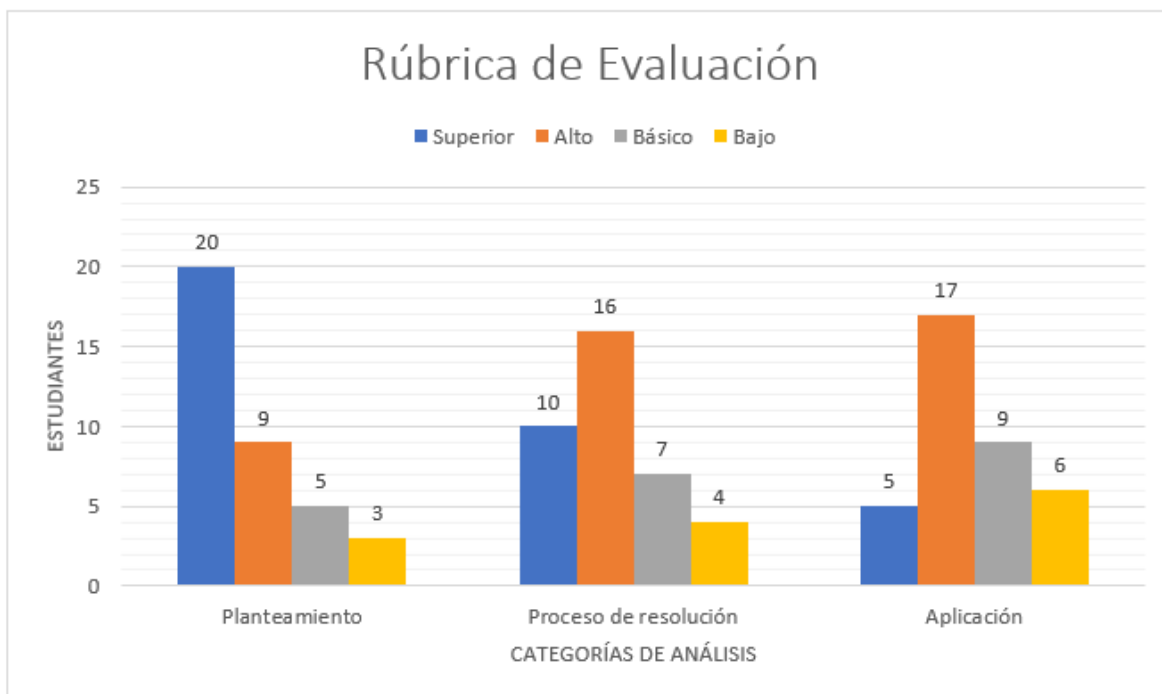


Figura 16. Instrumento rúbrica de evaluación desde las categorías de análisis

Al realizar el análisis desde la categoría del planteamiento del problema, se evidencia que en el proceso de identificación de situaciones problema y de elaboración de enunciados propios

desde los gustos de los estudiantes, 20 de 37 participantes (54%) obtuvieron un nivel superior, lo cual es muy significativo dentro de la etapa “P”. Además, 9 de 37 participantes (24,32 %) obtuvieron un nivel alto y 5 de 37 participantes (13,51 %) el nivel básico. Estos resultados se dieron probablemente por el interés que mostraron los estudiantes a plantear problemas desde temas que parten de sus propios gustos y a la utilización de organizadores gráficos bien definidos.

En lo que se refiere al nivel bajo, 3 de 37 participantes (8,11 %) no alcanzaron los objetivos de aprendizaje propuestos. En cuanto a la categoría correspondiente al proceso de resolución, 10 de 37 participantes (27,03 %) alcanzaron el nivel superior y 16 de 37 participantes (43,24 %) llegaron a mostrar sus resultados en un nivel alto. Lo anterior es un logro significativo donde se muestra resultados importantes en las etapas “E”, “N” y “S”. Estos logros se dieron probablemente por el trabajo colaborativo de los estudiantes dentro de las subcomunidades.

En la fase de argumentación, vinculada a la solución y socialización, se evidenciaron los mejores resultados. Además, 7 de 37 participantes (18,92 %), se encontraron en el nivel básico, para un 89,19 % de aprobación. Sin embargo, el 10,81 de los participantes no mostraron mejoría en el proceso. Esto probablemente se presentó por que los 3 estudiantes presentaron varias inasistencias en el proceso y marcada apatía académica.

Finalmente, en la categoría de aplicación de conocimientos, se evidencian resultados similares a la categoría anterior. Los estudiantes mostraron disposición para aplicar lo aprendido cuando se enfrentaron a problemas diseñados por ellos mismos o diseñados en equipo dentro de cada subcomunidad.

4.3.3.3. Organización de la Información: Prueba Sumativa de Cierre. Para finalizar la intervención, los estudiantes del curso 702 realizaron una prueba escrita de carácter sumativo con

el objetivo de resolver problemas que involucraran la fracción como operador en un contexto cotidiano generado desde sus propios gustos. En la Figura 17 se muestran la distribución de las puntuaciones totales obtenidas.



Figura 17. Distribución de las puntuaciones totales en la prueba de cierre

Por la información deducida del gráfico, se puede evidenciar un cambio positivo de estos resultados en comparación con la prueba diagnóstica. Sin embargo, los resultados indican que, en cuanto a esta prueba de carácter sumativo, las puntuaciones alcanzadas muestran que en poco más de la mitad de los estudiantes (55%), las limitaciones para resolver problemas aún se mantienen. Esto es probablemente, porque en esta prueba el tiempo empleado para su desarrollo fue más reducido debido a situaciones institucionales. El 6% de los estudiantes presentaron un nivel básico, el 33% presentaron un nivel alto y el 6% presentaron un nivel superior, lo que nos lleva a un 45% de estudiantes que evidenciaron superar la prueba sumativa describiendo sus procedimientos en el portafolio.

4.4. Evaluación de la Propuesta de Intervención

En este apartado, se presentan los resultados de todo el proceso referente a la intervención aplicada tanto en lo que tiene que ver con la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes del curso 702 del colegio Grancolombiano, como la evaluación de la práctica pedagógica del docente que implementó la intervención. Los resultados muestran cómo la aplicación de la estrategia “PENSAR” fortalece la resolución de problemas que involucraron la fracción como operador desde un proceso de planteamiento, resolución y aplicación en el marco del ABP.

Teniendo en cuenta la reflexión pedagógica y la interpretación desde la reconstrucción de la historia de la experiencia, se puede afirmar que se ha presentado un cambio significativo en cuanto a que los estudiantes consiguieron emplear un proceso de resolución que abarca diferentes etapas. Dentro del desarrollo de estas etapas lograron realizar el análisis y la reflexión profunda de diferentes situaciones problemas, específicamente cuando trabajaron en equipo. Es decir, las acciones pedagógicas sobre la aplicación de la estrategia “PENSAR”, consiguen que los estudiantes se detengan a reflexionar sobre cada problema y apliquen la estrategia de resolución y en consecuencia ya no intenten simplemente solucionar cada problema de forma rápida, seleccionando para ello, operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) de forma aleatoria (al azar) sin tener certeza de lo que realmente pide el problema. En este sentido, los nuevos aprendizajes generados en los estudiantes se enmarcan en que alcanzaron a identificar problemas que involucraron la fracción como operador en diferentes contextos, y sumado a ello, lograron elaborar problemas propios a partir de temáticas alineadas con sus gustos, donde los problemas elaborados de forma individual y por subcomunidades, presentaron coherencia en lo textual y en lo numérico; se considera que esto último fue el mayor de los logros.

Sumado a lo anterior, los estudiantes identificaron en gran medida sus necesidades de aprendizaje cuando se enfrentaron a un determinado problema (con la fracción como operador); inicialmente estas necesidades fueron guiadas por el profesor, pero en la siguiente sesión, los mismos estudiantes avanzaron positivamente, no solo en la identificación de sus propias necesidades de aprendizaje, sino en el compromiso y el cumplimiento de indagar para suplir dichas necesidades. De igual manera, fue satisfactorio notar, al transcurrir de las sesiones, el interés de los estudiantes por el trabajo en equipo demarcado desde las subcomunidades y el apoyo que en la mayoría de los casos fue evidente. Esto permitió un buen desarrollo en el planteamiento de estrategias para conseguir la solución de los problemas planteados y para entender la interpretación de la fracción como operador. Es decir, en la etapa de negociación se logró consolidar el trabajo de las subcomunidades para apropiarse de los conocimientos, pues se consiguió la máxima participación en el desarrollo de todas las actividades, además se evidenció una mejoría significativa en el clima de aula, esto se dio probablemente por la especificación y reiteración del docente sobre los roles específicos de los estudiantes y del mismo docente.

En la etapa de solución y socialización los estudiantes, además de presentar su estrategia y la posible solución del problema, socializaron y argumentaron sus procesos de resolución, con lo cual se avanzó de forma significativa en la competencia comunicativa. Específicamente en la socialización de las soluciones, los estudiantes mostraron mejoría en cuanto a la interpretación de las situaciones, en la argumentación de las estrategias empleadas y en proponer alternativas de solución. Finalmente, en la resolución de nuevos problemas, los estudiantes identificaron situaciones diversas, armaron estrategias de solución y la mayoría, por medio del trabajo en equipo, llegaron a encontrar soluciones a cada problema, logrando entender el concepto de la fracción como operador y su aplicación en contexto.

Por otra parte, en la evaluación de la práctica pedagógica se puede destacar que el docente al cambiar su práctica de clases netamente tradicionales, demarcadas solo por la implementación aislada de la guía ABP, a clases desarrolladas desde la intencionalidad de la estrategia “PENSAR”, evidenció un cambio significativo en varios aspectos: en la resolución de problemas abordando las etapas del “PENSAR” desarrollando un enfoque en competencias; en la planeación y alineación a la estrategia con el modelo pedagógico; en la referencia permanente de los objetivos de aprendizaje; en la alineación de dichos objetivos con las actividades y con la evaluación; en la importancia de validar y realizar pilotaje de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes; en emplear la evaluación diagnóstica, la evaluación formativa, la evaluación sumativa, la autoevaluación y la coevaluación como un proceso para mejorar el aprendizaje; y finalmente de empoderar al estudiante en su proceso de aprendizaje demarcando claridad en sus roles y en su autonomía desde un trabajo en equipo.

Para el logro de los resultados anteriores se presentaron varios factores que favorecieron la intervención. Primero, la institución brindó los espacios y la aprobación correspondiente para desarrollar la intervención de aula. Segundo, los estudiantes del curso 702 participaron de manera activa en las actividades programadas dentro de lo planeado. Tercero, El profesor escudriñó lo referente al modelo pedagógico de la institución y su ruta de desarrollo de dicho modelo desde el proyecto educativo institucional con la disposición de mejorar su práctica pedagógica.

Por otra parte, se presentaron 3 factores obstaculizadores del cambio. El primero fue la resistencia inicial del grupo 702 a trabajar en subcomunidades y de forma autónoma. Sin embargo, luego de charlas y videos de motivación sobre los beneficios del trabajo en equipo, el grupo se comprometió con las mecánicas de aula y en el trascurso de la intervención mostraron

un cambio significativo, por lo que este factor fue superado, y lo que al principio era un obstáculo, al cambiar la disposición de los participantes, se convirtió en un factor que favoreció la intervención. El segundo fue la dificultad para que los estudiantes se logaran empoderar del proceso de desarrollar habilidades y competencias, pues tienden a querer que simplemente el docente les explique y les diga lo que tienen que hacer; en muchas ocasiones fue difícil alentarlos para que entendieran que son responsables de su propio aprendizaje. El tercero tiene que ver con la dificultad de diseñar situaciones problema realmente significativas que partan de los intereses de los estudiantes y que sean lo suficientemente motivadoras para llevar a que los participantes se interesen profundamente en la resolución de un problema.

5. Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presenta, en primer lugar, las conclusiones que se generan a partir de la implementación de la intervención de aula y la respectiva sistematización de la experiencia. En segundo lugar, se plantean las recomendaciones disciplinares e institucionales que se estiman a partir del trabajo de investigación. En tercer lugar, se describe la justificación del plan de sostenibilidad que se propone a partir de los resultados obtenidos. En cuarto lugar, se estructura el plan de acción que se presenta a nivel institucional. Por último, se determina el cronograma del plan de acción que establece los tiempos para desarrollar la propuesta de sostenibilidad.

5.1. Conclusiones

Inicialmente, se planteó el objetivo de identificar las fortalezas que se presentan al aplicar la estrategia “PENSAR” en la resolución de problemas que involucran la fracción como operador. Este objetivo se alcanzó porque en el desarrollo de la intervención y la sistematización se evidenciaron fortalezas en los estudiantes a partir del trabajo de aula. Tales fortalezas se evidencian en la mejora de los procesos de resolución de problemas desde la fracción como operador a partir del trabajo en equipo; la reflexión y el análisis que presentan los estudiantes al abordar diferentes problemas; la negociación de los estudiantes para presentar estrategias de solución; la argumentación y socialización que muestran los estudiantes luego de afrontar situaciones problema; y la capacidad de realizar un análisis reflexivo sobre su participación en el proceso de planteamiento y resolución de problemas mediante su autoevaluación. Por todo lo anterior, se explicitan los aspectos relacionados con dichas mejoras.

El trabajo en subcomunidades, con responsabilidades y compromisos claros de parte

de cada actor involucrado, permite el intercambio de conocimientos y experiencias entre los miembros, logrando ampliar y fortalecer sus capacidades de resolución de problemas que involucran la fracción como operador.

Para que haya un análisis integral de situaciones problema, es necesario realizar diferentes representaciones, escribir el problema con las propias palabras del estudiante y que este elabore enunciados.

La participación y el trabajo articulado entre estudiantes permite la negociación y el acuerdo para establecer estrategias de resolución de situaciones problema que involucran la fracción como operador.

El reconocimiento de los miembros de la subcomunidad a la labor que realizan permite que se sientan acompañados y respaldados en el proceso de resolución de diferentes problemas que involucran la fracción como operador.

Los procesos de fortalecimiento de habilidades en la elaboración o diseño de situaciones problema, son importantes para una buena interpretación y abordaje de problemas en diferentes contextos. Los estudiantes se motivan cuando se les permite elaborar sus propios enunciados de problemas a partir de sus gustos. Esto lo pueden realizar, en gran medida, de manera correcta siempre y cuando se les guíe en la utilización de ordenadores gráficos u otra representación gráfica.

La aplicación de la ruta “PENSAR” es una buena estrategia para promover el análisis de problemas, la participación de los estudiantes, el involucramiento y la articulación de equipos de trabajo, la argumentación de los estudiantes, la resolución de diversos problemas y la autonomía en el proceso de aprendizaje.

Distribuir roles y funciones específicas dentro de las subcomunidades y entre toda la comunidad, permite alcanzar los objetivos de aprendizaje con mayor efectividad.

5.2. Recomendaciones Disciplinarias

En el marco de la intervención y la sistematización, se presentan las recomendaciones disciplinares que son producto del análisis y la reflexión pedagógica de los resultados del proyecto de investigación. Es así como la propuesta aplicada en el curso 702 del colegio Grancolombiano IED, genera los siguientes aspectos:

Deben promoverse espacios de orientación y diálogo sobre el modelo pedagógico y la ruta “PENSAR” en la comunidad estudiantil para entender mejor la intencionalidad de la estrategia institucional.

Es importante crear identidad y lograr que estudiantes, padres y docentes se apropien de la propuesta metodológica de la institución.

Es importante generar espacios y momentos de reflexión y debate, así como dedicar tiempo a escribir y producir y/o sistematizar los procesos que tienen que ver con el desarrollo del ABP.

Es necesario que los estudiantes asuman el ABP como un referente de desarrollo de competencias, capacidades y habilidades en su proceso de aprendizaje integral.

Es importante posicionar la estrategia “PENSAR” como referente dentro de las prácticas pedagógicas de los docentes del área. Así mismo, se debe mantener el trabajo en subcomunidades que ha logrado desarrollar un buen trabajo colaborativo.

5.3. Recomendaciones Institucionales

Dentro del proceso de intervención, se presentan las recomendaciones institucionales que son producto del análisis de los resultados del proyecto de investigación. En este sentido, la

propuesta aplicada en el colegio Grancolombiano IED genera los siguientes aspectos que son importantes tener en cuenta. Estas recomendaciones se han codificado de la siguiente manera:

RI-1: Primera recomendación institucional. RI-2: segunda recomendación institucional. RI-3: Tercera recomendación institucional. RI-4: Cuarta recomendación institucional

Deben promoverse espacios de orientación y diálogo sobre el modelo pedagógico y la estrategia “PENSAR” en la comunidad educativa en general para entender mejor la intencionalidad de la institución (RI-1).

Es importante llevar a cabo una sensibilización sobre las diferentes concepciones de la matemática, para que los docentes que aún la conciben como un cuerpo axiomático de definiciones, teoremas y verdades absolutas, vean la urgencia de tener más en cuenta una perspectiva constructivista y de interacción social, y no una perspectiva formalista durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (RI-2).

Se recomienda llevar a cabo una serie de foros o talleres que brinden a los docentes, de todas las áreas, material que nutra teóricamente la estrategia “PENSAR” a partir de referentes específicos en la resolución de problemas (RI-3).

Se debe concientizar tanto a docentes como estudiantes de la institución para que, de manera participativa, se involucren en el desarrollo del ABP y la estrategia “PENSAR” u otra estrategia en las prácticas de aula, específicamente en el rol que cumple cada actor en el marco de una resolución de problemas, marcando pautas para entender cómo debe actuar el docente para ser un gestor y facilitador y cómo potenciar al estudiante como resolutor de problemas (RI-4).

5.4. Justificación de la proyección

Como grupo de maestría, se centra la atención dentro de la intervención y la sistematización en aspectos que fundamentan la resolución de problemas aplicando estrategias desde distintos

referentes; las habilidades para que el estudiante desarrolle un pensamiento estratégico y esquemático; la comunicación y el trabajo colaborativo con sus fortalezas; las políticas educativas y los roles de los estudiantes y del maestro.

Se logra determinar las características fundamentales de la resolución de un problema y sus fases, tomando como referentes teóricos a Pólya (1965), quien brinda una estrategia muy general aplicable a cualquier otra disciplina. Específicamente para el área de matemáticas, se propone a Santos Trigo (2014), a Schoenfeld (1985) para tener en cuenta en las estructuras de actividades, y a Goldin (1998), en lo concerniente a los sistemas de representación.

Desde las prácticas de aula, se pudieron caracterizar comportamientos y maneras de actuar en el desarrollo de una estrategia de resolución de problemas. Estos comportamientos están direccionados por los roles tanto del docente como del estudiante. Específicamente estos roles están demarcados en la estrategia “PENSAR”.

5.5. Plan de Acción

Luego de la intervención de aula y de todo el proceso de sistematización de la experiencia, se propone una ruta que busca fortalecer la propuesta abordada, definiendo un plan de acción que pretende plantear una serie de actividades concretas, vinculando responsables, tiempos, recursos y responsables de la verificación del proceso, alrededor de las recomendaciones institucionales que se han propuesto y que se enmarca en un plan de sostenibilidad aplicable en la institución. En este sentido, se describe en la tabla 2, lo referente al plan de acción.

Tabla 2
Plan de acción para la sostenibilidad de la propuesta

Recomendación Institucional	Acciones o Actividades	Responsables	Tiempos	Recursos	Responsables de Verificar
--------------------------------	---------------------------	--------------	---------	----------	------------------------------

RI-1	<p>Taller 1: Objetivos de aprendizaje versus expectativas de aprendizaje en el ABP.</p> <p>Taller 2: Desarrollo de una estrategia en resolución de problemas.</p> <p>Taller 3: La evaluación en la resolución de problemas.</p>	<p>Grupo de maestros docentes y Equipo Grancolombiano de Gestión Institucional (EGGI)</p>	<p>Semana Institucional</p>	<p>Lecturas (fotocopias). Cartulinas. Marcadores. Salón Polivalente. Video Beam.</p>	<p>Equipo Grancolombiano de Gestión Institucional (EGGI).</p>
RI-2	<p>Taller 4: Sensibilización de las distintas concepciones de las matemáticas.</p>	<p>Los 3 docentes del grupo de maestría y docentes del área de matemáticas (ciclo 3)</p>	<p>Semana Institucional</p>	<p>Lecturas (fotocopias). Cartulinas. Marcadores. Salón.</p>	<p>Los 3 docentes del grupo de maestría y el Equipo Grancolombiano de Gestión Institucional (EGGI)</p>
RI-3	<p>Foro 1: Resolución de problemas desde el método de Pólya.</p> <p>Foro 2: Goldin y los sistemas de representaciones.</p>	<p>Los 3 docentes del grupo de maestría.</p>	<p>Semana Institucional</p>	<p>Plataforma Virtual de la Institución. Salón Polivalente. Video Beam.</p>	<p>Equipo Grancolombiano de Gestión Institucional (EGGI)</p>

	Taller 5:			
	Estructura de actividades desde Luz Manuel Santos Trigo.			
	Taller 6:			
RI-4	Reconocimiento de roles (docentes y estudiantes) en la resolución de problemas al aplicar la ruta “PENSAR”	Los 3 docentes del grupo de maestría y consejo de padres de familia.	Semana Institucional	Lecturas (fotocopias). Cartulinas. Marcadores. Salón. Docentes (ciclo 3)

Actividades propuestas para las recomendaciones (Fuente: Elaboración propia)

5.6. Cronograma del Plan de Acción

Para el desarrollo del plan de acción, se presenta de forma estructurada los tiempos que se deben emplear para implementar dicho plan. Esta propuesta está diseñada para ser abordada dentro de las semanas de desarrollo institucional del colegio Grancolombiano. En la tabla 3 se muestra la estructura del cronograma para la ejecución de la propuesta de sostenibilidad.

Tabla 3

Cronograma de actividades

Nombre de la Actividad	Fecha de Inicio	Duración en Días	Fecha en que Termina
Actividad 1: Taller 1	26/11/2018	3	28/11/2018
Actividad 2: Taller 2	29/11/2018	2	30/11/2018
Actividad 3: Taller 3	14/01/2019	3	16/01/2019
Actividad 4: Taller 4	17/01/2019	2	18/01/2019
Actividad 5: Foro 1	26/03/2019	2	27/03/2019
Actividad 6: Foro 2	28/03/2019	3	30/03/2019
Actividad 7: Taller 5	27/05/2019	2	28/05/2019
Actividad 8: Taller 6	29/05/2019	3	31/05/2019

Fechas de ejecución (Elaboración propia)

6. Referencias

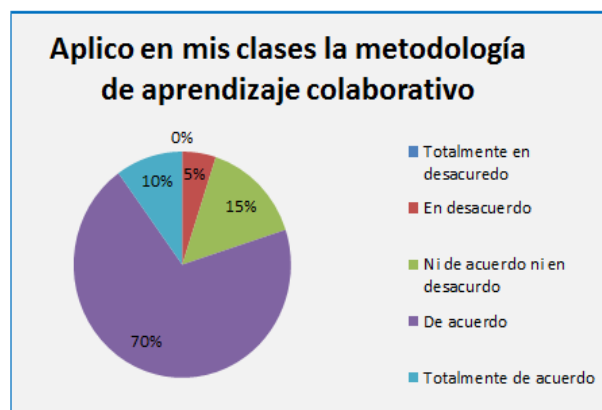
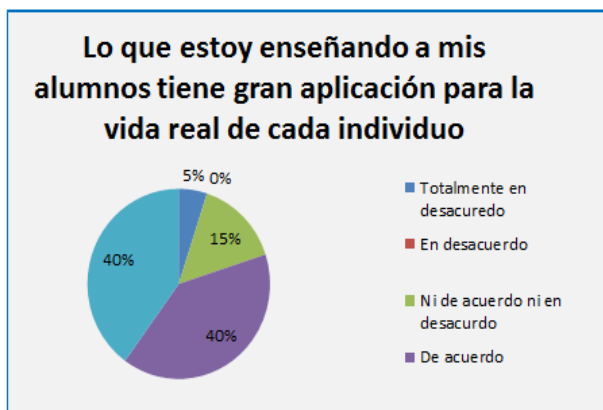
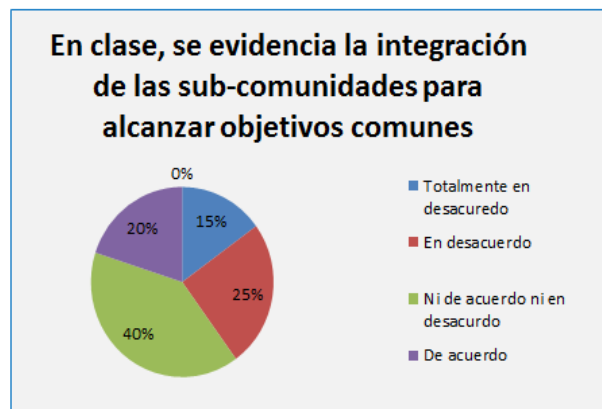
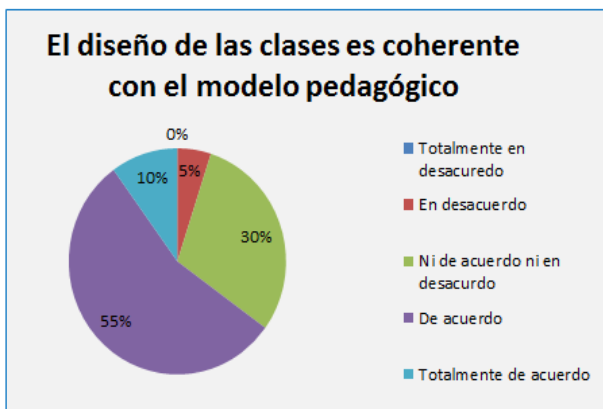
- Barraza, A. (2010). *Elaboración de propuestas de intervención educativa*. México: Universidad Pedagógica de Durango.
- Bonete Ferrández, P., Cots, A., Díez García, M., Galache Payá, M., Gómez, R., Maciá Antón, Y., & Ruiz Martínez, D. (2016). *Planificación de la enseñanza basada en problemas en asignaturas del área de Química Física*. Obtenido de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/61760/1/Investigacion-e-Innovacion-Educativa-en-Docencia-Universitaria_174.pdf
- Carbonell, J. (2015). *Pedagogías del siglo XXI*. Barcelona: Octaedro.
- Colegio Grancolombiano IED. (2014). *Proyecto Educativo Grancolombiano*. Bogotá.
- Colegio Grancolombiano IED. (2018). *Agenda Estudiantil*. Bogotá.
- Fandiño, M. (2009). *Las Fracciones Aspectos Conceptuales y Didácticos*. Bogotá: Magisterio.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. España: Siglo XXI.
- Friz Carrillo, M., Sanhueza Henríquez, S., Sánchez Bravo, A., Belmar Mellado, M., & Figueroa Manzi, E. (2008). PROPUESTAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN FRACCIONES. *Horizontes Educativos*, 13(2), 87-98.
- Garello, M. V., Rinaudo, M. C., & Donolo, D. (2010). CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DESARROLLO ACADÉMICO EN LA. *Revista de la Educación Superior*, XXXIX (2) (154), 91-107.
- Goldin, G. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *Journal of Mathematical Behaviour*, 17(2), 137-165.

- Jara, O. (1994). *Para Sistematizar Experiencias*. San José, Costa Rica: Centro de Estudios y Publicaciones, ALFORJA.
- Llinares, S., & Sánchez, M. (1997). *Fracciones*. Madrid: Editorial Síntesis.
- López, A. (2014). *La Evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Bogotá: Magisterio.
- Luelmo Livas, M. (2004). Concepciones Matemáticas de los Docentes de Primaria en relación con la Fracción como Razón y como Operador Multiplicativo. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 6 (22), 83-102.
- May Cen, I. J. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. *México: Trillas*. 215 pp.. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3 (8), 419-420.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, 13 (1), 145-157.
- Parra, E. (2006). Aprendizaje basado en problemas. 1-6.
- Perera Dzul, P., & Valdemoros Álvarez, M. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. *Educación Matemática*, 21 (1), 29-61.
- Pérez Gómez, Y., & Beltrán Pozo, C. (2011). ¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo? Algunas consideraciones preliminares. *EduSol*, 11 (34), 74-89.
- Petrus, A. (1997). *Pedagogía social*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Poot-Delgado, C. A. (2013). RETOS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 18 (2), 307-314.
- Pozo, J., Pérez, M., Domínguez, J., Gómez, M., & Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.

- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196.
- Santos Trigo, L. (2014). *La Resolución de problemas matemáticos: Fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Sarramona, J. (1991). *Fundamentos de educación*. Barcelona: CEAC.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Nueva York: Academic Press.
- Sepúlveda López, A., Medina García, C., & Sepúlveda Jáuregui, D. I. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 21 (2), 79-115.
- Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Madrid: Servicio de Innovación Educativa .
- Slavin, R. (1999). *Aprendizaje cooperativo: teoría, investigación y práctica*. Buenos Aires: Aique.
- Villalobos Fuentes, X. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Cambio Epistemológico con Resultados Metodológicos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6 (3), 36-58.

7. Anexos

Anexo A. Análisis del Trabajo en el Aula



Anexo B. Cuestionario para docentes

CUESTIONARIO PARA PROFESORES: Gracias por colaborar en este estudio.

Nombre: _____ Asignatura: _____

Valora entre 1 y 5 las siguientes frases según tu grado de acuerdo utilizando LA ESCALA DE LIKERT

**(1) Totalmente en desacuerdo (2) En desacuerdo (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
(4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo**

1. Los estudiantes muestran disposición al trabajo en subcomunidades.	1	2	3	4	5
2. Aplico las 6 etapas (PENSAR) para el desarrollo de las guías ABP.	1	2	3	4	5
3. Desarrollo en un alto porcentaje las clases magistrales.	1	2	3	4	5
4. Los estudiantes utilizan plataformas virtuales como apoyo a las clases.	1	2	3	4	5
5. Dentro de su clase, los estudiantes evidencian un propósito en sus vidas	1	2	3	4	5
6. Usted percibe que los estudiantes entienden y aplican el aprendizaje basado en problemas.	1	2	3	4	5
7. En su clase, los estudiantes muestran interés por el trabajo en equipo.	1	2	3	4	5
8. En el desarrollo de sus clases se detectan los intereses y necesidades de los estudiantes.	1	2	3	4	5
9. El diseño de las clases es coherente con el modelo pedagógico.	1	2	3	4	5
10. En clase, se evidencia la integración de las subcomunidades, para alcanzar objetivos comunes.	1	2	3	4	5
11. Los estudiantes en general muestran fortalezas en el planteamiento y resolución de problemas en su asignatura.	1	2	3	4	5
12. En su asignatura, los estudiantes presentan importantes habilidades de lectoescritura.	1	2	3	4	5
13. Las habilidades de lectoescritura influyen en el buen rendimiento de los estudiantes dentro de su asignatura.	1	2	3	4	5
14. La evaluación es coherente con el modelo pedagógico.	1	2	3	4	5
15. En el proceso evaluativo se tiene muy en cuenta la conducta del estudiante.	1	2	3	4	5
16. Lo que estoy enseñando a mis alumnos tiene gran aplicación para la vida real de cada individuo.	1	2	3	4	5
17. Soy mejor docente gracias a las Nuevas Tecnologías.	1	2	3	4	5
18. Mis estudiantes tienen un alto grado de elección sobre aquello que enseño.	1	2	3	4	5
19. Aplico en mis clases la metodología de aprendizaje colaborativo.	1	2	3	4	5
20. Los estudiantes se muestran interesados en aprender nuevos temas.	1	2	3	4	5

Anexo C. Guía ABP

EJE: Científico Técnico	ÁREA: Matemática	ASIGNATURA: Matemática	CICLO 3	SITUACIÓN PROBLÉMICA GUÍA ABP
			"Al encuentro con el mundo"	
GRADO : Séptimo	DOCENTE: Jorge Luis Cogollo Martínez	NÚCLEO PROBLÉMICO: <i>Relación del hombre con los demás seres vivos, su entorno y las nuevas tecnologías.</i>		
		SUBNÚCLEO: <i>Solución de situaciones problemáticas relacionadas con su entorno empleando recursos tecnológicos.</i>		
				AÑO: 2017
COMPETENCIA: Resolutiva		ETAPA: Refinamiento	NIVEL: Resolutivo	
DESEMPEÑOS: 1. Establece relaciones entre las variables consideradas en el análisis de una situación problemática. 2. Propone soluciones apoyadas en conceptos técnicos científicos y las justifica desde la experimentación, las evidencias o el razonamiento lógico.				
INDICADOR DE DESEMPEÑO: Analiza y resuelve problemas de la vida cotidiana utilizando las operaciones con números racionales.				
COMPETENCIA: Argumentativa		ETAPA: Asimilación	NIVEL: Productivo	
DESEMPEÑO: 1. Utiliza información disponible para dar respuesta a un cuestionamiento específico, sin sustentar su punto de vista.				
INDICADOR DE DESEMPEÑO: Participa en la socialización de resultados de las situaciones problemas sustentando procedimientos.				
COMPETENCIA: Trabajo en equipo		ETAPA: Asimilación	NIVEL: Creativo	
DESEMPEÑOS: 1. Colabora para la construcción de acuerdos que faciliten el trabajo en grupo. 2. Asume responsabilidades sobre el objetivo del grupo.				
INDICADOR DE DESEMPEÑO: Participa con iniciativa, buena disposición y responsabilidad en la resolución de problemas, planteando soluciones a las tareas propuestas para consolidar un equipo de trabajo incluyente y productivo.				

P: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Identificar una situación problema que involucre la fracción como operador y familiarizarse con su planteamiento.

En clase de matemáticas, los estudiantes se han cuestionado sobre la aplicación en la vida real de los números racionales. Esto ocurre habitualmente porque existe una desconexión entre la teoría y la práctica, o entre el contexto académico y el entorno. A partir de allí, se han planteado en común acuerdo las siguientes situaciones.

SITUACIÓN PROBLEMA 1

En una primera finca se siembran sus $\frac{3}{5}$ partes de arroz. Del resto se siembra $\frac{1}{3}$ de trigo, dejándose libre el resto que son 48 hectáreas para que la tierra descansa. En una segunda finca se siembra papas, remolachas y zanahorias. Las papas ocupan la cuarta parte, las remolachas los dos quintos, y las zanahorias el resto. La parte dedicada a las remolachas supera en 17 hectáreas a la de las zanahorias.

Luego de identificar el problema y abordar esquemas para familiarizarse con el mismo (mapas conceptuales o diagramas de flujo) se plantean los siguientes interrogantes que se deben abordar en la solución:

- ¿Cuál es la superficie total de cada finca?
- ¿Cuánta superficie se siembra en arroz y cuánta superficie se siembra en trigo?
- ¿Cuánta superficie se siembra en papas, cuánta en remolachas y cuánta en zanahoria?

SITUACIÓN PROBLEMA 2

De los 144 habitantes de un bloque de viviendas un tercio son menores de 18 años y de éstos la sexta parte son bebés con menos de 4 años. Entre los mayores de edad $\frac{5}{12}$ son ancianos mayores de 65 años y el resto son matrimonios. Se pide el número de personas de cada grupo de edad y el número de familias.

Analiza y reflexiona en sub-comunidad las siguientes preguntas:

- ¿En tu opinión, cuáles son los elementos conceptuales claves en las situaciones problemas?
- ¿Qué explicaciones formularías sobre las situaciones problema?

TENGA EN CUENTA

Es importante presentar la información de las situaciones por medio de mapas mentales, mapas conceptuales o diagramas de flujo. Luego, con la ayuda de tu subcomunidad y bajo la orientación del docente, plantea diversos problemas sencillos que involucren la fracción como operador y que sean correctos, tanto en la parte escrita como en la parte numérica (Recuerda utilizar esquemas de mapas mentales o diagramas de flujo).

E: EXPLICITACIÓN DE SABERES**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- 1. Reconocer los saberes previos necesarios para la solución de los problemas planteados.**
- 2. Identificar las necesidades conceptuales requeridas para la posible solución a los problemas planteados.**

Para iniciar esta etapa, realizamos una lluvia de ideas para identificar los saberes previos. El estudiante toma conciencia de la situación a la que se enfrenta. Luego elaboramos una lista de aquello que los estudiantes ya saben: Explicaciones.

Ahora, elaboran una lista de aquello que los estudiantes saben, de lo que no saben y de aquello que se necesita para resolver el problema.

Tomamos como referentes los siguientes ítems:

Simplificación de fracciones	Fracciones equivalentes	Fracción irreducible
Multiplicación de fracciones	Multiplicar fracción por entero	Convertir fracción a porcentaje
Convertir porcentaje a fracción	La fracción como operador	Ejercicios (Los $\frac{2}{5}$ de 40)
Representar fracciones: (texto, gráfica, fracción)		

Nota: El estudiante puede aportar otras necesidades de aprendizaje.

LO QUE SE	LO QUE NO SE (Necesidades de aprendizaje)

Analiza y reflexiona en con tu subcomunidad las siguientes preguntas:

¿Cuál es el tema central que se debe investigar para resolver las situaciones planteadas?

Para la sub-comunidad, ¿cuáles son los conceptos o aspectos asociados a las situaciones problema que se deben entender para resolverlas?

TENGA EN CUENTA

El docente dará las rutas para consultar las necesidades de aprendizaje y dará explicaciones requeridas por cada sub-comunidad.

N: NEGOCIACIÓN COLABORATIVA DEL PROYECTO DE RESOLUCIÓN

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Estructurar un proyecto de solución para las situaciones planteadas.



En esta etapa el éxito consiste en trabajar de forma responsable y participativa en las sub-comunidades para: Intercambiar opiniones de la forma como percibieron la situación sobre los problemas que involucran la fracción como operador, investigar cómo pueden resolver los problemas consultando diferentes fuentes de información como libros, artículos, internet.

Trabajar en equipo para hacer una propuesta de solución que para el grupo sea la más apropiada y preparar la argumentación de por qué creen que esa es la mejor propuesta.

Para lograrlo, tengan en cuenta:

1. Defina concretamente cuál es el problema, cómo se resolverá y en qué se va a concentrar para hacerlo.
2. Distribuyan responsabilidades para indagar en más de una fuente de información acerca de cómo dar respuesta a la situación problemática.
3. Escriba de qué manera van a realizar la búsqueda de la información.
4. Haga una lista de 6 acciones que van seguir para resolver las situaciones.
5. Al ir consultando vayan tomando nota de los aspectos relevantes.
6. En cada sub-comunidad pónganse de acuerdo y respondan las preguntas con base en el análisis de la nueva información.

Hay que tener en cuenta que en esta etapa el trabajo colaborativo implica la construcción de consenso y flexibilidad de roles y tareas. Por lo tanto, los estudiantes negocian una representación o entendimiento común de los problemas y estructuran un proyecto de "solución fuerte".

Al finalizar, la propuesta de solución será socializada utilizando carteleras y/o presentaciones digitales, las cuales se deberán someter a análisis y negociación, para determinar su viabilidad y llegar a una alternativa de proyecto; solución concertada que incluye la planeación de tareas acordadas en la negociación.

Es importante que prevalezca la comunicación sincera y completa entre los miembros de cada una de las sub-comunidades. Todos deben escuchar con respeto los argumentos y razones de sus compañeros para que sean debatidos, contradichos o aceptados.

S: SOLUCIÓN Y SOCIALIZACIÓN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

1. Presentar la solución de los problemas planteados y socializar el proyecto de resolución.
2. Concertar y socializar aquello que sea más acorde a lo que se busca en la solución de los problemas.

Comente lo investigado y presente resultados después de haber trabajado, de haber planeado y haber comprendido el tema.

En esta etapa del trabajo nos interesa socializar de la mejor manera posible ante el curso, la propuesta de resolución que construyeron a partir del nuevo conocimiento, la reflexión grupal y los acuerdos a los que llegaron. Por lo tanto, pónganse de acuerdo con la que ustedes crean es la mejor forma de resolver el problema.

En esta parte del trabajo es normal o frecuente encontrar cambios en los puntos de vista iniciales, si esto les está pasando, seguramente es porque han leído, escuchado, comprendido e interpretado adecuadamente la información. En todo caso, el docente formalizará los conceptos necesarios.

A: AUTOEVALUACIÓN

Una vez compartidos los conocimientos de cada grupo, y recibido la retroalimentación del docente a cargo, ya estarás en condiciones de preguntarte qué has aprendido acerca de la resolución de problemas que involucran la fracción como operador, además habrás adquirido o reforzado conocimientos sobre este tema para solucionar de forma pertinente diferentes problemas afines.

Te has preguntado, ¿Qué es lo que cambia en ti cuando adquieres un nuevo conocimiento? Y ¿Cómo ocurre este proceso? Te invitamos a pensar sobre el asunto.

Ahora, puedes llenar la autoevaluación (matriz de autoevaluación) que aparece en la rejilla de tu portafolio, así mismo cada líder de sub-comunidad aportará la respectiva coevaluación (en la rejilla de cada portafolio) a cada uno de sus integrantes.

R: RESOLUCIÓN DE NUEVOS PROBLEMAS AFINES

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Identificar y resolver diversas situaciones problemáticas que involucran la fracción como operador.

Utiliza tus aprendizajes para resolver las siguientes situaciones problema describiendo en el portafolio la estrategia de resolución.

1. Un colegio tiene 10.800 estudiantes en total, repartidos en cuatro sedes. En la sede A hay $\frac{1}{3}$ del total de estudiantes de la institución, en la sede B la quinta partes del total, en la sede C hay tres décimos del total y el resto se encuentran en la sede D.
¿Cuántos estudiantes hay en cada sede del colegio?
¿Cuál es el porcentaje de estudiantes por sede?
2. La sangre humana se compone de $\frac{9}{20}$ de corpúsculos (glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas) y el resto de plasma. Sabiendo que la sangre de una persona constituye aproximadamente $\frac{1}{14}$ de su masa, ¿cuánto pesan los corpúsculos sanguíneos de una persona de 56 kg?
3. Por la compra de un apartamento hemos dado como anticipo \$24.000.000 y nos hemos comprometido a pagar \$250.000 al mes. Después de 24 meses, hemos pagado los $\frac{5}{8}$ del precio total. Calcula el precio del apartamento.
4. En un campo se cultivan flores. La cuarta parte son rosas, la sexta parte, claveles y el resto son tulipanes. La sexta parte de la parcela dedicada a rosas es para flores blancas. Si el campo tiene 720 m² y en cada metro cuadrado hay 200 flores, ¿cuántas rosas blancas se recogerán?

Anexo D. Rúbrica para la Evaluación de los Aprendizajes

CRITERIOS	SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO	PESO
Identificación de problemas que involucran la fracción como operador	Identifica el problema y localiza los datos expresándolos con claridad y rigor.	Identifica el problema y localiza los datos, pero no los expresa con claridad y rigor.	No identifica el objetivo del problema, pero localiza los datos.	No identifica el objetivo del problema ni localiza los datos.	25%
Explicación de problemas que involucran la fracción como operador	La explicación es detallada y clara.	La explicación es clara.	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos.	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida.	25%
Planteamiento de problemas que involucran la fracción como operador	Plantea correctamente problemas que involucran la fracción como operador.	Plantea problemas que involucran la fracción como operador.	Plantea de forma parcial problemas que involucran la fracción como operador.	No plantea problemas que no involucran a la fracción como operador.	25%
Resolución de problemas que involucran la fracción como operador.	Resuelve correctamente problemas que involucran la fracción como operador revisando el proceso detectando si hay errores y procede a su rectificación.	Resuelve correctamente problemas que involucran la fracción como operador.	Resuelve problemas que involucran la fracción como operador, pero no revisa los procesos.	No resuelve problemas que involucran la fracción como operador.	25%

Anexo E. Análisis de los Resultados de Aprendizaje en Matemáticas

Para la elaboración del análisis, teniendo como referencia la prueba saber, abordaremos los resultados obtenidos por la institución en el año 2015.

El estudio sobre los aspectos en los que no se están logrando los resultados esperados, se analiza para los diferentes grados establecidos en el informe para el área de matemáticas.

5.4 Grado tercero (Matemáticas).

El porcentaje más alto de estudiantes (41%) se encuentra en el nivel de desempeño Satisfactorio.

El puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 y 367 puntos.

El puntaje promedio del colegio es inferior al puntaje promedio de los establecimientos educativos no oficiales de la entidad territorial certificada e inferior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4. La desviación estándar muestra datos más homogénea que en todos los referentes del informe.

En comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente débil en las competencias de Razonamiento y argumentación; Planteamiento y resolución de problemas, y débil en el componente Numérico-variacional. Dentro de la práctica de aula no se ha trabajado de forma aguda el razonamiento matemático, así mismo, se presentan falencias en cuanto a que el estudiante tenga la habilidad para argumentar procesos establecidos. Por otra parte, se debe afianzar dentro de la institución el aprendizaje basado en problemas (Modelo ABP) para potencializar la solución de problemas en contexto.

5.5 Grado quinto (Matemáticas).

El porcentaje más alto de estudiantes (32%) se encuentra en el nivel de desempeño Mínimo, seguido de cerca (30%) por el nivel Insuficiente. Con este panorama, se muestran las grandes dificultades que presentan los estudiantes en matemáticas para el grado quinto.

El puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 y 367 puntos.

El puntaje promedio del colegio es inferior al puntaje promedio de los establecimientos educativos no oficiales de la entidad territorial certificada donde está ubicado e inferior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de la entidad territorial certificada.

En comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente débil en las competencias de Comunicación, representación y modelación. Débil en el componente Numérico-variacional. Las dificultades se presentan por la poca relación que se muestra entre un contexto cotidiano y el lenguaje matemático. El docente debe involucrar al estudiante en la construcción de modelos matemáticos que sean útiles en la vida real.

5.6 Grado noveno (Matemáticas).


El porcentaje más alto de estudiantes (61%) se encuentra en el nivel de desempeño Mínimo. Este porcentaje sólo supera las preguntas de menor complejidad de la prueba. Aquí se evidencian varias dificultades en las competencias matemáticas.

El puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar es 67. Podemos decir que el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 y 367 puntos.


El puntaje promedio de la institución es inferior al puntaje promedio de los establecimientos educativos no oficiales de la entidad territorial certificada e inferior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de la entidad territorial certificada donde está ubicado. La desviación estándar es similar a todos los referentes de comparación.

En comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente débil en la competencia de Planteamiento y resolución de problemas. Además, presenta debilidad en el componente Numérico-variacional. Debido a la deficiente práctica del modelo pedagógico, la resolución de problemas no ha alcanzado un nivel significativo en el trabajo de los estudiantes. Los educandos no han logrado conectar la escuela con la vida cotidiana.

Anexo F. Diario de Campo

	I.E.D GRANCOLOMBIANO DIARIO DE CAMPO	
Nombre del docente:		
Fecha y Hora:		
Grado:		
No de estudiantes:		
Lugar:		
Tema:		Etapa (PENSAR):
Objetivo:		
Ejes Temáticos	Descripción de lo observado	Reflexión
Estrategia PENSAR		
Desarrollo de la clase		
Trabajo en Sub-comunidades		
Clima escolar		
Aplicación del ABP		
Análisis e interpretación de lo observado		
¿Qué le aporta lo observado a su quehacer profesional?		

Anexo G. Diario de Reflexión de la Práctica Pedagógica

	I.E.D GRANCOLOMBIANO DIARIOS DE REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
Actividad No:	Fecha:
Objetivo: (No es el objetivo de aprendizaje, sino con qué fin participó el docente en la actividad objeto de registro)	
Contenido a desarrollar:	
Descripción de actividades de aprendizaje: (Cómo se llevó a efecto la actividad, técnicas de desempeño)	
Experiencia: (Qué aprendí del evento, qué conceptos teóricos pude verificar, cómo se aplicaron, cómo se desarrollaron o se pusieron a prueba. Necesidades teóricas que suscitaron los hechos)	
Actividades de Evaluación: (Autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación, evaluación formativa)	
Instrumentos de evaluación: (Portafolio y rúbrica)	
Reflexión de la práctica profesional: <p>¿Ha aprendido algo del desarrollo de la actividad? ¿Que puede hacer con este nuevo conocimiento?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Ha aprendido una nueva habilidad o ha aclarado alguna cosa? ▪ ¿Cómo puede aplicar este aprendizaje en el futuro? ▪ Basándose en su nuevo conocimiento, ¿Qué información/consejo le gustaría compartir con sus compañeros? 	

Anexo H. Estructura del Portafolio de Desempeño

Estructura del Portafolio de Desempeño

• Guía ABP.
• Un listado de los objetivos del curso, esenciales y complementarios, y las competencias.
• Descripción del contexto. Tiene que ver con actitudes, condición y características de estudio y aprendizaje del estudiante.
• Cronograma del curso, contenidos, talleres, informes de lectura, entrega de trabajos, pruebas y demás actividades que se realizarán durante el curso.
• Revisión y corrección de las pruebas, trabajos, informes, talleres
• Reflexiones diarias sobre el proceso: logros, dificultades, fracasos con aproximación a las posibles causas.
• Compromisos de mejoramiento y constancia de cumplimiento de los mismos.
• La mecánica para implementar las etapas PENSAR del modelo
REFLEXIONES
• Sentimientos y actitudes generadas en clase o durante el desarrollo de las actividades
• Aprendizajes realizados y verificables
• Campos de aplicación de lo aprendido
• Sugerencias e inquietudes surgidas
• Compromisos adquiridos para mejorar y tiempo y forma de cumplimiento.

Anexo I. Prueba Diagnóstica

← Evaluación Diagnóstica 702: La Fracción como Operador
📁 ★

PREGUNTAS
RESPUESTAS
Puntos totales:

Sección 1 de 2
✕

Evaluación Diagnóstica 702: La Fracción como Operador

La evaluación es de selección múltiple con única respuesta, sin embargo debe llevar registro de los procedimientos y análisis de cada pregunta en el Portafolio.
Docente: JORGE LUIS COGOLLO MARTINEZ

Nombres y Apellidos *

Texto de respuesta corta

La sangre humana se compone de $\frac{9}{20}$ de corpúsculos (glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas) y el resto de plasma. Sabiendo que la sangre de una persona constituye aproximadamente $\frac{1}{14}$ de su masa, ¿cuánto pesan los corpúsculos sanguíneos de una persona de 70 kilogramos? *

9,20 kg
 1,14 kg
 2,25 kg
 3,15 kg

Un colegio tiene 2790 estudiantes en total, repartidos en dos sedes. En la sede A hay $\frac{2}{3}$ del total de estudiantes de la institución, el resto se encuentran en la sede B. ¿Cuántos estudiantes tiene cada sede del colegio? *

930 estudiantes en la sede A y 1860 estudiantes en la sede B
 1860 estudiantes en la sede A y 930 estudiantes en la sede B
 790 estudiantes en la sede A y 2000 estudiantes en la sede B
 2000 estudiantes en la sede A y 790 estudiantes en la sede B

En una finca se siembran sus $\frac{3}{5}$ partes de cultivo de arroz. Del resto se siembra $\frac{1}{3}$ de trigo, dejándose libre el resto que son 20 hectáreas para que la tierra descanse. La superficie total de la finca es: *

35 hectáreas
 55 hectáreas
 65 hectáreas
 75 hectáreas

⋮

Por la compra de un apartamento hemos dado como anticipo \$36'700.000 y nos hemos comprometido a pagar \$450.000 mensuales. Después de 24 meses, hemos pagado cinco octavas partes del precio total. El precio del apartamento es: *

\$450'000.000
 \$96'000.000
 \$76'000.000
 \$48'000.000

Se ha organizado una liga de fútbol para los alumnos de colegios distritales de la localidad de Bosa. Nuestra institución participa con un equipo de 24 jugadores. Los alumnos participantes se distribuyen por cursos según la siguiente tabla, ¿Cuántos alumnos de séptimo forman el equipo? *

CURSO	FRACCIÓN
601	1/4
602	1/6
701	1/6
702	1/3
703	1/12

- 16 alumnos
 14 alumnos
 12 alumnos
 10 alumnos

En un congreso nacional, tres de cada ocho de los asistentes son de Medellín, y la tercera parte, de Bogotá. Hay 49 asistentes que no son de Medellín ni de Bogotá. ¿Cuántos asistentes hay en total? *

- 168 asistentes
 186 asistentes
 249 asistentes
 294 asistentes

Una pieza de tela mide $16/3$ de metro. Si se venden las dos quintas partes de la mitad, ¿cuántos metros quedan aún por vender? *

- $8/15$ de metro
 $16/15$ de metro
 $32/15$ de metro
 $64/15$ de metro

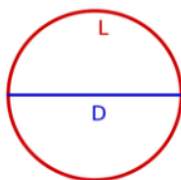
Un depósito con capacidad de 500 litros está lleno de agua. En una primera extracción se sacan dos quintos de su contenido, en una segunda extracción se sacan 100 litros y por último se sacan tres décimas partes del agua restante. El volumen de agua que aún queda en el depósito es de: *

- 100 litros
 140 litros
 360 litros
 400 litros

Si tienes cuatro cajas con una docena de bolígrafos cada una, calcula cuántos bolígrafos habrá en las cinco sextas partes. *

- 40 bolígrafos
 35 bolígrafos
 30 bolígrafos
 25 bolígrafos

La longitud de una circunferencia, según Arquímedes - científico griego - es de $22/7$ de su diámetro. Calcula la longitud de una circunferencia cuyo diámetro mide 77cm. *



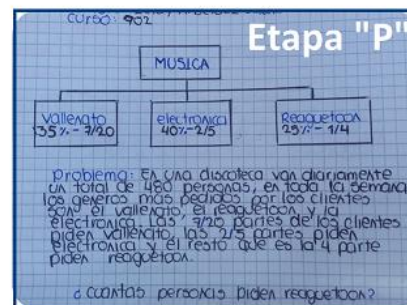
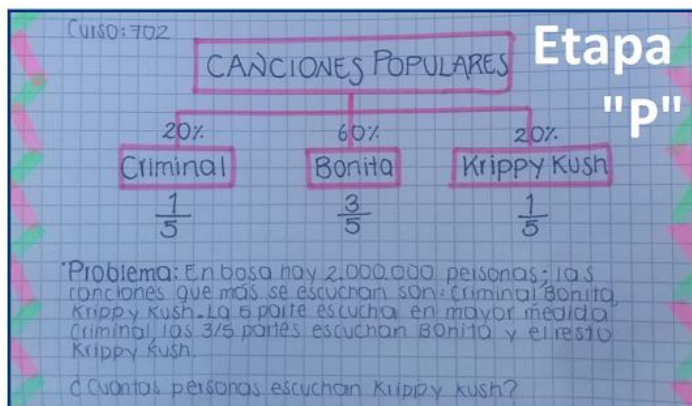
L : Longitud
D : Diámetro

- 220 cm
 227 cm
 242 cm
 277 cm

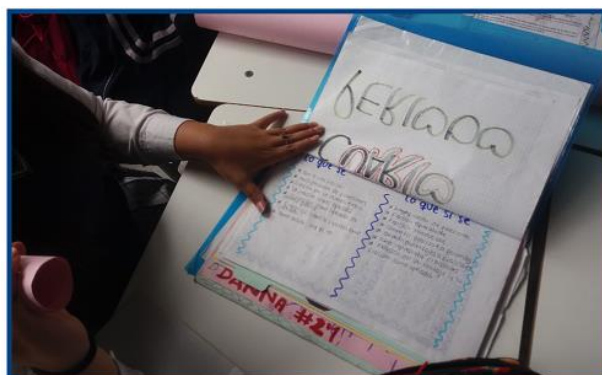
Anexo K. Matrix de Autoevaluación

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	20	40	60	80	100
1	Ha realizado con eficiencia todos los deberes y responsabilidades asignadas.					
2	Dedica el tiempo necesario para revisar las actividades propuestas.					
3	Se preocupa por las dificultades del resto de integrantes					
4	Logra un clima de trabajo agradable					
5	Refuerza los temas que se han tratado con anterioridad.					
6	Aporta con bibliografía acorde al proyecto					
7	Informa oportunamente sobre las dificultades encontradas en el proyecto.					
8	Motiva permanentemente al grupo ha alcanzar los objetivos planteados en el proyecto.					
9	Demuestra compromiso con los integrantes del grupo y se a desenvuelto con autonomía en todas las fases					

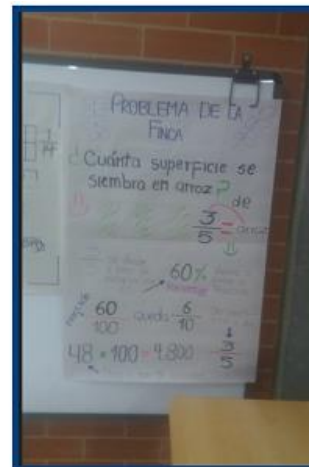
Anexo L. Imágenes del Desarrollo de las Etapas en la Estrategia "PENSAR"



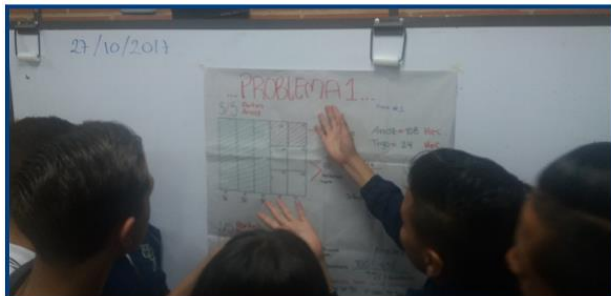
Etapa "P"



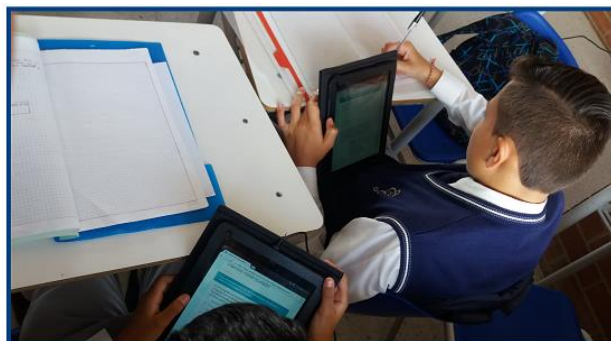
Etapa "E"



Etapa "N"



Etapa "S"



Etapa "R"