



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA
FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE
DE LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA E INVERSA
MEDIADO POR LA METODOLOGÍA ABP (APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS) EN EL GRADO SÉPTIMO DE
LA I.E VILLA DEL SOCORRO**

EDWAR ARLEY ARROYAVE METRIO

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de ciencias
Medellín, Colombia
2018

**DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA
FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE
DE LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA E INVERSA
MEDIADO POR LA METODOLOGÍA ABP (APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS) EN EL GRADO SÉPTIMO DE
LA I.E VILLA DEL SOCORRO**

EDWAR ARLEY ARROYAVE METRIO

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Magíster José Alberto Rúa Vásquez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2018

v

Lema

“La esencia de las matemáticas no es hacer las cosas simples complicadas, sino hacer las cosas complicadas simples.”

Stanley Gudder

Agradecimientos

A Dios por los regalos de la vida.

A mi familia por su acompañamiento.

A mis amigos y compañeros por el apoyo.

A mi asesor José Alberto Rúa Vásquez por sus aportes, motivación y conocimiento.

A las enseñanzas de los docentes de la Universidad Nacional, en especial los docentes Elmer Ramírez y Rodrigo Covalada por sus indicaciones.

A mis alumnos de 7°4 de la Institución Educativa Villa del Socorro por su colaboración.

Resumen

En el presente trabajo se describe el diseño e implementación de una secuencia didáctica, que surge como una estrategia para contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la proporcionalidad directa e inversa en los estudiantes del grado 7°- 4 de la Institución Educativa Villa del Socorro del municipio de Medellín y, por ende, mejorar las competencias de estos en los componentes de razonamiento y resolución de problemas. Se empleó como mediación didáctica el ABP durante el desarrollo de la secuencia para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Para el diseño metodológico se recurre a la investigación-acción, que se concreta en un estudio de caso con enfoque método crítico social. El trabajo se dividió en cuatro etapas: Una fase diagnóstica en el cual se realizó un test con un componente cualitativo y cognitivo; una fase de diseño de la secuencia didáctica que consta de seis (6) guías de trabajo, una fase de intervención y una fase de evaluación. Los resultados de la propuesta indicaron una mejor predisposición al trabajo colaborativo y una clarificación en los conceptos de razón y proporción.

Palabras clave: Razón, proporción, proporcionalidad directa, enseñanza de las matemáticas, secuencia didáctica, aprendizaje basado en problemas (ABP), resolución de problemas.

Abstract

In the present work, the design and implementation of a didactic sequence is described, which arises as a strategy to contribute to the improvement of the learning of direct and inverse proportionality in the students of 7th - 4th grade of the Villa del Socorro Educational Institution of the municipality, of Medellin and, therefore, improve the competencies of these in the components of reasoning and problem solving. The ABP was used as didactic mediation during the development of the sequence to favor the teaching-learning process. For the methodological design, action-research is used, which takes the form of a case study with a critical social method approach. The work was divided into four stages: A diagnostic phase in which a test was performed with a qualitative and cognitive component; a design phase of the didactic sequence that consists of six (6) work guides, an intervention phase and an evaluation phase. The results of the proposal indicated a better

x

predisposition to collaborative work and a clarification in the concepts of ratio and proportion.

Key words: Ratio, proportion, direct proportionality, teaching of mathematics, didactic sequence, problem-based learning (PBL), problem solving.

Contenido

Introducción	17
CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO	19
1.1. Selección y Delimitación del Tema.....	19
1.2. Planteamiento del Problema.....	19
1.2.1 Descripción del problema	19
1.2.2 Formulación de la pregunta	23
1.3. Justificación.....	23
Objetivos	24
Objetivo general.....	24
Objetivos específicos	24
CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL	26
2.1 Referente de antecedentes.....	26
2.1.1 Antecedentes locales	26
2.1.2 Antecedentes Nacionales	27
2.1.3 Antecedentes Internacionales	28
2.2 Referente teórico	28
2.2.1 Secuencia didáctica	28
2.2.2 Aprendizaje significativo de Ausubel	29
2.2.3 ABP -Trabajo colaborativo	31
2.2.4 Polya	32
2.2.5 Alan Schoenfield	32
2.2.6 Miguel de Guzmán	34
2.2.7 Rúa-Bedoya-Bernaza	34
2.3 Referente Conceptual-disciplinar	35
2.4 Referente legal.....	37
2.5 Referente espacial.....	38
CAPITULO III. DISEÑO METODOLOGICO	39
3.1 Enfoque	39

3.2 Método	39
3.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información	41
3.4 Población y muestra	42
3.5 Delimitación y alcance	42
3.6 Cronograma.....	43
CAPITULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
4.1 Resultados de la intervención.....	46
4.1.1 Test de diagnostico	46
4.1.1.1 Análisis de respuestas: Encuesta Trabajo colaborativo	46
4.1.1.2 Análisis de respuestas: Test cognitivo	54
4.1.2 Secuencia didáctica	59
4.1.3 Análisis de resultados: Test cognitivo después de intervención	70
5. Conclusiones y recomendaciones	78
5.1 Conclusiones	78
5.2 Recomendaciones	79
Referencias	82
A. Anexo: Test diagnóstico: Componente cualitativo. Encuesta sobre trabajo Colaborativo	85
B. Anexo: Test diagnóstico: Componente cognitivo.	87
C. Anexo: Guía 1 de la secuencia didáctica	89
D. Anexo: Guía 2 de la secuencia didáctica	92
E. Anexo: Guía 3 de la secuencia didáctica	94
F. Anexo: Guía 4 de la secuencia didáctica	98
G. Anexo: Guía 5 de la secuencia didáctica	100
H. Anexo: Guía 6 de la secuencia didáctica	103
I. Anexo: Registro fotográfico de prácticas	106

Lista de figuras

<i>Figura 1. Resultados prueba saber 5° del área de matemáticas. Institución Educativa Villa del Socorro. Informe por colegio 2016.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2. Resultados prueba saber 9° del área de matemáticas. Institución Educativa Villa del Socorro. Informe por colegio 2016.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3. Pregunta número 1 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>47</i>
<i>Figura 4. Pregunta número 2 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>47</i>
<i>Figura 5. Pregunta número 3 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>48</i>
<i>Figura 6. Pregunta número 4 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>48</i>
<i>Figura 7. Pregunta número 5 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>49</i>
<i>Figura 8. Pregunta número 6 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>49</i>
<i>Figura 9. Pregunta número 7 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>50</i>
<i>Figura 10. Pregunta número 8 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>50</i>
<i>Figura 11. Pregunta número 9 de Test de diagnóstico inicial</i>	<i>51</i>
<i>Figura 12. Pregunta número 10 de Test de diagnóstico inicial.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 13. Pregunta número 11 de Test de diagnóstico inicial.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 14. Pregunta número 12 de Test de diagnóstico inicial.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 15. Pregunta número 13 de Test de diagnóstico inicial.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 16. Pregunta número 14 de Test de diagnóstico inicial.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 17. Respuestas de la pregunta número 1 de test cognitivo.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 18. Respuestas de la pregunta número 2 de test cognitivo.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 19. Respuestas de la pregunta número 3 de test cognitivo.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 20. Respuestas de la pregunta número 4 de test cognitivo.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 21. Respuestas de la pregunta número 5 de test cognitivo.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 22. Respuesta a las actividades #2 y #3 de la guía 1 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.</i>	<i>61</i>
<i>Figura 23. Respuesta a la actividad #4 de la guía 2 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.</i>	<i>63</i>
<i>Figura 24. Respuesta a las actividades #4 y #5 de la guía 3 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.</i>	<i>65</i>
<i>Figura 25. Respuesta a la actividad #3 de la guía 4 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.</i>	<i>67</i>
<i>Figura 26. Respuesta a las actividades #3, #4 y #5 de la guía 5 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.</i>	<i>69</i>

Figura 27. Respuestas de la pregunta número 1 de test cognitivo después de intervención.
..... 71

Figura 28. Respuestas de la pregunta número 2 de test cognitivo después de intervención.
..... 72

Figura 29. Respuestas de la pregunta número 3 de test cognitivo después de intervención.
..... 73

Figura 30. Respuestas de la pregunta número 4 de test cognitivo después de intervención.
..... 74

Figura 31. Respuestas de la pregunta número 5 de test cognitivo después de intervención.
..... 75

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Antecedentes Locales.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Antecedentes Nacionales.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 3. Antecedentes Internacionales</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4. Marco legal</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 5. Planificación de actividades.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 6. Cronograma de actividades</i>	<i>45</i>

Introducción

La enseñanza de la proporcionalidad es un tema de interés en la básica secundaria porque constituye una base fundamental para otras unidades temáticas de las matemáticas. Ríos Pardo (2013) y Ceballos Espinosa (2012) implementan propuestas didácticas para la enseñanza de la proporcionalidad en instituciones educativas de la ciudad de Medellín, con el objetivo de mejorar las competencias de los estudiantes para la resolución de problemas y razonamiento lógico. Siguiendo este interés general, esta propuesta didáctica busca favorecer la enseñanza de la proporcionalidad directa e inversa a través de la metodología del ABP en estudiantes del grado 7° de la Institución Educativa Villa del Socorro de la ciudad de Medellín. Con esta propuesta, se busca empezar a contribuir en la formación de individuos con capacidad reflexiva ante su contexto e impactar positivamente los indicadores de desempeño de la institución educativa, ya que, cerca del 60% de los estudiantes del grado 5° y 9° presenta desempeños bajos en situaciones que involucran la proporcionalidad directa e inversa (Informe ISCE 2016).

La temática de proporcionalidad se enmarca en el pensamiento numérico, uno de los cinco pensamientos de las matemáticas, según los lineamientos curriculares del ministerio de educación para la competencia en matemáticas. Una de las competencias del grado 7° implica una comprensión de la variación de magnitudes y poder hacer uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa, y no solo referido al ámbito numérico, también al ámbito geométrico y algebraico (Lineamientos curriculares, 1998).

La propuesta didáctica a implementar, en este caso, una secuencia didáctica, está compuesta de cuatro fases. En la primera fase, el diagnóstico, se hace una identificación de las problemáticas al interior del aula, se delimita el tema, se plantea un problema y se trazan unos objetivos. En esta etapa se aplica un test diagnóstico compuesto de un componente cualitativo y otro cognitivo que permiten identificar las principales fortalezas y debilidades del grupo focal. En la segunda fase, el diseño, se elaboran las diversas actividades propuestas para la intervención. En la tercera fase, de intervención, se aplican las actividades propuestas en un orden establecido, se hace recolección de evidencias, y se evalúan todas las actividades desarrolladas a lo largo de la intervención en el aula. En

la cuarta fase, la evaluación, se analizan las evidencias recolectadas a lo largo de la intervención en el aula.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones fruto de la implementación de la secuencia didáctica.

Como referente teórico se usan los principios del aprendizaje significativo de Ausubel; la enseñanza a partir de problemas de Schoenfield y Miguel de Guzmán; las estrategias para la resolución de problemas de Polya; y los aportes de Rúa-Bedoya-Bernaza respecto a la resolución de problemas a través del trabajo colaborativo.

CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Selección y Delimitación del Tema

Aprendizaje y fortalecimiento de la proporcionalidad directa e inversa en estudiantes del grado 7° aplicando la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP).

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del problema

El proceso de enseñanza aprendizaje de los saberes propios de las ciencias exactas y naturales, específicamente de la matemática, a nivel de la educación primaria, básica y media en Colombia, se ha identificado por ser un proceso históricamente, centrado más en la enseñanza, mediado por procesos cognitivos y operacionales, desprovista de contexto y carente de sentido para el estudiante, lo cual genera en ellos desmotivación y pérdida de interés no posibilitando su aprendizaje. Este proceso de formación, surge como respuesta a una práctica de la enseñanza tradicional, en el cual, el estudiante desempeña un rol pasivo, y los contenidos son presentados por el docente como un conocimiento agotado que no posibilita, entre otros, el aprendizaje por descubrimiento, el abordaje de problemas, los procesos de incertidumbre y la capacidad de asombro. Dicha situación, genera que muchos alumnos presenten dificultad para desarrollar procesos de pensamiento lógico, crítico y reflexivo; como consecuencia, anudado a otras problemáticas, conlleva a un bajo rendimiento académico.

En el aula los estudiantes presentan dificultades a la hora de responder cuestionamientos elementales de competencias básicas del área de matemáticas, y muchas veces a pesar de que el estudiante está sumergido en su entorno con referentes matemáticos, le cuesta llevar ese contexto al aula y aplicarlo en la resolución de problemas. Se hace entonces

necesario, que los docentes complementen sus procesos de enseñanza y aprendizaje con metodologías que respondan a las necesidades, motivaciones e intereses de los estudiantes para dotar de sentido este proceso. Se piensa entonces, que incorporar algunos elementos de la metodología del ABP es una manera alterante de dar solución a la situación planteada.

El bajo desempeño académico presentado por los estudiantes de los diferentes ciclos educativos a nivel nacional evidenciado en las pruebas estatales, ha llevado a la parte administrativa y docente del país, a replantearse estrategias que conlleven a un mejoramiento en las competencias de los estudiantes, y la forma en que se enfrentan a los problemas de razonamiento lógico matemático propuestos en las pruebas.

Para la Institución Educativa Villa del Socorro del municipio de Medellín; según los resultados de las pruebas saber 5° del año 2016, el 61% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa. En la figura 1, se observa que el 59% de los estudiantes no responde adecuadamente a las preguntas del componente de resolución, lo que conlleva a que el 67 % de la población estudiantil del grado quinto, se encuentre en un nivel mínimo en la competencia de resolución de problemas. En las pruebas saber 9° del año 2016, el 79% de los estudiantes no usa representaciones ni procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa. En la figura 2, se observa que, en el grado noveno, el 59% de los estudiantes no responde adecuadamente a las preguntas, esta vez para el componente de razonamiento, lo que conlleva a que el 75 % de la población estudiantil del grado noveno, se encuentre en un nivel mínimo en la competencia de razonamiento (Boletín siempre día e, 2016). Estos bajos desempeños repercuten consecutivamente en los siguientes niveles educativos acrecentando la problemática. Es por esto, que se hace necesario aplicar estrategias didácticas que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y por ende al mejoramiento de los resultados de las pruebas estatales en el tema indicado.



Figura 1. Resultados prueba saber 5° del área de matemáticas. Institución Educativa Villa del Socorro. Informe por colegio 2016.



Figura 2. Resultados prueba saber 9° del área de matemáticas. Institución Educativa Villa del Socorro. Informe por colegio 2016.

Entre las estrategias pedagógicas se encuentra las secuencias didácticas, que surgen como una propuesta ante la demanda que se presenta actualmente. La secuencia didáctica en el aula permite elevar la cotidianidad del hecho educativo a un nivel de sistematización, documentación y de referente para la evaluación de impactos. (Gutiérrez y Zapata, 2009).

Con la secuencia didáctica se implementa la tendencia contemporánea de un aprendizaje centrado mayormente en el alumno permitiendo así, transformar y/o complementar, de a poco la enseñanza tradicional, donde el centro del aprendizaje es el docente. Con la secuencia didáctica se pretende que los alumnos fortalezcan los procesos generales en matemáticas, principalmente, el proceso de resolución y planteamiento de problemas, enmarcado en los procesos generales de la estructura curricular que plantea los lineamientos matemáticos del Ministerio de Educación Nacional (Lineamientos curriculares de matemáticas, 1998). El proceso de resolución y planteamiento de problemas, pretende que el estudiante adquiera una mente indagadora y perseverante a medida que resuelve problemas en el área de matemáticas a lo largo de los diferentes niveles educativos. La actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático. Esto permite que se faciliten los procesos de razonamiento, comunicación y modelación.

En los grados séptimo de la Institución Educativa Villa del Socorro son escasos los referentes de secuencia didáctica en el área de matemáticas, lo que puede traducirse en una oportunidad para mejorar las competencias de los estudiantes en los componentes de razonamiento y resolución de problemas, ya que, a través de la secuencia didáctica se hace un seguimiento al aprendizaje de un tema determinado, en este caso, el tema de la proporcionalidad directa e inversa. Al implementar la secuencia didáctica se fortalece el proceso de aprendizaje y enseñanza en los siguientes aspectos: Se estimula la creatividad, la iniciativa, la responsabilidad y la búsqueda de posibles soluciones que son de interés en el entorno social. Además de involucrar al docente y los estudiantes en procesos activos de indagación y construcción colaborativa del conocimiento, favoreciendo la integración del conocimiento con el contexto.

Para fortalecer la competencia de resolución de problemas, la secuencia didáctica se integra con la metodología de aprendizaje basado en problemas; esta metodología es escasamente trabajada al interior de las aulas y mucho menos en el área de matemáticas

en la Institución Educativa Villa del Socorro, por esto se hace necesario encontrar un referente metodológico que permita mejorar las competencias básicas en matemáticas. La metodología de resolución de problemas es referenciada en los lineamientos curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional. “La resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos” (Lineamientos curriculares de matemáticas, 1998).

Como autores en las propuestas de enseñanza basada en problemas se cita a Polya y Alan Schoenfeld (2009). Polya, establece cuatro fases para el abordaje de problemas en las matemáticas: Comprensión del problema, Concepción de un plan, Ejecución del plan y Visión retrospectiva (Polya, 1969).

Con base a lo anterior, la secuencia didáctica se fundamenta en una serie de sesiones que buscan fortalecer las competencias en razonamiento, resolución y planteamiento de problemas, aplicando las bases teóricas y prácticas del aprendizaje basado en problemas.

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Cómo elaborar una secuencia didáctica para el desarrollo de competencias en el pensamiento numérico, y facilitar así, el proceso enseñanza-aprendizaje de la proporcionalidad directa e inversa, en los estudiantes de grado 7°?

1.3. Justificación

En la enseñanza de las matemáticas, uno de los objetivos centrales es orientar a los estudiantes para que aprendan a resolver y plantear problemas matemáticos, y que éstos adquieran la competencia básica de razonamiento cuantitativo para el desarrollo del pensamiento numérico. El desarrollo de una mente inquietante ante el saber y las situaciones de la vida diaria, como valor agregado, es un insumo que cualquier profesor de matemáticas necesita para propiciar un mejor encuentro con sus estudiantes y generar un proceso significativo de enseñanza - aprendizaje.

Para el desarrollo de las competencias en razonamiento y resolución de problemas se propone la metodología de ABP, el cual es una metodología de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante, en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. La característica más innovadora del ABP es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje (Bueno y Fitzgerald, 2004).

El tema de la proporcionalidad es un concepto esencial para abordar otras temáticas de las matemáticas en los diferentes niveles de formación. En esta dirección la finalidad de este trabajo es diseñar una secuencia didáctica en el aula, que dote de sentido y significado el desarrollo de los contenidos matemáticos, a través de problemas en contexto, y así fortalecer entre otras, la competencia en razonamiento cuantitativo, enmarcado específicamente en el proceso de resolución de problemas que involucran el tema de proporcionalidad directa e inversa, aplicando la metodología ABP.

Objetivos

Objetivo general

- Diseñar una secuencia didáctica para favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de la proporcionalidad directa e inversa aplicando la metodología del ABP, para los estudiantes del grado 7 ° de la Institución Educativa Villa del Socorro.

Objetivos específicos

- Diagnosticar los saberes previos de los estudiantes del grado 7° de la I.E Villa del Socorro, respecto al tema de proporcionalidad directa e inversa.
- Analizar los resultados arrojados en el diagnóstico.

- Diseñar una secuencia didáctica de intervención, orientada al aprendizaje del tema de proporcionalidad directa e inversa mediado por la metodología de ABP y el trabajo colaborativo.
- Valorar la secuencia didáctica con los estudiantes del grado 7° de la Institución Educativa Villa del Socorro

CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Referente de antecedentes

2.1.1 Antecedentes locales

Tabla 1. Antecedentes Locales

<i>Autores</i>	<i>Título</i>	<i>Pregunta del autor</i>	<i>Resumen</i>
Ríos Pardo Joan Cristian	La enseñanza de la proporcionalidad directa desde la metodología ABP (2013)	¿Cómo motivar a los estudiantes para que aprendan el concepto de Proporcionalidad directa, desde el pensamiento analógico?	Es una propuesta de enseñanza sobre la proporcionalidad directa en el grado sexto de la Institución Educativa Samuel Barrientos Restrepo, se basa en la comprensión, identificación y aplicación de los conceptos de magnitud, magnitudes proporcionales, razón y proporción. Para llegar a evaluar la pertinencia de la propuesta se realizaron varias etapas que comprenden una evaluación de conocimientos previos de los estudiantes, una evaluación típica o numérica de la adquisición de estos conceptos y finalmente una evaluación por medio de problemas a partir de lo visual y gráfico con el fin de analizar los resultados estadísticamente
Ceballos Espinosa Edgar	Una propuesta didáctica para la enseñanza de la proporcionalidad en el grado octavo de la Institución Educativa María Josefa Marulanda del municipio de La Ceja (2012)	¿Cómo mejorar las competencias básicas de matemáticas desde el razonamiento de proporcionalidad, a través de unidades de enseñanza potencialmente significativas (UEPS)?	En este trabajo se presenta un informe de práctica docente. La experiencia de enseñanza está fundamentada en las teorías del aprendizaje, y de manera especial del aprendizaje significativo. Como estrategia metodológica se construyó y aplicó una unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS). Secuencia didáctica propuesta por el doctor Marco Antonio Moreira para orientar el aprendizaje significativo, en este caso en particular, para facilitar el aprendizaje significativo del concepto de la proporcionalidad. La UEPS fue aplicada en 35 estudiantes que cursan el grado octavo de la básica secundaria en la Institución Educativa María Josefa Marulanda del municipio de La Ceja y los resultados obtenidos muestran la eficacia de la utilización de esta estrategia didáctica, evidenciados en las tareas resueltas, test aplicados y los registros hechos por el profesor. Por lo anterior se recomienda como alternativa a la enseñanza actual basadas en la acumulación de datos y el aprendizaje mecánico.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Tabla 2. Antecedentes Nacionales

<i>Autores</i>	<i>Título</i>	<i>Pregunta del autor</i>	<i>Resumen</i>
Triviño Mejía, Julián Esteban	¿Existen situaciones cotidianas cuyo modelo matemático corresponde a las funciones de proporcionalidad directa o lineal?: un reto complejo del diseño curricular (2011 Quindío)	¿Cuáles situaciones cotidianas sirven como modelo matemático para las funciones de proporcionalidad directa o lineal?	Este trabajo de grado centra su interés y su objeto de estudio en la identificación de situaciones cotidianas que puedan ser modeladas por las funciones de proporcionalidad o lineal, para tal efecto el documento se ha organizado en cinco capítulos. En el primer capítulo denominado descripción del área problemática. En el segundo capítulo denominado marco conceptual o referencial, se hace alusión a los referentes teóricos que se consideran fundamentales en la realización del presente estudio. En el tercer capítulo denominado descripción de acciones investigativas, se establecen el conjunto de datos, en este caso un total de diecinueve situaciones cotidianas y se plantea la manera como se realizará el análisis de cada una. En el cuarto capítulo denominado análisis de resultados se presentan tres tablas que sintetizan el análisis. En el quinto capítulo denominado conclusiones se proponen algunas cuestiones que se consideran fundamentales desde dos perspectivas la que tiene que ver con el objeto de estudio en sí y la que tiene que ver con los aspectos personales relacionados con el aprendizaje y las competencias investigativas de quien realiza el presente trabajo de grado
Sánchez Ordoñez Eruin Alonso	Razones, proporciones y proporcionalidad en términos de variación y correlación entre magnitudes (2013 Nariño)	¿Cómo las razones, las proporciones y la proporcionalidad son reconocidas y manipuladas por los estudiantes en situaciones de aula?	En el currículo de matemáticas de Colombia tradicionalmente las razones, las proporciones y la proporcionalidad son enseñadas centrandó su atención en lo algorítmico y privilegiando lo numérico, desconociendo o conectando débilmente estos objetos de conocimiento matemático con lo variacional, esencialmente con las relaciones y las funciones. En este documento se analizan los sistemas de prácticas desplegados por estudiantes de grado séptimo de educación básica, niñas y niños entre 11 y 14 años de edad, en el tratamiento de cinco situaciones de variación y cambio y se exhibe de qué manera los conceptos de razón, proporción y proporcionalidad, son usados para enfrentar tales situaciones. Estos usos son explicados a partir de los fundamentos teóricos y metodológicos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (en adelante TAD)

2.1.3 Antecedentes Internacionales

Tabla 3. Antecedentes Internacionales

<p>Castaño Víctor</p>	<p>El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas (2015 México)</p>	<p>¿Cuál es la metodología adecuada para que el estudiante aprenda a resolver problemas de ingeniería mediante la búsqueda sistemática de información y el razonamiento científico, desarrollando temas no contenidos en los programas de los cursos de matemáticas, utilizando para esto el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)?</p>	<p>El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una de las metodologías educativas que han tenido buena aceptación en instituciones universitarias en México. Es un proceso activo de aprendizaje que funciona mediante la solución de problemas relacionados con la interacción de los estudiantes y su entorno profesional. La esencia del ABP consiste en identificar, describir, analizar y resolver tales problemas, lo cual se logra con ayuda del docente, desempeñando así otro papel tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje como los estudiantes. Los objetivos principales son implementar el ABP en los cursos del área de matemáticas como parte de las metodologías que los docentes tienen a su alcance e involucrar a los estudiantes en investigaciones de ciencia e ingeniería de materiales; la meta principal es que los estudiantes presenten sus resultados tanto en foros estudiantiles como en congresos nacionales, como producto de la aplicación del ABP en el salón de clases.</p>
<p>Iturbe, Alicia Ruiz, Maria Elena</p>	<p>Modos de acción y decisiones de los docentes. Un ejemplo en la enseñanza de la proporcionalidad (2011 Argentina)</p>	<p>¿Cuáles son los factores que inciden directamente en las prácticas efectivas del docente en el aula?</p>	<p>Este artículo presenta un estudio sobre la enseñanza de la proporcionalidad con docentes de nivel medio, con el objeto de contribuir al análisis y a la comprensión de la práctica docente, tanto en lo referente a producir el aprendizaje de sus alumnos como en lo que se refiere a las características que adquiere su trabajo profesional. Trabajaremos sobre las características del proceso de elaboración del proyecto de enseñanza que dichos docentes realizan de la proporcionalidad, su puesta en práctica y su análisis posterior. Dicho proyecto de enseñanza es producido en el contexto de una capacitación que llevamos a cabo con una metodología de investigación sobre la práctica y aportes teóricos de la didáctica de la matemática. Durante el desarrollo de un curso-taller surgieron diferentes situaciones a ser analizadas. En esta oportunidad presentamos y analizamos las decisiones de dos profesores que elaboraron conjuntamente su proyecto de enseñanza de la proporcionalidad.</p>

2.2 Referente teórico

2.2.1 Secuencia didáctica

Es la estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales, que se organizan para alcanzar un aprendizaje (Perez, 2005).

Una construcción elaborada en la que se pueden reconocer los modos como el docente aborda múltiples temas de su campo disciplinar (Litwin, 2005)

Según Buitrago, Torres y Hernández (2009), una secuencia didáctica es una ruta de acciones diseñada para alcanzar los propósitos de enseñanza, una opción para la organización y sistematicidad de la intervención del docente en el aula, en tanto que permite la revisión y reflexión del quehacer didáctico del maestro, buscando plantear criterios que le permitan tomar decisiones en la reconstrucción y diseño de situaciones de enseñanza.

Según Tobón, Pimienta y García (2010) en su libro secuencias didácticas, indica que los principales componentes de una secuencia didáctica por competencias son: situación problema del contexto, competencias a formar, actividades de aprendizaje y evaluación, la evaluación, recursos y proceso metacognitivo.

2.2.2 Aprendizaje significativo de Ausubel

Se refiere a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos entre lo que hay que aprender con aspectos relevantes presentes en la estructura cognitiva de la persona que aprende, llamados *subsumidores* o ideas de anclaje, es decir, con lo que ya se sabe. Se proyecta que el estudiante establezca un vínculo sustantivo y no arbitrario entre los saberes previos y el nuevo conocimiento que se le va a enseñar a través de la interacción (Ausubel, 1983). Según la teoría ausubeliana; en caso de que no haya unos conocimientos previos consolidados, es necesario recurrir a unos organizadores. Estos organizadores, dependiendo de los resultados arrojados en el sondeo de conocimientos previos, constan de clases teóricas, mediante sesiones expositivas, explicativas y demostrativas cuya temática sea las concepciones más abstractas y generales para el alumno; posteriormente se desarrollan unas clases prácticas, videos, lecturas, realizar ejercicios y resolver problemas.

Como saberes previos, es fundamental para el tema de proporcionalidad que, el estudiante conozca el tema de las fracciones y realice operaciones con fracciones, igualmente, el estudiante debe saber el concepto de fracciones equivalentes; conocer las figuras geométricas planas y volumétricas propias del ciclo escolar; y aplicar los conceptos de reducción y ampliación de figuras geométricas.

Para el sondeo del conocimiento de estos saberes previos, se propone como actividades unos test previamente diseñados por el docente para evidenciar la existencia o no de estos saberes; y unos ejercicios individuales, en los cuales el estudiante demuestre mediante ejercitación práctica su conocimiento y resuelva problemas sobre la temática planteada.

Una vez que los conocimientos previos estén consolidados, se procede a enseñar los nuevos conocimientos. Para vincular estos conocimientos, y facilitar el aprendizaje significativo, Ausubel, propone unos principios programáticos facilitadores para implementarlos en las diferentes sesiones. Estos principios son: la diferenciación progresiva, la reconciliación integradora, la organización secuencial y la consolidación (Ausubel, 1983).

El primer principio presentado es la reconciliación integradora, el cual se presenta, cuando un conjunto de conceptos se entiende, formando nuevas relaciones.

El segundo principio es la diferenciación progresiva, la cual se refiere a que, una vez está asimilado el concepto visto, se puede entrar a la diferenciación de significados porque los nuevos conceptos están ligados de un modo no arbitrario a la estructura cognoscitiva del alumno. Este principio guarda una estrecha relación con la reconciliación integradora, ya que, ambas son ideas clave para la teoría de asimilación. Para este principio se usa el trabajo autónomo porque se busca que el estudiante aprenda y haga paralelamente, una diferenciación de significados a través del desarrollo de las actividades, haciendo referencia al paradigma constructivista propia de la teoría ausubeliana. Se propone entonces actividades como: talleres con una metodología participativa y aplicada, en la cual el estudiante demuestre sus habilidades para el desarrollo de ciertos ejercicios y la resolución de problemas aplicando la metodología del ABP. Estas habilidades se evalúan a través de interacciones del alumno con diferentes medios y recursos supervisadas por el docente. Interacciones, por ejemplo, con software, donde se da la construcción de gráficas y el análisis de figuras geométricas; y con material concreto como figuras planas, sólidos, balanzas. Se busca que el alumno haga una diferenciación de significados, por ejemplo, pueda diferenciar entre una proporcionalidad directa y una inversa, y que sepa interpretar un conjunto de datos con tendencia creciente y decreciente. Como actividades a desarrollar está, la investigación de ejemplos o situaciones del entorno, en las cuales se evidencie proporcionalidad y se pueda elaborar una tabulación y gráfico de los datos.

El objetivo es que el alumno pueda articular similitudes y diferencias y juntarlos en un solo concepto. Bajo este principio, para la enseñanza de la proporcionalidad directa e inversa se

realizan clases teóricas, donde se expone la temática de proporcionalidad aplicada en problemas ejemplo, paralelo a la enseñanza del cómo aplicar la estrategia del ABP para resolver problemas. Para estas clases teóricas se hace uso de presentaciones; lecturas como: “La proporción en la simetría y la belleza” e imágenes de la proporción en el cuerpo y la naturaleza; y audiovisuales: “El número áureo”.

El tercer principio es la organización secuencial, la cual consiste en organizar las unidades de estudio de manera coherente, yendo de unos conceptos particulares a unos conceptos generales a medida que se evidencia el progreso en los alumnos. Este principio transversaliza la secuencia didáctica porque es la manera en que se organiza el conocimiento para ser presentado al alumno, en ejemplo, partir de la fracción, seguir con la razón, continuar con la proporción para llegar finalmente a la proporcionalidad directa e inversa.

Finalmente, como cuarto principio, la consolidación, que consiste en el dominio de lo que se estudia, aquí se realiza una evaluación formativa a lo largo de la secuencia didáctica, para reconocer el conocimiento adquirido por los alumnos, validado por el seguimiento de trabajo del alumno a lo largo de las diferentes etapas. Se hace uso de procedimientos como las pruebas de respuesta corta, observaciones en el aula u otros espacios de interacción, pruebas de ejecución, informes, pruebas orales y pruebas escritas por parte del alumno.

Para implementación en las actividades en el aula se siguen los principios programáticos que expone igualmente Ausubel; y como estrategia de enseñanza se hace uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual, es una estrategia que se orienta a la solución de problemas seleccionados por el docente, para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento, en este caso, aprendizaje de los conceptos de proporcionalidad directa e inversa.

2.2.3 ABP -Trabajo colaborativo

Respecto a la estrategia de enseñanza y aprendizaje del ABP, ésta se dispone paralelamente a los principios programáticos de Ausubel, e integra con las actividades de resolución de problemas. Estas actividades parten de una situación problema, previamente seleccionadas por el docente, para que el estudiante resuelva, poniendo en evidencia los nuevos conocimientos adquiridos a través de acciones como: definir, explicar, ejemplificar,

comparar, contrastar, extraer conclusiones, generar y responder preguntas, y enseñar un concepto. Con el desarrollo de actividades de resolución de problemas se busca fomentar habilidades como el análisis, síntesis, comunicación, trabajo en equipo y autonomía. Estas habilidades entran en concordancia con el desarrollo de competencias que viene desarrollando el sector educativo del país, por esto la importancia de aplicar métodos que contribuyan a mejorar las competencias de los estudiantes en el aula. La evidencia de estas habilidades las evalúa el docente en cada uno de los momentos mediante la observación, anotación, corrección y conclusión del desempeño de cada uno de sus estudiantes.

2.2.4 Polya

Para Polya (1969), resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados.

Polya describió cuatro fases para resolver problemas:

- Comprensión del problema
- Concepción de un plan
- Ejecución del plan
- Visión retrospectiva

Para cada fase sugiere una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar en la resolución del problema, para utilizar el razonamiento heurístico, el cual se considera como la estrategia para avanzar en problemas desconocidos y no usuales. Se refiere a estrategias como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás.

2.2.5 Alan Schoenfeld

Alan Schoenfeld (2009) reconoce el potencial de las estrategias discutidas por Polya, pero dice que los estudiantes no las usan.

Schoenfield, juega un papel importante en la implementación de las actividades relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las matemáticas y se fundamenta en las siguientes ideas:

En el salón de clases hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de las matemáticas.

Para entender como los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en proceso de resolver problemas influyen los siguientes factores:

El dominio del conocimiento

Son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar el dominio.

Estrategias cognoscitivas

Incluyen métodos heurísticos como descomponer el problema en simples casos, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y reconstrucción del problema.

Estrategias meta cognoscitivas

Hacen relación con el monitoreo y con el control. Se destacan las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recurso y estrategias, acciones tales como planear, evaluar y decidir.

Estrategias de creencias

Compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

2.2.6 Miguel de Guzmán

Miguel de Guzmán (1992) plantea que “la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces. Se trata de considerar como lo más importante:

- Que el alumno manipule los objetos matemáticos
- Que active su propia capacidad mental
- Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente
- Que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental.
- Que adquiera confianza en sí mismo
- Que se divierta con su propia actividad mental
- Que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana
- Que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia.

2.2.7 Rúa-Bedoya-Bernaza

Rúa-Bedoya-Bernaza (2017), proponen cinco principios de convergencia del trabajo colaborativo y la solución de problemas que contribuyen al aprendizaje de los contenidos matemáticos a la par de la formación ciudadana. La cooperación, la comunicación, la interdependencia positiva, la responsabilidad y la evaluación final son elementos esenciales cuando se incorporan en el aula de clase como mediadores de aprendizajes de los contenidos matemáticos a la par de la formación ciudadana. Se precisa en el planteamiento y solución de problemas de tipo matemático que cada estudiante inmerso en un grupo de trabajo pueda expresar y comunicar a los otros las interpretaciones de los enunciados, así como las estrategias de solución.

Algunas estrategias de solución de algunos estudiantes podrán resolver la situación problema, pero es responsabilidad de cada uno indagar las estrategias de los otros que no fueron inicialmente eficaces, para ajustar, refinar y atinar otras posibles y nuevas soluciones

en trabajo colaborativo. En este proceso dialéctico el consenso, el diálogo abierto, el análisis reflexivo y consciente del error, la escucha atenta, el respeto por las propuestas del compañero, la legitimación del otro como diferente y necesario, la cooperación, la solidaridad, serán elementos constitutivos para el aprendizaje de los contenidos matemáticos a la par de la formación ciudadana.

2.3 Referente Conceptual-disciplinar

La unidad temática de la proporcionalidad es una de las unidades fundamentales de las matemáticas. Desde los primeros inicios del estudiante en su formación, se les enseña los conceptos de proporcionalidad, aplicado tanto en los sistemas numéricos como a los sistemas geométricos, llegando a ser base fundamental para otras temáticas del área de matemáticas como las funciones y razones trigonométricas en la educación media. El tema de proporcionalidad hace parte de las unidades temáticas fundamentales del grado séptimo (Expedición Currículo, 2014); además es el segundo derecho, de los derechos básicos de aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional para el grado séptimo (Derechos Básicos de Aprendizaje, 2014). De aquí la relevancia de aplicar estrategias efectivas que conlleven a un aprendizaje significativo del estudiante respecto a este tema.

La temática de proporcionalidad se enmarca en el pensamiento numérico, uno de los cinco pensamientos en que se divide el pensamiento matemático, según los lineamientos curriculares del ministerio de educación para la competencia en matemáticas (Lineamientos curriculares de matemáticas, 1998). Ser competente en matemáticas en el grado séptimo, implica una comprensión de la variación de magnitudes y poder hacer uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa, de aquí la importancia de estrategias didácticas y proyectos pedagógicos encaminados a fortalecer este pensamiento, y por ende la competencia en matemáticas.

Para la enseñanza de la proporcionalidad, es necesario que el estudiante parta de unos conocimientos previos que implican, la comprensión de las fracciones, su significado numérico y representación gráfica, además, que comprenda el significado de fracciones equivalentes y su aplicación en ejercicios. Estos conocimientos son la base de la temática de proporcionalidad, la cual comienza con la definición del concepto de razón y sus aplicaciones, posteriormente está el concepto de proporción con resolución de problemas

y desarrollo de ejercicios. Finalmente se adentra en la temática de proporcionalidad directa e inversa aplicada en el componente numérico y geométrico.

La temática de proporcionalidad abarca análisis de gráficas, razonamiento lógico y resolución de ejercicios que implican básicamente la relación entre dos o más magnitudes con aplicaciones en las matemáticas financieras, geometría, estadística, entre otras. Esta temática no solo se limita al área de las matemáticas, sino que trasciende a otras áreas del saber.

La unidad temática de proporcionalidad es base fundamental para otros tópicos del área de matemáticas como las funciones y razones trigonométricas en la educación media. Debido a esto, se hace relevante aplicar estrategias que produzcan un aprendizaje significativo en el estudiante. Una de estas estrategias es, implementar proyectos pedagógicos encaminados a fortalecer el pensamiento numérico, y por consiguiente desarrollar competencias como resolución de problemas y razonamiento lógico.

La proporcionalidad está ampliamente relacionada con otras áreas del saber. Los principios de proporcionalidad directa e inversa son usados con las ciencias exactas para representar fenómenos y situaciones como crecimientos poblacionales, relaciones entre magnitudes físicas (temperatura, presión, volumen, entre otros) y tendencias de comportamientos químicos. En el área de las ciencias sociales, la proporcionalidad es usada para el estudio de crecimientos demográficos, comportamientos poblaciones, estadística general sobre situaciones sociales y de mercado. En el área de artística, para estudio de las proporciones de cuerpos y figuras.

Se piensa entonces que una alternativa adecuada en el proceso enseñanza-aprendizaje del tema de proporcionalidad, implica pensar en cómo formar al estudiante para aplicar dichos conocimientos en la resolución de problemas y desarrollo de actividades en diferentes áreas del saber. No solamente puede aplicar dichos elementos en la matemática, sino que, puede aplicarlos en su contexto, por ejemplo, en la resolución de problemas cotidianos.

2.4 Referente legal

Tabla 4. Marco legal

Ley, Norma, decreto, entre otros.	Texto de la norma	Contexto de la norma
Ley 115 de 1994. Ley general de educación	Se establecen los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.	El desarrollo del razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos.
Decreto 1075 de 2005. Único reglamento del sector educativo	Las instituciones de educación ofrecen programas de formación académica. Estos programas de formación académica tienen por objeto la adquisición de conocimientos y habilidades en los diversos temas de la ciencia y las matemáticas.	Aprendizaje de proporcionalidad mediante estrategia de resolución de problemas
Lineamientos curriculares (Ministerio de Educación Nacional)	Se establecen los conocimientos básicos en matemáticas. Estos son, procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de matemáticas.	La proporcionalidad se enmarca en el pensamiento numérico. Ser competente en matemáticas en el grado séptimo, implica una comprensión de la variación de magnitudes y poder hacer uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.
Competencias en matemáticas (Ministerio de Educación Nacional)	Se establecen los procesos generales en la actividad matemática. Ser matemáticamente competentes. Las competencias en matemáticas son: Formulación y resolución de problemas, la modelación, la comunicación, el razonamiento y ejercitación de procedimientos	Mediante la estrategia del ABP se busca que el estudiante desarrolle competencias en resolución de problemas, razonamiento lógico y comunicación.
Derechos básicos de aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional)	DBA para el grado 7°: Representa situaciones de variación de manera numérica, simbólica o gráfica.	La temática de proporcionalidad involucra la construcción de gráficos de proporcionalidad directa e inversa, relación de

		magnitudes y análisis de tendencias, lo que conlleva a aplicar el objetivo del DBA.
--	--	---

2.5 Referente espacial

La Institución Educativa Villa del Socorro se encuentra ubicada en la comuna 2 de la ciudad de Medellín, barrio Villa del Socorro, situada en la Calle 104 No 48 –50. Actualmente se encuentran dos sedes anexas a la principal: Villa Niza y Fidel Antonio Saldarriaga. La I.E cuenta con alrededor de 4 mil estudiantes, siendo la segunda con mayor población de estudiantes en el municipio de Medellín.

La I.E se encuentra ubicada en el sector nororiental de Medellín, predominan los estratos uno (1) y dos (2); su población está conformada por personas de limitados recursos económicos, se presenta algunos problemas de inseguridad, desempleo, pobreza y descomposición familiar, el radio de acción de la Institución corresponde a los barrios Santa Cruz, Aranjuez, Popular uno (1) y dos (2).

La I.E incorpora un modelo pedagógico *desarrollista con énfasis en lo social* como una herramienta facilitadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el contexto institucional hacia el contexto social. Desde la perspectiva desarrollista se promueve el desarrollo de competencias y habilidades de pensamiento para la vida; y desde la perspectiva social, se busca la formación de estudiantes críticos y con sentido social que puedan transformar su contexto con justicia y equidad.

Con este trabajo se pretende contribuir a desarrollar las competencias del razonamiento, a través del pensamiento lógico-matemático, para generar personas autocríticas, que puedan resolver problemas tanto en un ámbito académico como en su propio contexto. Mediante la resolución de problemas, se pretende que el estudiante adquiera habilidades necesarias para enfrentarse a los retos del día a día en su comunidad y pueda encontrar soluciones justas y en concordancia con la normatividad social.

CAPITULO III. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 Enfoque

Se utiliza el método de la investigación-acción, método de investigación en el que el investigador tiene un doble rol, el de investigador y el de participante. Combina dos tipos de conocimientos: el conocimiento teórico y el conocimiento de un contexto determinado. Es un método en el cual la validez de los resultados se comprueba en tanto y cuantos estos resultados son relevantes para los que participan en el proceso de investigación. Método que se articula y complementa con un enfoque de corte cualitativa. La investigación acción es una metodología ampliamente usada en la didáctica de las ciencias, pues, pone al docente a desempeñar un rol importante en la investigación científica, porque se convierte en participante activo del proceso investigativo. El docente investiga en el aula y hace acto reflexivo en su práctica, esto le permite tomar acciones en la marcha que le permitan facilitar y mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje. La investigación debe ser un continuo del docente.

La investigación acción ofrece amplias ventajas para el trabajo en las instituciones educativas, entre estas se destaca que, ayuda a identificar problemáticas y solucionarlas de manera sistemática; facilita la promoción de mejores prácticas en el aula y permite un trabajo colaborativo entre los miembros de la comunidad educativa (Cerezal, Rodríguez, & Fiallo, 2002). Precisamente a este trabajo en conjunto se le considera investigación-acción colaboradora, la cual puede lograr productos significativos en las instituciones educativas, como la integración del desarrollo del currículo y evaluación.

En este sentido, se concreta una secuencia didáctica que busca crear un ambiente investigativo pionero en la institución educativa, ya que no se tiene referencia propia de un trabajo sistematizado en las aulas de este tipo. Esta secuencia busca facilitar la detección de problemáticas presentes en el aula y en los procesos de enseñanza y aprendizaje que conlleven al mejoramiento de las prácticas de aula, en especial, a un mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas.

3.2 Método

Cómo método se utiliza un estudio de casos de corte crítico social. Con este método se pretende dar cumplimiento a los objetivos de una manera jerárquica, iniciando con un

diagnóstico, pasando luego a un diseño e intervención, y finalizando con una evaluación y conclusiones. En este método, la idea es partir de unos objetivos especificados para pasar a unas acciones particulares que conllevan al cumplimiento de los mismos. El método se divide en cuatro fases: Fase 1: Diagnóstico, fase 2: Diseño, fase 3: Intervención en el aula, y fase 4: Evaluación y reflexión.

En la primera fase, el *diagnóstico*, se hace una identificación de las problemáticas al interior del aula, luego se delimita el tema, se plantea un problema y se elabora una pregunta que abarca de una manera concreta el tema a investigar, luego, se trazan unos objetivos, uno general y algunos específicos que sintetizan la trayectoria de la secuencia. Posteriormente se realiza una revisión bibliográfica sobre los modelos y estrategias de enseñanza del tema a investigar, en este caso, la proporcionalidad directa e inversa, además de un referente teórico que sustente mediante unos principios el tema a enseñar y que aporte a la solución de la problemática planteada. Para tener una percepción del grado de conocimiento de los estudiantes sobre la temática a abordar, se hace una revisión sobre las posibilidades de pruebas diagnósticas.

En la segunda fase, el *diseño*, se elaboran las guías, ejercicios, problemas, evaluaciones y diversas actividades propuestas en las distintas etapas de intervención, esto es, etapa diagnóstica, etapa de conocimientos previos, etapa de organizadores previos y la etapa de principios programáticos, para su posterior ejecución de acuerdo al cronograma establecido.

En la tercera fase, la *intervención*, se aplican las actividades propuestas en un orden establecido, se hace recolección de evidencias, y se evalúan todas las actividades desarrolladas a lo largo de la intervención en el aula. Se pretende una evaluación continua y formativa con su respectiva evidencia.

En la cuarta fase, la *evaluación*, se analizan las evidencias recolectadas a lo largo de la intervención en el aula, esto es, evaluaciones, videos, fotos, talleres, ejercicios y problemas trabajados y resueltos, trabajos individuales y grupo que soporten las actividades desarrolladas. Estos datos son analizados, a la par del referente teórico y estrategias de aprendizaje propuestas en el marco referencial.

Finalmente, se realiza las conclusiones y recomendaciones fruto del análisis del trabajo realizado en el aula y a la población intervenida.

3.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información

Fuentes primarias: Para la fase diagnóstica, se usan pruebas escritas, compuestas de un apartado de conocimiento, un cuestionario sobre saberes previos y unos ejercicios y problemas para resolver. Estos instrumentos permiten evidenciar el conocimiento o no de los estudiantes en un determinado tema, el dominio que posee de este, o el desarrollo progresivo que ha tenido a lo largo de su recorrido académico. Con estos instrumentos, se concibe una percepción sobre el grado de conocimiento de los alumnos en la temática a abordar, su predisposición al trabajo colaborativo y el tipo de organizadores previos que se deben elaborar.

Para la fase de diseño e intervención, se usan, *talleres escritos, pruebas virtuales y formato físico*: dan cuenta del avance cuantitativo y cualitativo de los estudiantes; *planillas de seguimiento de observación y avances*: permiten reconocer las fortalezas, debilidades y aspectos por mejorar de los evaluados. *Las fotografías y videos de las secuencias de resolución de problemas y ejercicios con material concreto*: Se mide la aplicabilidad de los conceptos aprendidos. Los registros audiovisuales permiten ser analizados posteriormente en caso de que un hecho no haya sido evidenciado en campo. Además, se convierten en referentes para todo aquel que desee conocer el trabajo realizado. *Informes de investigaciones y trabajo fuera del aula* en formato físico y virtual: Prueban la capacidad de análisis de situaciones del estudiante, evidencia las relaciones mentales que crea el estudiante entre sus conocimientos previos y lo aprendido. *Grabaciones de pruebas orales y encuestas*: Miden la capacidad de análisis, comunicación de situaciones, satisfacción o incertidumbres generadas en el proceso, y archivos de productos de software interactivo: Dan cuenta de la capacidad de abstracción a un mundo virtual, aplicabilidad de los conceptos aprendidos en algoritmos, diseño y construcción de gráficos y solución de problemas.

Para la fase de evaluación, se usa, software dinámico, tales como, procesadores de texto y hojas de cálculo, que permitan la codificación de textos, construcción de mapas conceptuales y mapas mentales, construcción de gráficos y tablas que faciliten el análisis cuantitativo porcentual de notas, resultados en pruebas, ejercicios y problemas. Con toda

esta información como productos, se puede elaborar las conclusiones y análisis de información sobre la trayectoria de la secuencia didáctica, la efectividad de las actividades realizadas, la pertinencia del referente teórico y estrategia de enseñanza aplicada. Los gráficos y datos crean una serie de posibilidades de mejoramiento y modificaciones que permitan rediseñar y reestructurar la secuencia didáctica, de tal forma que, a futuro se pueda convertir en un proyecto institucional.

Fuentes secundarias: Libros virtuales y físicos, revistas, blog, base de datos, wikis, investigaciones, trabajos de grado, tesis, artículos científicos, videos, chats, y demás recursos que brinden información pertinente para la elaboración y ejecución de la propuesta.

Las evidencias se almacenan y clasifican según el tema o código común. Almacenados en carpetas físicas, algunas escaneadas para ser almacenadas en medio magnético. Los archivos y evidencias virtuales se almacenan en medios magnéticos con copia en correo electrónico y la Web.

El trabajo final consta de un escrito con el asentamiento de las etapas de la secuencia didáctica, la descripción de su desarrollo, ejecución, conclusiones y recomendaciones; y se guardan imágenes y videos de la intervención como evidencias.

3.4 Población y muestra

Población: Estudiantes del grado 7° de la institución educativa Villa del Socorro de la ciudad de Medellín.

Muestra: Estudiantes del grupo 7°4 de la Institución educativa Villa del socorro, sede principal jornada de la tarde.

3.5 Delimitación y alcance

Como producto final se entrega un trabajo escrito con su respectivo soporte de evidencias bibliográficas, formatos y registros audiovisuales que den cuenta de la ejecución de la

secuencia didáctica en sus diferentes etapas, compartido a la comunidad académica. Como impacto se espera que con este trabajo se fomenten las competencias del razonamiento y resolución de problemas en los estudiantes de grado 7° de la institución educativa Villa del Socorro; competencias que les servirán en su trasegar académico. La idea es formar estudiantes competentes, que tengan mayores posibilidades para el ingreso a la educación superior; y generar individuos que sea autocríticos y reflexivos ante su contexto y puedan enfrentarse a los retos del día a día en su comunidad, además de crear soluciones justas y en concordancia con la normatividad social. Se pretende que este trabajo, se convierta en un referente de acciones pedagógicas replicable a los demás grados u otras instituciones, que contribuyan al mejoramiento académico de los alumnos, y propicie la creación de redes interdisciplinarias, lideradas por docentes en búsqueda del progreso y la calidad educativa.

3.6 Cronograma

Tabla 5. *Planificación de actividades.*

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar el referente teórico y estrategias de aula usadas para la enseñanza y aprendizaje de la proporcionalidad directa e inversa. 	<p>1.1 Identificación del problema, delimitación del tema y elaboración de pregunta.</p> <p>1.2 Revisión bibliográfica sobre modelo de enseñanza de la proporcionalidad directa e inversa en la básica secundaria.</p> <p>1.3 Revisión bibliográfica aprendizaje significativo de Ausubel y sus principios.</p> <p>1.4 Revisión bibliográfica sobre estrategia de enseñanza ABP (Aprendizaje basado en problemas) aplicado en las matemáticas, específicamente al tema de proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>1.5 Revisión bibliográfica sobre test para diagnóstico de saberes del tema de proporcionalidad directa e inversa.</p>

		<p>1.6 Diseño y elaboración de pruebas diagnósticas sobre proporcionalidad directa e inversa, acorde al grado séptimo.</p> <p>1.7 Aplicación de pruebas diagnósticas sobre proporcionalidad directa e inversa.</p>
Fase 2: Diseño	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una secuencia didáctica orientada al aprendizaje del tema de proporcionalidad directa e inversa aplicando la metodología ABP. 	<p>2.1 Diseño y elaboración de actividades de organizadores previos.</p> <p>2.2 Diseño y elaboración de actividades de conocimientos previos.</p> <p>2.3 Diseño y elaboración de actividades de principios programáticos.</p>
Fase 3: Intervención en el aula.	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar los saberes previos de los estudiantes del grado 7° respecto al tema de proporcionalidad directa e inversa. Aplicar las actividades propuestas en el referente teórico de acuerdo a las etapas de desarrollo. 	<p>3.1 Intervención de la estrategia de enseñanza secuencia didáctica mediante la metodología del ABP en la propuesta.</p> <p>3.2 Aplicación de actividades evaluativas durante la implementación y al finalizar la intervención de la estrategia de enseñanza y aprendizaje propuesta.</p> <p>3.3 Recolección de datos y evidencias de cada una de las actividades desarrolladas en la intervención.</p>
Fase 4: Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los resultados arrojados en el diagnóstico e intervención. Valorar la secuencia didáctica en el grado 7° de la Institución Educativa Villa del Socorro. 	<p>4.1 Análisis de resultados de pruebas diagnósticas y pruebas sumativas y formativas.</p> <p>4.2 Analizar la efectividad de la ejecución de la estrategia de aprendizaje ABP a la luz de la evidencia y el referente teórico.</p>

Tabla 6. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	X	X														
Actividad 1.2		X	X	X												
Actividad 1.3		X	X	X												
Actividad 1.4		X	X	X												
Actividad 1.5				X												
Actividad 1.6				X	X											
Actividad 1.7					X	X										
Actividad 2.1						X	X	X								
Actividad 2.2						X	X	X								
Actividad 2.3						X	X	X								
Actividad 3.1							X	X	X	X	X	X	X			
Actividad 3.2								X	X	X	X	X	X			
Actividad 3.3								X	X	X	X	X	X			
Actividad 4.1												X	X	X	X	
Actividad 4.2													X	X	X	X

CAPITULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados de la intervención

4.1.1 Test de diagnostico

El test diagnostico se realizó a 31 estudiantes del grado 7°4 de la I.E Villa del Socorro. El test consta de dos componentes. Para el primer componente se diseñó un instrumento de corte cualitativo conformado por catorce (14) preguntas. Estas preguntas se dividieron en cuatro categorías. El objetivo del instrumento es indagar la disposición que tienen los estudiantes hacia las interacciones y el trabajo grupal, de tal forma que la secuencia didáctica se encamine a fortalecer el trabajo colaborativo.

El segundo componente consta de una prueba y/o instrumento de corte cognitivo. Esta prueba está conformada por ocho (8) preguntas. Cinco (5) de estas preguntas son de selección múltiple y las otras tres (3) preguntas, son de respuesta abierta. Con este test se busca elaborar un diagnóstico de los conocimientos previos que poseen los estudiantes respecto al tema de proporcionalidad directa e inversa. Se indaga por conocimientos como fracciones equivalentes, regla de tres, proporcionalidad en figuras y el manejo de conceptos referentes al tema en ejemplo la razón y la proporción.

4.1.1.1 Análisis de respuestas: Encuesta Trabajo colaborativo

Para la categoría de **Disposición para el trabajo en grupo**, se observa que, los estudiantes en su mayoría manifiestan una buena disposición al trabajo en grupo, excepto en la primera pregunta, donde ganó el 80.64% de los estudiantes respondieron (A veces) y (Pocas veces) al manifestar sus dudas para resolver los problemas de tipo matemático. Cuando se conversó con ellos los estudiantes expresan que no están acostumbrados a manifestar sus dificultades por el temor a poner en evidencia su desconocimiento sobre el tema; por eso consideran que las actividades deben ser desarrolladas de manera personal. No obstante, en la práctica, algunos estudiantes aceptan la ayuda y colaboración del otro para resolver problemas matemáticos en busca de una nota cuantitativa como recompensa.

Se evidencia en las respuestas dadas una tendencia favorable respecto del trabajar en grupo, la responsabilidad de cada integrante en los grupos de trabajo, y la ayuda del trabajo en grupo para mejorar los aprendizajes.

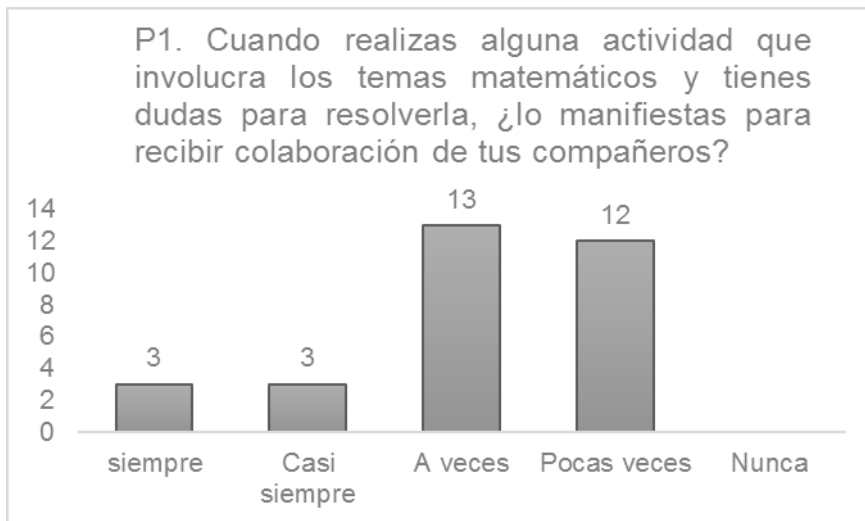


Figura 3. *Pregunta número 1 de Test de diagnóstico inicial*

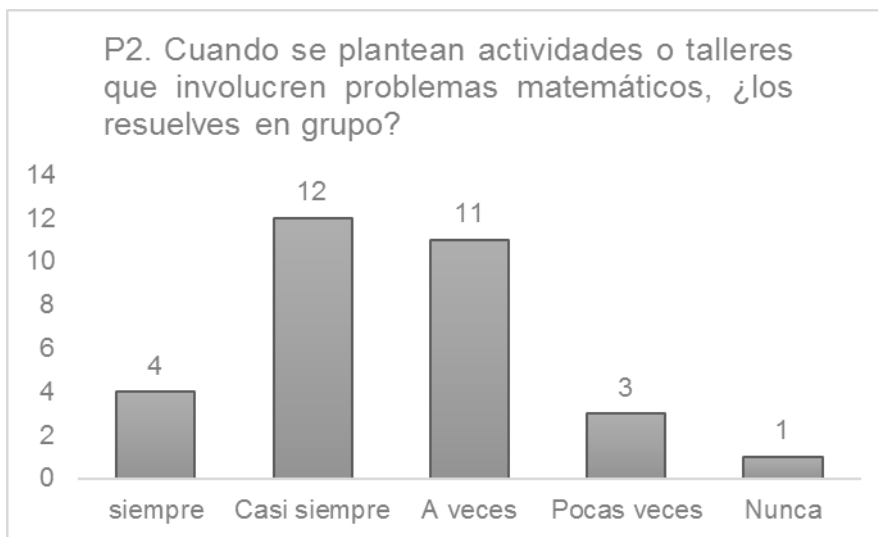


Figura 4. *Pregunta número 2 de Test de diagnóstico inicial*



Figura 5. Pregunta número 3 de Test de diagnóstico inicial



Figura 6. Pregunta número 4 de Test de diagnóstico inicial

Para la categoría **compromiso común**, se evidencia en las respuestas de los estudiantes la tendencia para no buscar nuevas vías para la solución de los problemas de corte matemático, y una valoración positiva a la disposición del profesor para escuchar las posibles propuestas individuales de solución. En este sentido el docente se convierte en la primera, y en términos generales la única ayuda a la cual recurre el estudiante cuando no puede dar solución a un problema, no obstante, pocos estudiantes usan este recurso, ya

sea, por temor al docente, por la dificultad para formular la pregunta o entender el procedimiento a seguir.

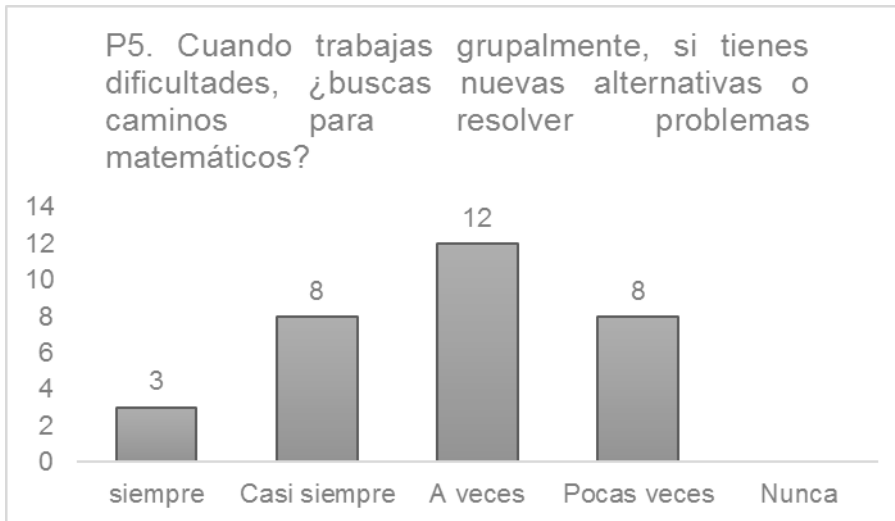


Figura 7. *Pregunta número 5 de Test de diagnóstico inicial*

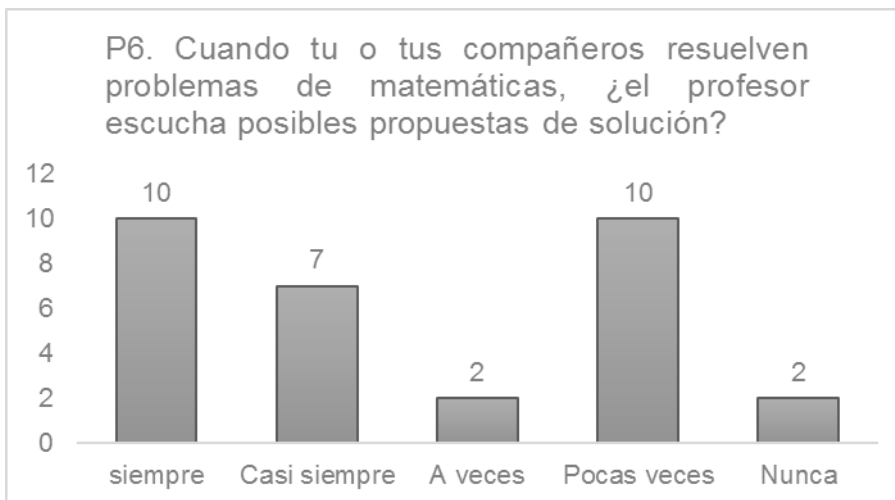


Figura 8. *Pregunta número 6 de Test de diagnóstico inicial*

Para la categoría **Libertad de expresión y capacidad de dialogo**, los estudiantes en las respuestas a la P7 reconocen la importancia y uso de los valores del respeto y la tolerancia

para desarrollar adecuadamente las actividades grupales. En los estudiantes reina una actitud de camaradería que les facilita el trabajo en equipo, y aunque implícitamente se trabajan valores, no hay un reconocimiento pleno de ellos, ello se evidencia en las respuestas a la P8.

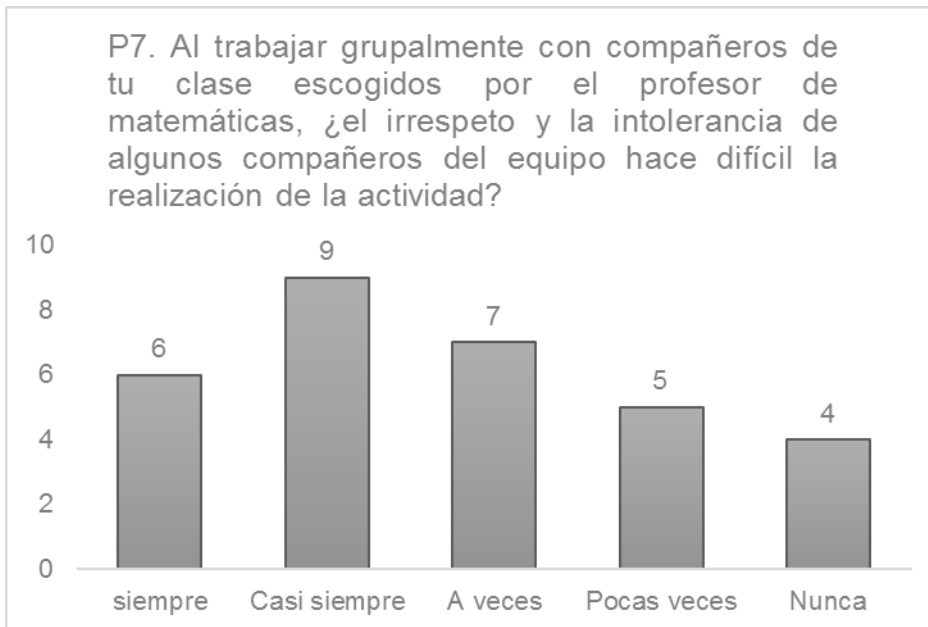


Figura 9. *Pregunta número 7 de Test de diagnóstico inicial*

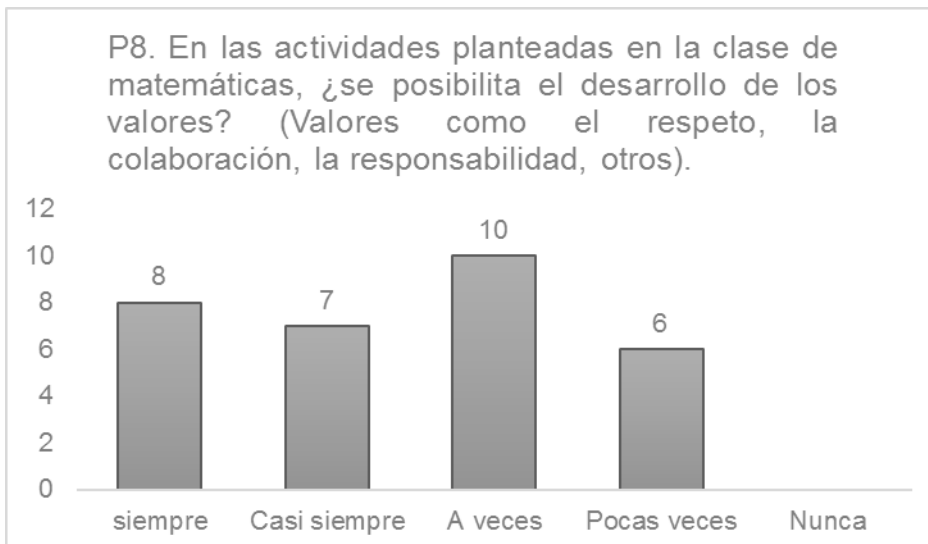


Figura 10. *Pregunta número 8 de Test de diagnóstico inicial*

Respecto a la categoría **Autorregulación y rendimiento del grupo**, se sigue observando una buena relación y camaradería entre el grupo, no obstante, al analizar las respuestas a la P9 se evidencia que la colaboración con el otro no es atributo importante para la motivación, obtención y cumplimiento de la tarea grupal e individual. Situación que podría reflejar de un lado que el tipo de tarea docente y/o problema que se les plantea para trabajar en grupo no consulta las necesidades y motivaciones de los estudiantes; o de otro lado que los estudiantes quisieran trabajar más con compañeros de mayor afinidad. En cualquiera de estas lecturas las respuestas a la P10, confirman que prima, sobre cualquier otro elemento, el interés por obtener una buena nota, como recompensa, al incorporarse al trabajo grupal.

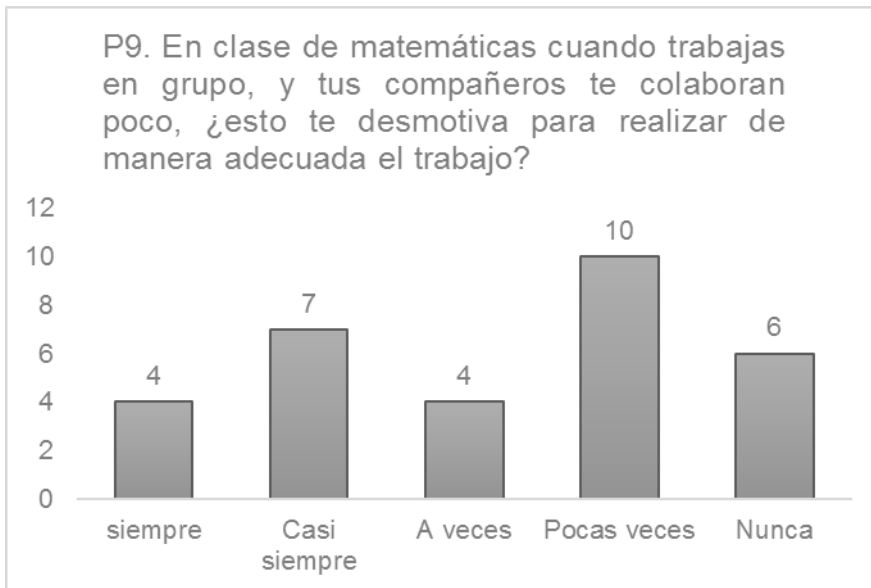


Figura 11. *Pregunta número 9 de Test de diagnóstico inicial*

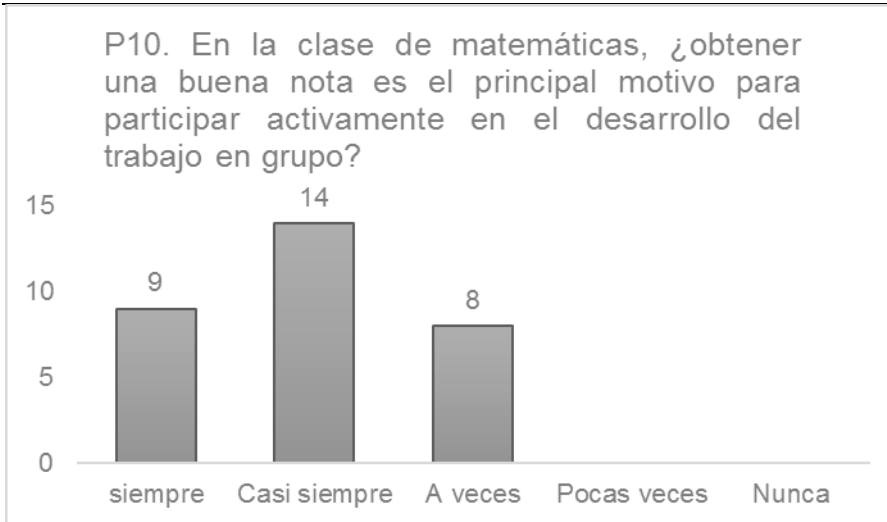


Figura 12. Pregunta número 10 de Test de diagnóstico inicial

En la categoría **Contribución individual** y **Satisfacción del trabajo** en equipo, las respuestas dadas por el 93.54% de los estudiantes a la P11 y P12, expresan su contribución con buen esfuerzo para completar y desarrollar las actividades en grupo, a la par de la realización de un trabajo individual bueno y responsable. En el mismo sentido en las respuestas a la P13 y P14, en un 64.5% y 83.87% respectivamente, los estudiantes manifiestan preferir y sentirse bien cuando trabajan en grupo.

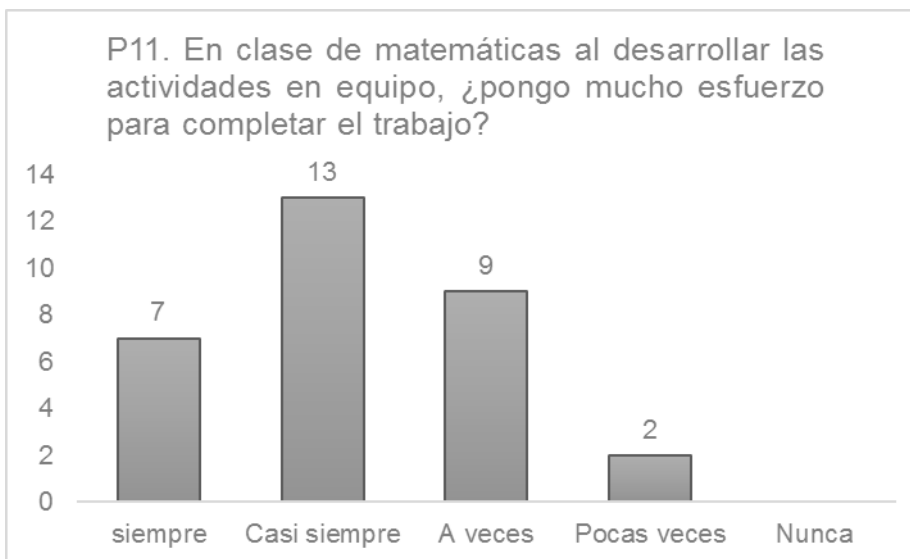


Figura 13. Pregunta número 11 de Test de diagnóstico inicial

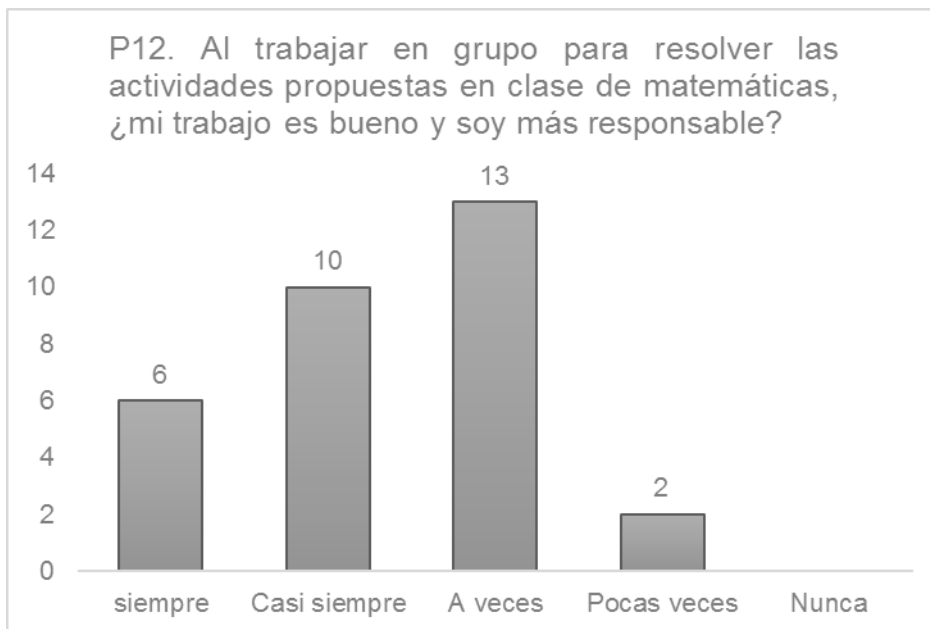


Figura 14. *Pregunta número 12 de Test de diagnóstico inicial*

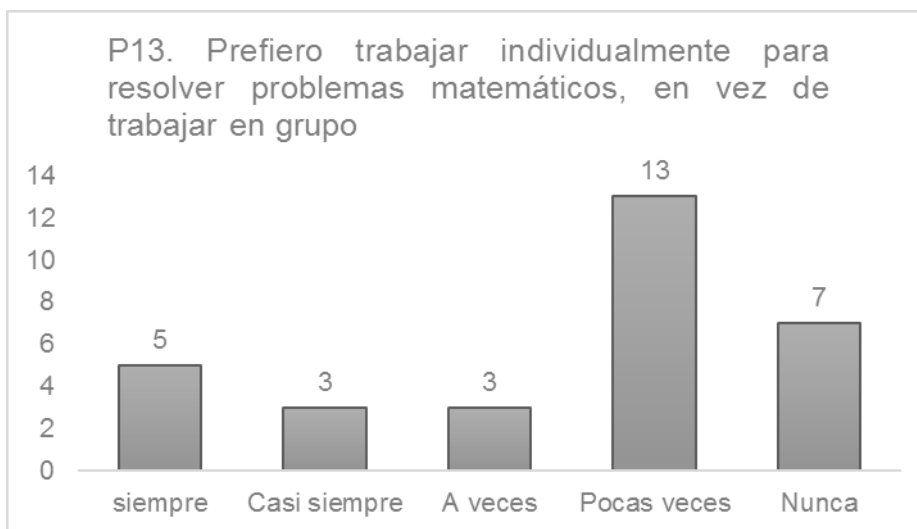


Figura 15. *Pregunta número 13 de Test de diagnóstico inicial*

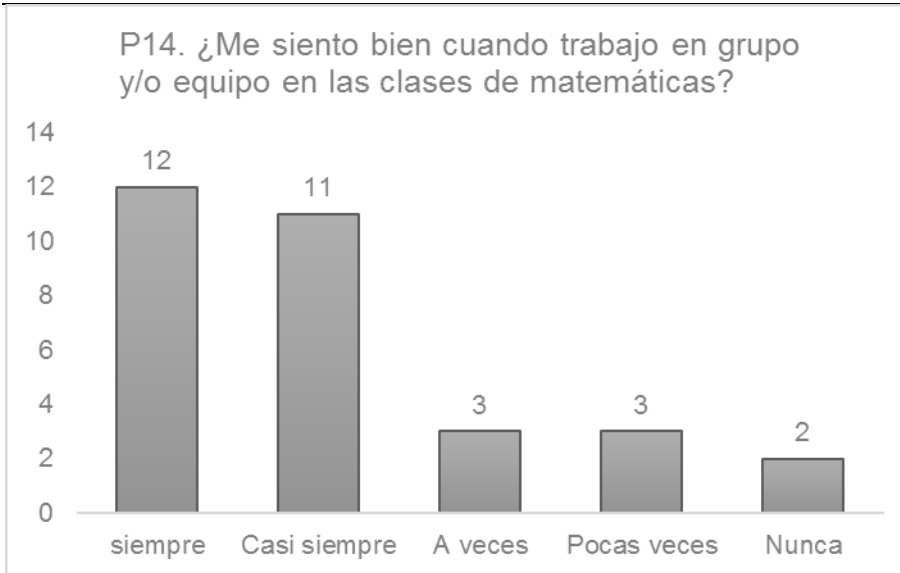


Figura 16. Pregunta número 14 de Test de diagnóstico inicial

4.1.1.2 Análisis de respuestas: Test cognitivo

Pregunta 1.

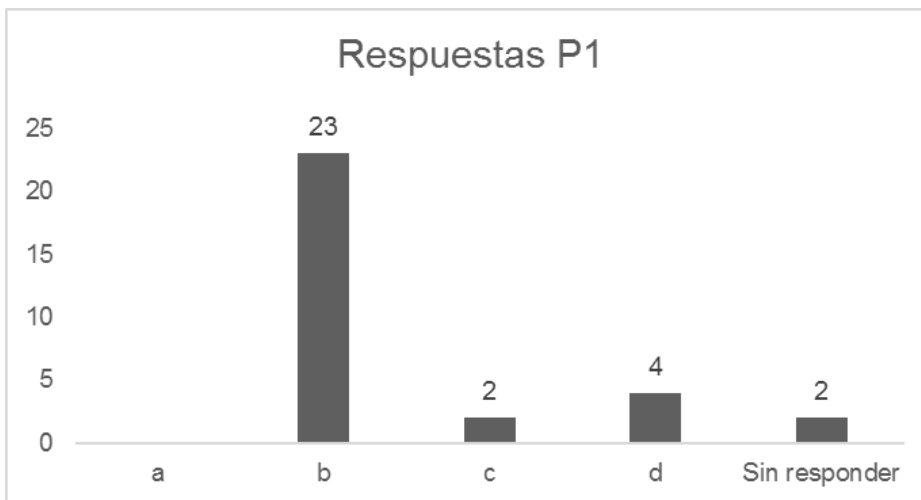


Figura 17. Respuestas de la pregunta número 1 de test cognitivo

Respuesta correcta: b. El 74 % de los estudiantes respondió correctamente. La representación gráfica de fracciones es un tema trabajado a lo largo de la básica primaria, y se evidencia por parte de este grupo focal que la manejan adecuadamente.

Pregunta 2.

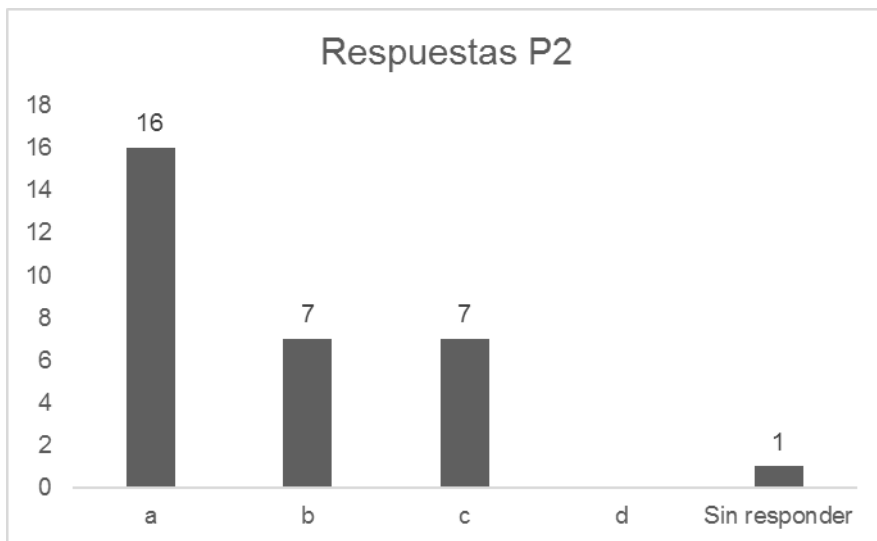


Figura 18. Respuestas de la pregunta número 2 de test cognitivo

Respuesta correcta: b. El 23 % de los estudiantes respondieron correctamente. La simplificación de fracciones ha presentado dificultad en algunos estudiantes. Se percibe, que el concepto de razón no es entendido ni mucho menos interiorizado por la gran mayoría de estudiantes.

Pregunta 3.

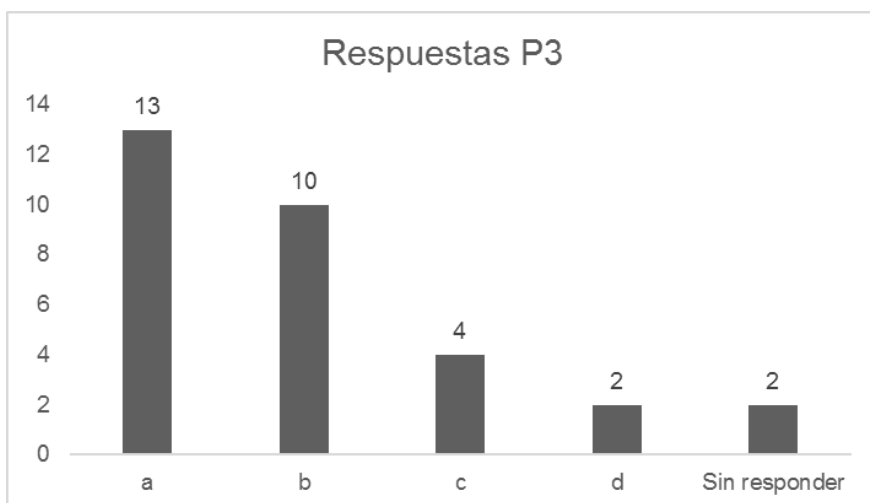


Figura 19. Respuestas de la pregunta número 3 de test cognitivo

Respuesta correcta: a. El 42 % de los estudiantes respondió correctamente. Al igual que la pregunta 2, la simplificación de fracciones ha presentado dificultad en algunos estudiantes. Se evidencia la necesidad de trabajar el concepto de razón, proporción y el de fracciones equivalentes en la secuencia didáctica

Pregunta 4.

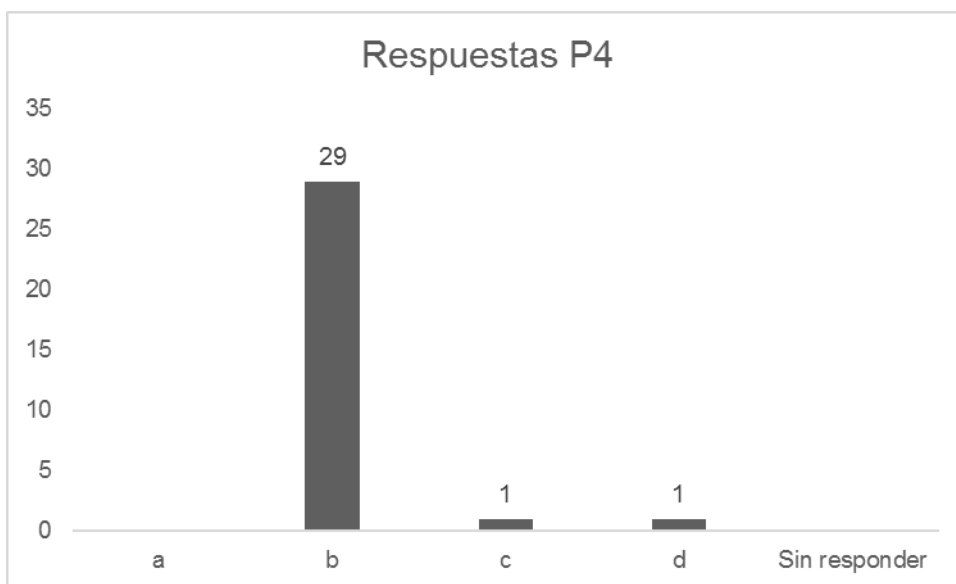


Figura 20. Respuestas de la pregunta número 4 de test cognitivo

Respuesta correcta: b. El 94 % de los estudiantes respondió correctamente. Se comienza a evidenciar que el estudiante posee heurísticos para resolver regla de tres sencillas, así no conozca el algoritmo y no tenga un manejo adecuado del algebra con números racionales.

Pregunta 5.

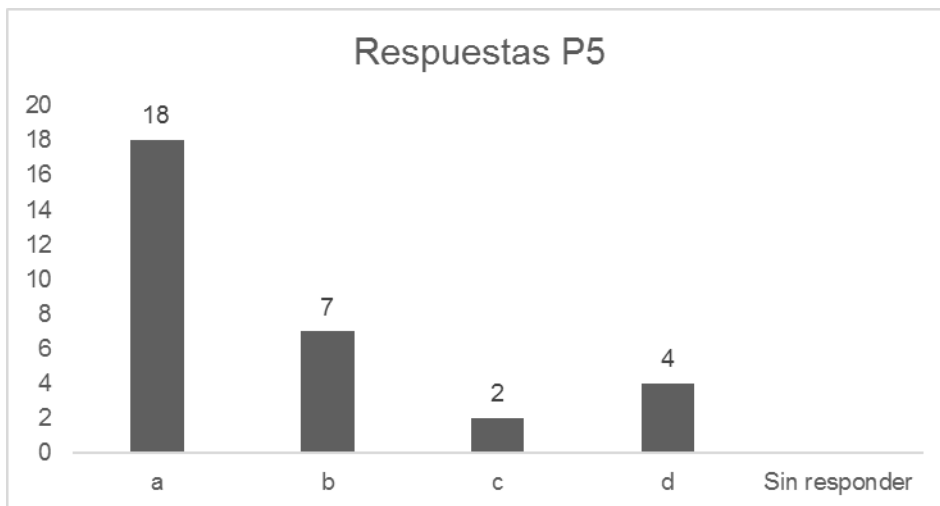


Figura 21. Respuestas de la pregunta número 5 de test cognitivo

Respuesta correcta: a El 58 % de los estudiantes respondió correctamente. Al igual que la pregunta 4, por lo general, el estudiante es capaz de resolver regla de tres sencillas, aun cuando se le pida que argumente su respuesta con un proceso matemático y no pueda desarrollarlo. Generalmente el estudiante resuelve este tipo de problemas aplicando sumatorias hasta llegar al resultado. fruto de sus vivencias de la cotidianidad, haciendo uso de lenguaje natural no formal.

Pregunta 6.

Respuestas: Para esta pregunta, solo 11 estudiantes se atrevieron a dar una respuesta, los otros 20 estudiantes manifestaron no saber la respuesta. De los 11 estudiantes que respondieron, solo uno da una respuesta concreta, al comparar las dos razones resultantes y demostrar su equivalencia. De los otros 10, se reconoce que el triángulo menor es el doble del triángulo mayor, y aunque algunos afirman que sin son proporcionales, no justifican la respuesta. Aquellos que afirman que no son proporcionales argumentan que esto se debe a que los triángulos no son iguales.

Se evidencia la forma en que los estudiantes tratan de aplicar las nociones de tamaño y medida al concepto de proporcionalidad, similar a la significación y representación de igualdad, es decir, para los estudiantes las manifestaciones y atributos de la igualdad y proporcionalidad son las mismas, en síntesis, el mismo concepto. Lo que permite inferir la

necesidad de una intervención y mediación didáctica con los estudiantes que posibiliten el reconocimiento y afincamiento de la noción de la proporcionalidad.

Pregunta 7.

Respuestas:

16 estudiantes respondieron correctamente el numeral 1 de la pregunta, correspondiente al 51%.

Como se manifestó anteriormente, el estudiante es capaz de resolver casos simples aplicando regla de tres, pero cuando estos problemas ya involucran operaciones más extensas comienza a evidenciarse insuficiencias.

8 estudiantes (26%) respondieron correctamente el numeral 2 de la pregunta. Lo que evidencia un mejor manejo por parte de los estudiantes de la regla de tres directa, caso contrario con la regla de tres-inversa, la cual les genera mayores dificultades en su manejo y aplicación, evidenciado también en las dificultades en la comprensión del problema.

Pregunta 8

Respuestas:

Solo 5 estudiantes dieron una noción de la respuesta. El resto de estudiantes manifestó no saber la respuesta o colocar respuestas con confusión de términos. Por ejemplo, se confunde el termino proporción con proposición o porción. O confusión con el significado de razón en matemáticas con el significado de razón como una información que se transmite.

Entre las nociones de respuesta se observa argumentos tales como: La razón es la mitad entre dos números y la proporción es cuando un objeto aumenta de tamaño. Son nociones, pero evidentemente el concepto no está claro, o no puede ser expresado correctamente por el estudiante.

Con los insumos y análisis de la prueba diagnóstica se diseña la secuencia didáctica, la misma que se muestra a continuación.

4.1.2 Secuencia didáctica

Asignatura: Matemáticas Grado 7°

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Pensamiento numérico y Variacional. Proporcionalidad

Tema general: Proporcionalidad directa e inversa

Objetivo de aprendizaje: Analiza propiedades de correlación entre variables en situaciones de proporcionalidad directa e inversa en contextos numéricos y geométricos.

Contenidos:

- ✓ La razón
- ✓ La proporción
- ✓ Proporcionalidad directa e inversa
- ✓ Regla de Tres
- ✓ Porcentaje

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas: 6 sesiones distribuidas así:

Sesión 1: Conceptos de razón. Tiempo: 60 min

Sesión 2: Afianzamiento concepto de razón (Práctica). Tiempo: 60 min

Sesión 3: Concepto de Proporción. Tiempo: 60 min

Sesión 4: Afianzamiento concepto de proporción (Práctica). Tiempo: 60 min

Sesión 5: Proporcionalidad directa e inversa. Tiempo: 120 min

Sesión 6: Afianzamiento concepto de regla de tres (Práctica). Tiempo: 180 min

Sesión 1 Concepto de razón

Objetivo de la clase:

- Comprender el concepto de razón y sus aplicaciones.

Etapa 1. Introducción

Presentar la agenda de la clase y el objetivo de la clase. Dar las pautas de la clase exponiendo el tema a seguir.

Etapa 2. Explicación

Proyección del video: "Conceptos de razón".

El video se detendrá cada cierto tiempo. Cuando se detenga, se hará preguntas como:

¿Qué entiendes por razón?

¿cuál será la relación de niños y niñas en el aula si son 20 niños y 15 niñas?

¿Relación de niños y el total de alumnos?

O se pueden hacer preguntas sobre conceptos

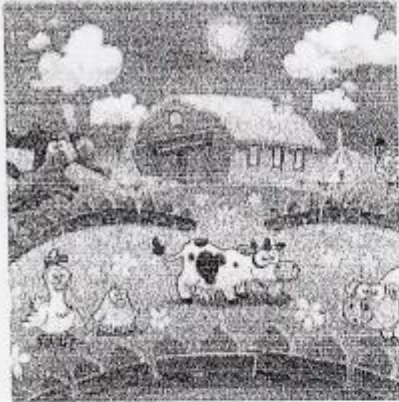
Etapa 3. Aplicación

Los estudiantes desarrollarán las Actividades 1-5 de la Guía 1. Podrán trabajar en parejas o equipos de tres. Se examinará las diferentes respuestas. El docente circulará por el salón para observar, orientar el trabajo de los estudiantes, suscitar discusiones constructivas y resolver dudas que surjan de los estudiantes.

Etapa 4. Síntesis y retroalimentación

Usar un resumen de la definición de términos. Tomar algunos errores de los estudiantes y encaminar la respuesta correcta. Tomar algunas respuestas correctas y verificar el resultado de manera general al grupo.

Actividad 3. En una granja hay 10 ovejas, 20 gallinas y 15 Vacas.



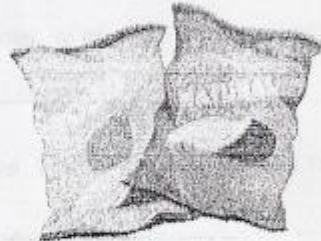
Completa las razones, si es necesario simplifica hasta dejar los términos en la mínima expresión

$$\frac{\text{Ovejas}}{\text{gallinas}} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\text{Ovejas}}{\text{Vacas}} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\text{Vacas}}{\text{gallinas}} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

Actividad 4. Francisco compró una docena de paquetes de papas fritas. 8 paquetes son de pollo y el resto de los paquetes son naturales.



Utilice el espacio para hacer el proceso.

1. ¿Cuál es la razón entre los paquetes de papas naturales y los paquetes de papas de pollo?

$$\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

2. ¿Cuál es la razón entre los paquetes de papas de pollo y el total de los paquetes de papas?

$$\frac{8}{12} = \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

3. ¿Cuál es la razón entre los paquetes de papas naturales y el total de los paquetes de papas?

$$\frac{4}{12} = \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

Figura 22. Respuesta a las actividades # 2 y # 3 de la guía 1 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.

Sesión 2. Juego con las cuencas de colores

Objetivo de la clase:

- Afianzar el concepto de razón realizando algunas aplicaciones.

Etapa 1. Introducción

Presentar la agenda de la clase y el objetivo de la clase. Dar las pautas de la actividad, el manejo del material y las normas de trabajo.

Etapa 2. Explicación

Entrega de material de trabajo: bolsa con canicas de 3 colores distintos.

Los estudiantes distribuirán las cuencas en una mesa o un espacio y darán respuesta a las preguntas de la guía.

Etapa 3. Aplicación

Los estudiantes desarrollarán las Actividades 1-4 de la guía 2. Podrán trabajar en parejas o equipos de tres. Se examinará las diferentes respuestas. El docente circulará por el salón para observar, orientar el trabajo de los estudiantes, suscitar discusiones constructivas y resolver dudas que surjan de los estudiantes.

Etapa 4. Síntesis y retroalimentación

Se pedirá a diferentes estudiantes que pasen al tablero para corregir los ejercicios hechos. Se superan los errores al estudiante cuando sea necesario para ayudar al grupo a identificar el tipo de errores que se pueden cometer y, a partir de ellos, aprender y mejorar.

Actividad 4. De acuerdo al trabajo realizado en clase responde:

a. ¿Qué entiendes por una razón?

Una razón es (comparar un número con otro) y si se puede disminuir el número lo disminuye

b. Indica la razón que hay de niños a niñas en el salón realizando la actividad

$$\frac{m}{n} = \frac{16}{15}$$

c. Indica la razón que hay de profesores en tu colegio a estudiantes de tu salón.

$$\frac{p}{e} = \frac{16}{37}$$

d. ¿Qué aprendiste de esta actividad?

aprendí a comparar unos números con otros y disminuirlos

Figura 23. Respuesta a la actividad # 4 de la guía 2 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.

Sesión 3. Conceptos de proporción.

Objetivo de la clase:

- Comprender el concepto de proporción.
- Identificar cuando dos razones son proporciones.

Etapa 1. Introducción

Presentar la agenda de la clase y el objetivo de la clase. Dar las pautas de la clase exponiendo el tema a seguir.

Etapa 2. Explicación

Proyección del video: "Conceptos de proporción"

El video se detendrá cada cierto tiempo. Cuando se detenga, se hará preguntas como:

¿Qué entiendes por proporción?

¿Las razones 2:6 y 8:24 serán proporciones?

¿Qué tienes por razón equivalente?

O se pueden hacer preguntas sobre conceptos

Entrega de guía a los estudiantes.

Repaso de conceptos de razón a cargo del docente.

Etapa 3. Aplicación

Los estudiantes harán la lectura de la Guía 3.

Se desarrollarán Actividades 1 a la 7.

Podrán trabajar en equipos de tres. Se examinará las diferentes respuestas. El docente circulará por el salón para observar, orientar el trabajo de los estudiantes, suscitar discusiones constructivas y resolver dudas que surjan de los estudiantes.

Etapa 4. Síntesis y retroalimentación

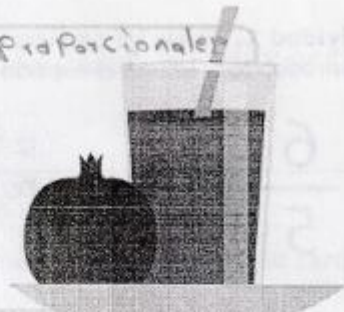
Organizar una plenaria, donde se pida a los estudiantes que socialicen las conclusiones de lo trabajado en clase. Se anotará dichas conclusiones en el tablero.

Actividad 3. Para preparar un jugo de borojó, Luisa utiliza nueve litros de agua por 3 libras de borojó. ¿Cuántas libras de borojó utilizará para 27 litros? Utilice el espacio para hacer el proceso.

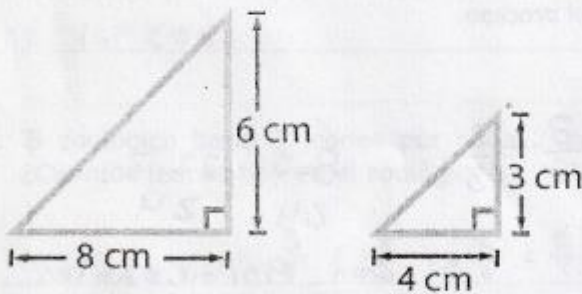
si son proporcionales

$$\frac{9}{3} = \frac{27}{x} \rightarrow 9$$

$\frac{9}{3} = \frac{27}{9}$	$9 \cdot 9$	$27 \cdot 3$
	81	81



Actividad 4. Indica si los dos siguientes triángulos son proporcionales. Utilice el espacio para hacer el proceso.



$\frac{8}{6} \neq \frac{4}{3}$	<table border="1"> <tr> <td>$8 \cdot 3$</td> <td>$4 \cdot 6$</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>24</td> </tr> </table>	$8 \cdot 3$	$4 \cdot 6$	24	24
$8 \cdot 3$	$4 \cdot 6$				
24	24				
	si son proporcionales				

Figura 24. Respuesta a las actividades # 4 y # 5 de la guía 3 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.

Sesión 4. Dominó de fracciones equivalentes

Objetivo de la clase:

- Comprender el concepto de fracción equivalente

- Identificar cuando dos razones son proporciones

Etapas 1. Introducción

Presentar la agenda de la clase y el objetivo de la clase. Dar las pautas de la actividad, el manejo del material y las normas de trabajo.

Etapas 2. Explicación

Entrega de guía a los estudiantes.

Repaso de conceptos de fracción equivalente.

Entrega de material de trabajo: Dominó de fracciones equivalentes.

Los estudiantes distribuirán las fichas en una mesa o un espacio y darán respuesta a las preguntas de la guía.

Etapas 3. Aplicación

Los estudiantes darán solución a la Guía 4.

Podrán trabajar en equipos de cuatro. Se examinará las diferentes respuestas. El docente circulará por el salón para observar, orientar el trabajo de los estudiantes, suscitar discusiones constructivas y resolver dudas que surjan de los estudiantes.

Etapas 4. Síntesis y retroalimentación

Se pedirá a algunos estudiantes que hagan lectura de algunos literales de la guía resuelta. Sacar conclusiones de lo trabajado en clase.

Actividad 3. Después de terminado el juego. Responde:

a. Indica 3 fracciones equivalentes que se formaron durante el juego de Dominó

$\frac{5}{10} \times \frac{2}{4} = 20:20$ $\frac{6}{12} \times \frac{4}{8} = 48:48$
 $\frac{3}{6} \times \frac{5}{10} = 30:30$

b. En tus palabras. Describe lo qué entendiste por fracción equivalente

una fracción equivalente es (cuando dos fracciones) se multiplican y dan igual resultado

c. Completa el siguiente cuadro

Fracción	Mitad	Doble	Triple	Cuádruple
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{8}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{4}{12}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{24}$	$\frac{4}{32}$
$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{20}$

Figura 25. Respuesta a la actividad # 3 de la guía 4 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.

Sesión 5. Proporcionalidad directa e inversa

Objetivo de la clase:

- Establecer correlaciones directa e inversamente proporcionales entre magnitudes
- Solucionar problemas de proporcionalidad haciendo uso de la regla de tres.

Etapas 1. Introducción

Presentar la agenda de la clase y el objetivo de la clase. Dar las pautas de la clase exponiendo el tema a seguir.

Etapas 2. Explicación

Los estudiantes ingresarán a la plataforma Moodle creada previamente por el docente, y estudiarán la lección de proporcionalidad directa e inversa que consta de:

1. Una lectura sobre la proporcionalidad directa, aquí se expone el concepto de proporcionalidad directa y se exponen algunos ejemplos con su respectiva gráfica.
2. Un video sobre aplicación de regla de tres para resolver problemas de proporcionalidad.
3. Un video sobre aplicación de porcentajes y cómo calcularlos.
4. Una lectura sobre la proporcionalidad inversa, aquí se expone el concepto de proporcionalidad inversa y se exponen algunos ejemplos con su respectiva gráfica.

Etapas 3. Aplicación

Los estudiantes realizarán las Actividades propuestas en la Guía 5.

Podrán trabajar en equipos de tres. Se examinará las diferentes respuestas. El docente circulará por el salón para observar, orientar el trabajo de los estudiantes, suscitar discusiones constructivas y resolver dudas que surjan de los estudiantes.

Es importante realizar la medición del flujo del líquido y que los datos sean tomados correctamente.

Etapas 4. Síntesis y retroalimentación

Organizar una plenaria, donde se pida a los estudiantes que socialicen las conclusiones de lo trabajado en clase. Se anotará dichas conclusiones en el tablero.

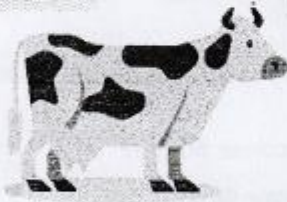
Utiliza el espacio para realizar el proceso

Por el número de tablas y la ancho una disminuye y el otro aumenta-

Cada que reduce el ancho de la tabla aumentaba 25 tablas por menos - 20 cm.

Actividad 3. Un ganadero tiene pasto suficiente para alimentar 220 vacas durante 45 días. ¿Cuántos días podrá alimentar con la misma cantidad de pasto a 450 vacas?

Magnitud	Caso 1	Caso 2
No. De vacas	220	450
Tiempo (días)	45	X 92



Actividad 4. Se medirá durante 30 minutos el flujo de un líquido a través de un catéter, tomando la medida del volumen gastado cada 5 minutos.

Completa la tabla y grafica los resultados.

- La grafica representa una proporcionalidad directa o inversa.
- ¿Cuál era el volumen de la bolsa en el minuto 12?

volumen	20	19	15	11	7	4	2	0		
tiempo	0	2	4	6	8	10	12	14		

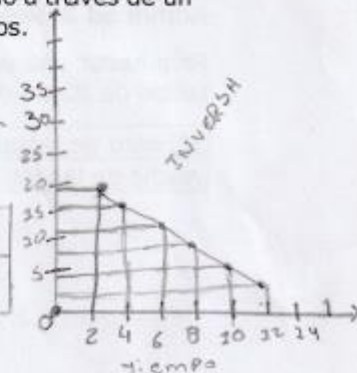


Figura 26. Respuesta a las actividades #3, # 4 y # 5 de la guía 5 de la secuencia didáctica, por parte de uno de los equipos de trabajo del grupo focal.

Sesión 6. Aplicando la regla de tres para calcular el radio de la Tierra

Objetivo de la clase:

- Afianzar el concepto de proporcionalidad aplicándolo a un problema, empleando la regla de tres.

Etapas 1. Introducción

Presentar la agenda de la clase y el objetivo de la clase. Dar las pautas de la actividad, el manejo del material y las normas de trabajo.

Etapas 2. Explicación

Entrega de guía a los estudiantes.

Repaso de conceptos de regla de tres a cargo del docente.

Etapas 3. Aplicación

Los estudiantes realizarán la Actividad propuesta en la Guía 6.

Podrán trabajar en equipos de tres. El docente orientará la actividad. Los estudiantes tomarán los datos cada cierto periodo de tiempo. El docente circulará por el salón para observar, orientar el trabajo de los estudiantes, suscitar discusiones constructivas y resolver dudas que surjan de los estudiantes.

Se construirá conjuntamente la solución del problema. Se calculará el radio aproximado de la Tierra empleando la regla de tres.

Etapas 4. Síntesis y retroalimentación

Se socializará los resultados en el aula de clase. Se construirá conjuntamente una cartelera que indique el proceso y el resultado de la situación. Se expondrá el resultado para el público en general.

Una vez implementada la secuencia didáctica, se realiza un pos test para analizar las influencias y avances de la mediación con la secuencia didáctica diseñada.

4.1.3 Análisis de resultados: Test cognitivo después de intervención

Esta prueba cognitiva después de intervención se realizó a 27 de los 31 estudiantes inicialmente evaluados del grupo 7°4 de la I E Villa del Socorro. Esta prueba se hizo con el objeto de conocer el nivel de apropiación de los conceptos trabajados durante la ejecución de la secuencia didáctica, al igual que se deseaba sondear el avance de los estudiantes frente a la resolución de problemas y argumentación de sus respuestas respecto a las situaciones planteadas. La prueba se diseñó en coherencia con los ítems del test cognitivo aplicado en la fase diagnóstica.

Pregunta 1.

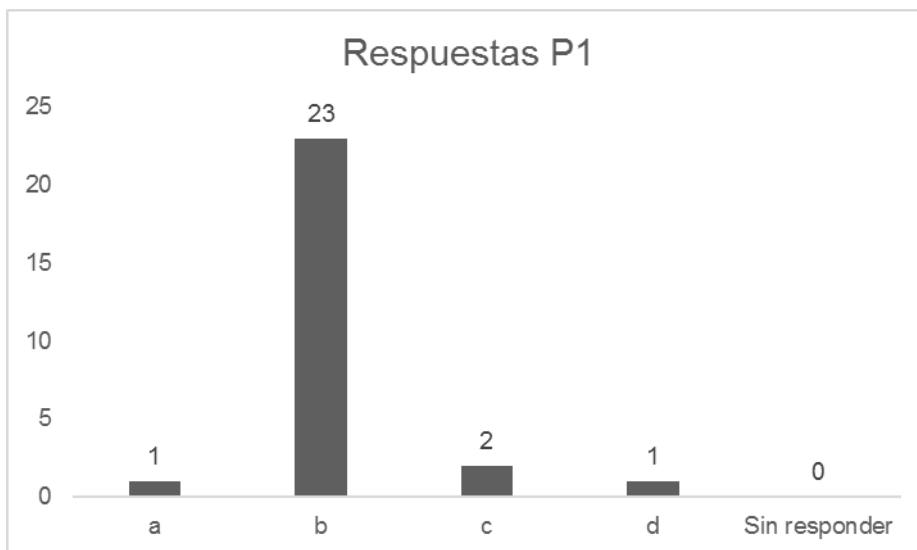


Figura 27. *Respuestas de la pregunta número 1 de test cognitivo después de intervención.*

Respuesta correcta: b. El 85 % de los estudiantes respondieron correctamente. Respecto a los resultados del Test inicial, aumentó en un 13% el número de aciertos. El tema se abordó en la guía 4, y se evidencia que el grupo focal tiene un alto grado de dominio de este tema.

Pregunta 2.

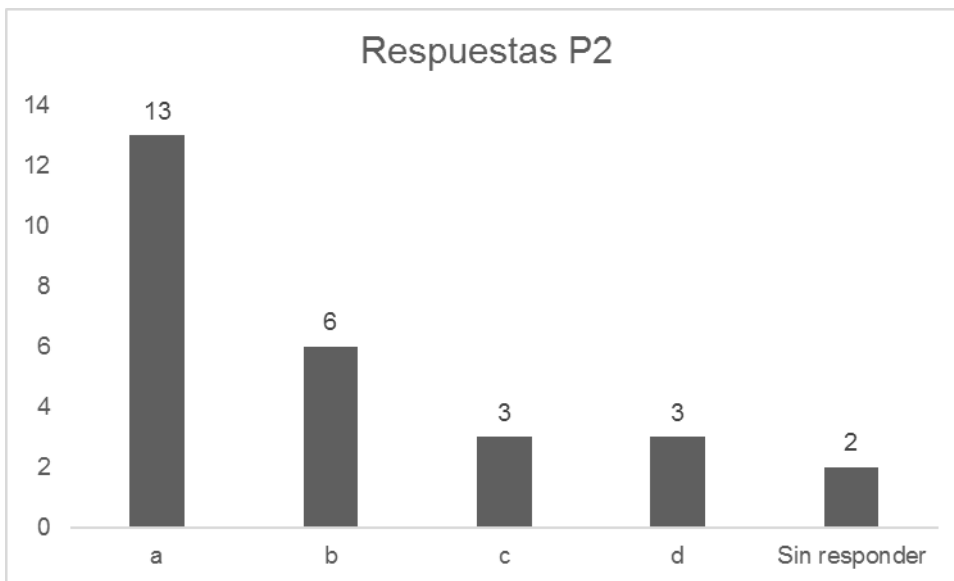


Figura 28. *Respuestas de la pregunta número 2 de test cognitivo después de intervención.*

Respuesta correcta: b. El 22 % de los estudiantes respondieron correctamente. Se trabajó la simplificación de factores en varias de las guías; y se observó que los estudiantes responden adecuadamente a los ejercicios, sin embargo, la resolución de problemas que involucren despeje de variables sigue presentando dificultad. Es necesario un acompañamiento constante por parte del docente para que el estudiante llegue a la respuesta correcta. El estudiante puede poseer la competencia en el manejo operacional del problema, pero se le dificulta llegar a la resolución de éste, por falta de una adecuada comprensión de la situación.

Pregunta 3.

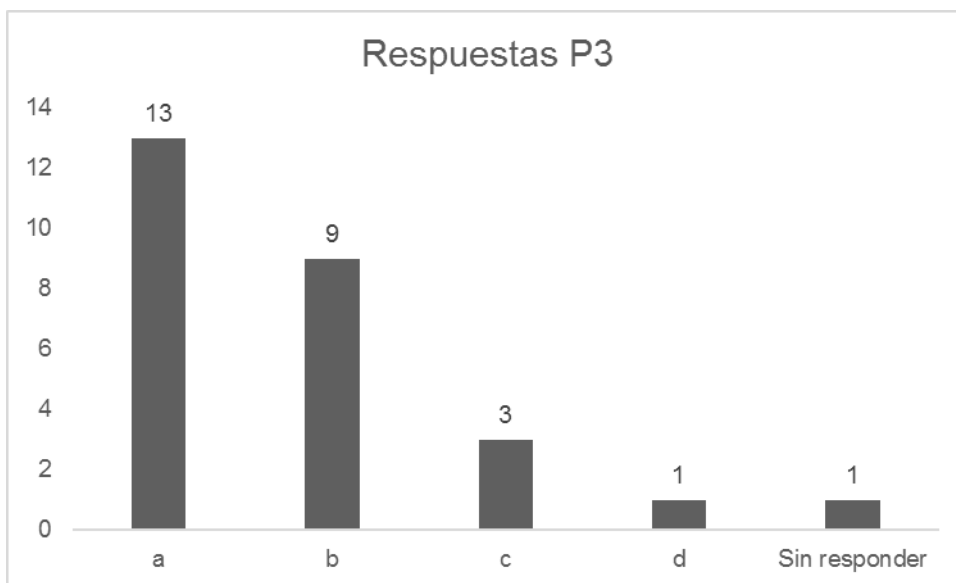


Figura 29. Respuestas de la pregunta número 3 de test cognitivo después de intervención.

Respuesta correcta: a. El 48 % de los respondieron correctamente. La simplificación de factores se trabajó en varias guías, y algunos ejercicios de este tipo. Es un tema que se debe trabajar a mayor profundidad. Durante la secuencia didáctica se evidenció que el estudiante descompone los factores de uno de los términos de la fracción, pero no mantiene la relación con el otro. Por ejemplo, busca la divisibilidad por 3 en el numerador, pero busca un factor múltiplo de 2 en el denominador cuando se debería conservar la divisibilidad por 3 tanto en numerador como denominador. Esto genera respuestas erradas.

Pregunta 4.

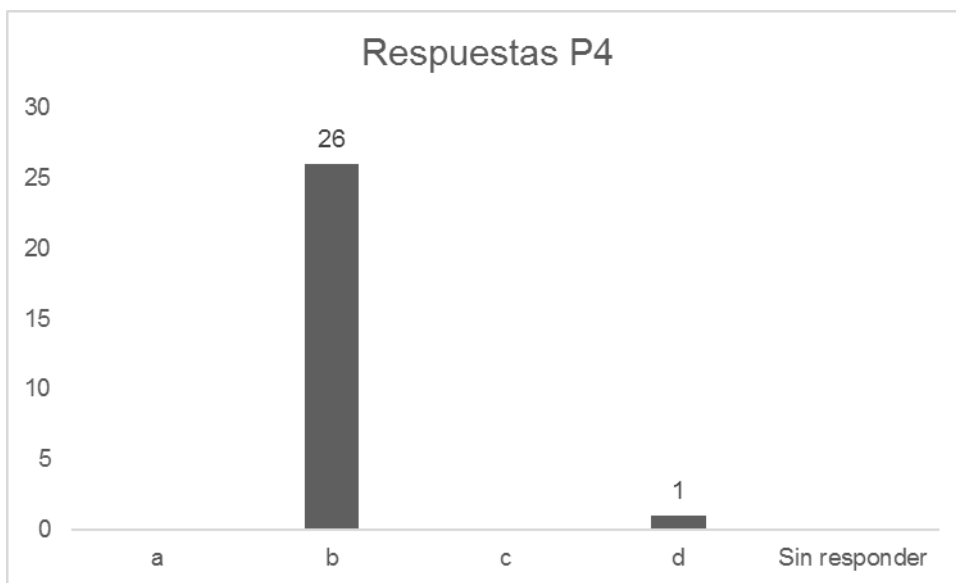


Figura 30. Respuestas de la pregunta número 4 de test cognitivo después de intervención.

Respuesta correcta: b. El 96 % de los estudiantes respondieron correctamente. Al igual que en el test diagnóstico y durante la ejecución de la secuencia didáctica, el estudiante demostró dominio en la aplicación de la regla de 3 simple, como valor agregado, muchos de los ejercicios y problemas los resolvían mentalmente sin recurrir al algoritmo. Por lo general el estudiante es capaz de resolver problemas que involucran regla de tres simple, así no conozca el algoritmo. Hay dificultad en la comprensión de la regla de tres- inversa, es necesario trabajar a profundidad este tema.

Pregunta 5.

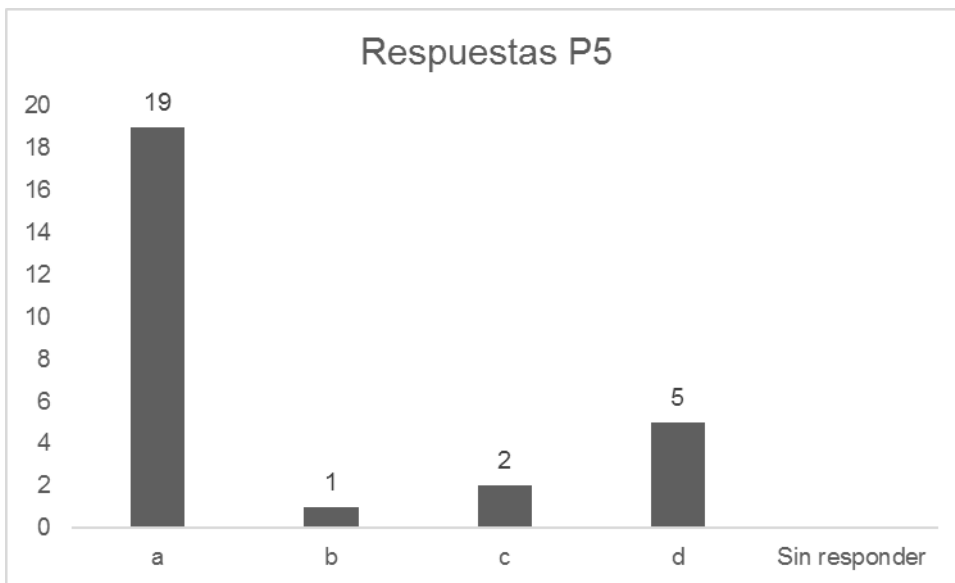


Figura 31. Respuestas de la pregunta número 5 de test cognitivo después de intervención.

Respuesta correcta: a. El 70 % de los estudiantes respondieron correctamente. Respecto al test diagnóstico aumentó en un 20% los aciertos. Este tipo de ejercicios se trabajaron en algunas de las guías. Por lo general, el estudiante es capaz de resolver ejercicios que involucran regla de tres simple, recurriendo a sus conocimientos previos y su dominio matemático operacional.

Pregunta 6.

Respuestas: Para esta pregunta, 15 de los 27 estudiantes, es decir (55.55%) respondieron correctamente, incluyendo una adecuada argumentación que contenía una demostración con igualdad de proporciones. Los otros 12 estudiantes dieron respuestas positivas, pero faltó argumentación en sus respuestas. En general, se presenta un mejoramiento

significativo en comparación con el test diagnóstico, donde 20 estudiantes habían manifestado no saber nada del tema.

Los ejercicios de proporcionalidad se trabajaron en las diferentes guías, y la comparación entre razones fue un tema asimilado por el estudiantado.

El efecto de la intervención de la secuencia didáctica se evidencia principalmente en la asimilación del concepto de razón y proporción.

Pregunta 7.

Respuestas:

18 estudiantes respondieron correctamente el numeral 1 de la pregunta, correspondiente al 66%. Un aumento del 15 % respecto al test diagnóstico, lo que indica, un mejoramiento en la comprensión de problemas de proporcionalidad.

Y 13 estudiantes respondieron correctamente el numeral 2 de la pregunta, correspondiente al 48%. Un aumento del 22 % en las respuestas correctas respecto al test diagnóstico.

Se evidencia un dominio de la regla de tres directa y su aplicación, pero la comprensión de la regla de tres- inversa presenta insuficiencias.

En el test diagnostico se evidenció pocas respuestas acertadas y sin demostración, mientras que en el test después de intervención, se evidencia demostración de los resultados. Durante la implementación de la secuencia didáctica también se enfatizó en la responsabilidad de demostrar los resultados. Efectivamente, al estudiante poseer mayor comprensión del tema tiene más herramientas para argumentar sus respuestas.

Respecto a los estudiantes que erraron la respuesta, se considera que no hubo una comprensión del problema, porque dieron el valor de un lápiz, pero de la tienda 1. Cuando específicamente se pedía el valor del lápiz la de la tienda 2.

Pregunta 8

Respuestas:

Los 27 estudiantes dieron una noción de la respuesta. 11 estudiantes, el 40.74%, dieron respuestas muy acertadas respecto al concepto visto en clase. El resto de estudiantes se acercaron al concepto a pesar de tener algunas imprecisiones. Respecto al test de

diagnóstico, mejoraron significativamente las respuestas tras la intervención de la secuencia. El concepto de razón y proporción fue el más trabajado en la secuencia didáctica, y los materiales audiovisuales fueron de gran ayuda para comprender mejor el tema.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Después del diseño, intervención y ejecución de esta secuencia didáctica son varios los aprendizajes que se obtienen. Desde la experiencia en la implementación de esta estrategia de enseñanza hasta el conocimiento y saberes que se pueden aportar al grupo focal intervenido. Todo con el objetivo de lograr el mejoramiento académico de la población estudiantil.

La fase de diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes del grado 7°4 de la I.E Villa del Socorro, evidenció que los estudiantes tienen una disposición para el trabajo en equipo y reconocen que bajo esta modalidad se pueden obtener mejores resultados. Cognitivamente se presentan varias insuficiencias en saberes específicos y competencias, tal como se argumenta en el planteamiento del problema de este trabajo. La tendencia muestra bajos desempeños en las competencias de resolución de problemas y razonamiento lógico.

El análisis de resultados de este diagnóstico evidenció falencias como: confusión de conceptos, dificultades en la resolución de problemas con cálculos simples, inconvenientes para relacionar cantidades numéricas, desconocimiento de conceptos base para otras temáticas del área de matemáticas, en ejemplo, la fracción equivalente y proporción.

Estas falencias sirvieron de base para el posterior diseño de la secuencia didáctica, la cual buscaba reforzar las competencias debilitadas, clarificar conceptos olvidados o que eran confusos, orientar al estudiante para la adecuada resolución de problemas mediante la metodología ABP y el trabajo colaborativo, y enseñar nuevos conceptos y como éstos se aplican en el contexto.

Luego de comparar los resultados cognitivos entre un antes y después de la intervención con la secuencia didáctica, se prueba que los resultados mejoraron en varios de los temas abordados, por ejemplo, los conceptos de razón y proporción se clarificaron para varios de los estudiantes. La capacidad de argumentación frente a las preguntas donde intervenían el tema de proporciones mejoró significativamente en los estudiantes. Hay claridad cuando se presentan fenómenos que involucran proporcionalidad directa.

La secuencia didáctica también dio cabida para reconocer las debilidades que se presentan en el grupo focal. La proporcionalidad inversa es un tema que amerita una intervención con mayor disposición de tiempo, ya que, se comprobaron dificultades en su aplicabilidad. Otros temas que presentaron limitación fueron, el despeje de variables, el reconocimiento de los múltiplos y submúltiplos de números, y falta de comprensión de lectura de problemas para una resolución efectiva de éstos. Estos resultados servirán de insumo para implementación de nuevas metodologías y estrategias en el aula a futuro, que faciliten el mejoramiento académico y aumenten el desempeño de la IE.

En general la secuencia didáctica es un gran aporte a las estrategias de enseñanza en las aulas de la Institución Educativa Villa del Socorro; en primer lugar porque son estrategias innovadoras que son poco trabajadas en la IE, y en segundo lugar porque benefician al estudiante, pues, fomentan el trabajo colaborativo, se orienta al estudiante al fortalecimiento de una o varias competencias en un saber específico, permite la interacción del estudiante con material concreto y audiovisual que le ayudan a clarificar y reforzar aún más los conceptos.

Es importante reconocer que, con la implementación de las secuencias didácticas no solo se busca mejorar el desempeño de los estudiantes frente a una competencia o un saber específico; este tipo de estrategias también facilita el fomento de valores como el trabajo en equipo, la colaboración, la tolerancia, el autorreconocimiento de fortalezas y debilidades, entre otras.

5.2 Recomendaciones

La intervención de la secuencia didáctica arroja algunos aspectos que a futuro podrían facilitar la implementación de otras estrategias y mejorar los resultados. Algunas recomendaciones son:

En algunas ocasiones se hace necesario el uso de un tutor o monitor que permita abarcar todas las inquietudes del estudiante, y facilitar así, una orientación completa, ya que, en algunas ocasiones, por la complejidad de algunos conceptos para algunos estudiantes, el trabajo debe hacerse más personalizado y por cuestiones de tiempo no se puede orientar completamente al estudiante, en especial a aquellos que se les dificulta el tema.

El monitor o tutor también es necesario cuando se trabaja con equipos de cómputo, porque, el estudiante se puede distraer fácilmente en sitios Web. Además, un monitor o tutor puede facilitar el control de la disciplina.

El uso de instrumentos como parte de demostración de conceptos es bien recibido por los estudiantes, sobre todo, cuando es un instrumento novedoso para ellos. A futuro se pueden implementar más prácticas que involucren el uso de material concreto u objetos que relacionen la teoría con la práctica.

Para futuras practicas es recomendable sintetizar aún más los conceptos a trabajar. En este caso se trabajó la razón, la proporción, proporcionalidad directa e inversa y porcentaje. Con dos de estos conceptos para trabajar en una secuencia didáctica sería suficiente, pues, la población con la cual se trabajó presenta varias deficiencias conceptuales, anudado, a que el grupo intervenido presenta dificultades en la atención para recibir instrucciones; además, la edad, el contexto y el entorno ocasionan que la indisciplina sea un factor que dilata mucho más las intervenciones según el tiempo estipulado, por tanto, es necesario abordar el grupo en varias ocasiones para que conserven el orden y la concentración.

Un periodo académico no es suficiente para abordar la secuencia didáctica porque se hace necesario reforzar constantemente muchos conceptos previos, inclusive operaciones básicas.

La población estudiantil intervenida son estudiantes que no están acostumbrados a trabajar con la metodología ABP, tal vez por esto se evidencian los bajos resultados en varios de los problemas planteados a pesar de que su resolución implicaba aplicar conceptos ya trabajados por ellos. Antes de implementar una nueva estrategia que implique el uso del ABP, es necesario dedicar varias sesiones a la explicación del uso de esta metodología para que el estudiante se familiarice con ella. Es recomendable, que dicha metodología se empiece aplicar desde grados inferiores como la básica primaria, esto facilitará que cuando el estudiante llegue a grados superiores tenga herramientas para abordar problemas y pueda resolver estos de manera efectiva.

Crear una diáolgo entre diferentes áreas del saber para facilitar algunos procesos, por ejemplo, con el área de humanidades, fomentar la comprensión lectora de textos científicos.

Se pretende transversalizar la estrategia a otras áreas del conocimiento dentro de la institución educativa, y convertir esta metodología en un proyecto institucional enfocado el mejoramiento de los valores, los procesos cognitivos de los estudiantes y, por ende, el mejoramiento en el desempeño de los indicadores institucionales.

Referencias

Ministerio de Educación Nacional 2014. *Expedición Currículo Plan área de matemáticas grado séptimo*. Recuperado de:

<http://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/medellinmatematicas.pdf>

Ministerio de Educación Nacional 2014. *Derechos básicos de aprendizaje grado séptimo*.

Recuperado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Curriculares, L. (1998). Ministerio de Educación nacional. *Santa Fe de Bogotá DC*.

Ministerio de Educación Nacional 2016. *Informe por colegio pruebas saber 3°, 5° Y 9°. Siempre día E. Institución Educativa Villa del Socorro*. Recuperado de:

https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/105001019453.pdf

Bueno, P. M., & Fitzgerald, V. L. (2004). Aprendizaje Basado En Problemas Problem–Based Learning. *Theoria*, 13(1), 145-157.

Gutiérrez, P. M., & Zapata, M. T. (2009). *Los Proyectos de aula: Una estrategia pedagógica para la educación*. Bogotá, Colombia: Red Alma Máter.

Polya, G., (1969). *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Schoenfeld, A. (2009). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Colección Digital Eudoxus*, (7).

Ferreiro, R., & Calderón, M. (2000). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México: Trillas.

Rolón, K. (2010). El rol del docente frente a los nuevos paradigmas educativos. *República Bolivariana de Venezuela. Universidad Valle del Momboy*.

Jofré, C., & Contreras, F. (2013). Implementación de la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en estudiantes de primer año de la carrera de Educación Diferencial. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 39(1), 99-113.

Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8.

Escobar, R. M. E., Ocampo, J. W. M., & Rodríguez, E. J. A. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática. *Scientia et technica*, 18(3), 542-547.

Pólya, G. (1990). How to solveit. Penguin books.

Ocampo García, I. C. (2016). Aprendizaje basado en problemas, ABP: una propuesta para transformar la enseñanza-aprendizaje de las aplicaciones de la trigonometría en la solución de triángulos en el grado 10º.

Palmero, M. L. R. (2008). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. *Barcelona: Octaedro*.

Montilla, L., & Arrieta, X. (2015). Secuencia didáctica para el aprendizaje significativo del análisis volumétrico. *Omnia*, 21(1).

Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.

Murillo, F. (2010). Métodos de investigación en educación especial. *España, tercera edición educación especial*. recuperado de:(http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf).

Núñez, F. Líssett. ¿Cómo analizar datos cualitativos? Butlletí La Recerca [Internet]. 2006.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.

Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. *Constitución Política de Colombia*.

Decreto 1075 de 2005. Decreto Único Reglamentario del Sector Educación

Triviño, J. E., & Guacaneme, E. A. (2011). ¿ Existen situaciones cotidianas cuyo modelo matemático corresponde a una función de proporcionalidad?

Ordoñez, E. A. S. (2013). Razones, proporciones y proporcionalidad en términos de variación y correlación entre magnitudes. *Sigma*, 11(1), 10-25.

Castaño, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas/The method of problem-based learning as a tool for teaching mathematics. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 381-392.

Iturbe, A., & Ruiz, M. E. (2011). Modos de acción y decisiones de los docentes. Un ejemplo en la enseñanza de la proporcionalidad.

Ríos Pardo, J. C. La enseñanza de la proporcionalidad directa desde la Metodología ABP.

Ceballos Espinosa, E. (2012). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de la proporcionalidad en el grado octavo de la Institución Educativa María Josefa Marulanda del municipio de La Ceja* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Medellín).

Pérez, M. (2005). Un marco para pensar configuraciones didácticas en el campo del lenguaje, en la educación básica. *La didáctica de la lengua materna: estado de la discusión en Columbia*, 47.

Litwin, E. (2005). Las nuevas tecnologías en tiempos de Internet. *Buenos Aires: Amorrortu*.

Buitrago, L., Torres, L., & Hernández, R. (2009). La secuencia didáctica de los proyectos de aula. Un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. *Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana*

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.

De Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Olimpiada Matemática Argentina.

Vásquez, J. A. R., Rodríguez, G. J. B., & Beltrán, J. A. B. (2017). El trabajo colaborativo y la solución de problemas de tipo matemático: una vía para la formación ciudadana. *Pedagogía Universitaria*, 22(2), 94-107.

De Educación, L. G. (1994). Ley 115 de 1994. *Constitución Política de Colombia*.

Ministerio de Educación Nacional (2005). Decreto 1075 de 2005. Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.

Cerezal, J., Rodríguez, J., & Fiallo, J. (2002). Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas. *Ciudad de la Habana, Cuba*

A. Anexo: Test diagnóstico: Componente cualitativo. Encuesta sobre trabajo Colaborativo

Tipos de pregunta - Encuesta Likert

(Marcar con una X según lo considere)

# de la pregunta	CATEGORIA – Disposición para el trabajo en grupo	siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	Nunca
1	Cuando realizas alguna actividad que involucra los temas matemáticos y tienes dudas para resolverla, lo manifiestas para recibir colaboración de tus compañeros					
2	Cuando se plantean actividades o talleres que involucren problemas matemáticos, los resuelves en grupo					
3	Cuando trabajas grupalmente, se habla sobre lo que le toca hacer a cada uno.					
4	Cuando resuelves actividades matemáticas en grupo, consideras que esto ayuda a que tu aprendas más.					
5	Cuando trabajas grupalmente, si tienes dificultades, buscas nuevas alternativas o caminos para resolver problemas matemáticos					
6	Cuando tu o tus compañeros resuelven problemas de matemáticas el profesor escucha posibles propuestas de solución					
7	Al trabajar grupalmente con compañeros de tu clase escogidos por el profesor de matemáticas, el irrespeto y la intolerancia de algunos compañeros del equipo hace difícil la realización de la actividad					

Diseño de una secuencia didáctica para favorecer el proceso enseñanza- aprendizaje de la proporcionalidad directa e inversa mediado por la metodología ABP en el grado séptimo de la I.E Villa del Socorro

86

8	En las actividades planteadas en la clase de matemáticas se posibilita el desarrollo de los valores. (Valores como el respeto, la colaboración, la responsabilidad, otros).					
9	En clase de matemáticas cuando trabajas en grupo, y tus compañeros te colaboran poco, esto te desmotiva para realizar de manera adecuada el trabajo.					
10	En la clase de matemáticas obtener una buena nota es el principal motivo para participar activamente en el desarrollo del trabajo en grupo					
		siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	Nunca
11	En clase de matemáticas al desarrollar las actividades en equipo pongo mucho esfuerzo para completar el trabajo					
12	Al trabajar en grupo para resolver las actividades propuestas en clase de matemáticas mi trabajo es bueno y soy más responsable					
13	Prefiero trabajar individualmente para resolver problemas matemáticos, en vez de trabajar en grupo					
14	Me siento bien cuando trabajo en grupo y/o equipo en las clases de matemáticas					

FUENTE. Encuesta Likert modificada. *Tomado de la encuesta grupo piloto de álgebra y trigonometría – Universidad de Medellín. septiembre de 201. Diseñada por José Alberto Rúa Vásquez.*

B. Anexo: Test diagnóstico: Componente cognitivo.

Desde la pregunta 1 a la 5, selecciona la respuesta correcta

Pregunta 1.

Colorea los espacios necesarios de la figura de la derecha, para que represente una fracción equivalente a la figura de la izquierda. ¿las fracciones equivalentes (proporciones) de los recuadros de la izquierda y derecha respectivamente son?

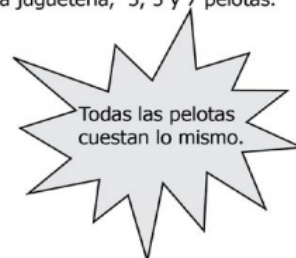


- a. $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$
- b. $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$
- c. $\frac{1}{3} = \frac{1}{8}$
- d. $\frac{4}{1} = \frac{2}{6}$

Pregunta 4.

La siguiente tabla muestra cuánto cuestan, en una juguetería, 3, 5 y 7 pelotas.

Cantidad de pelotas	Costo
3	\$3.600
5	\$6.000
7	\$8.400



¿Cuánto cuesta una pelota?

- A. \$1.000
- B. \$1.200
- C. \$3.600
- D. \$8.400

Pregunta 2.

En un aula la razón de niños a niñas es $\frac{1}{3}$. Si hay 60 estudiantes. ¿Cuántas niñas hay?

- a. 30 niñas
- b. 45 niñas
- c. 20 niñas
- d. 15 niñas

Pregunta 3.

En una granja hay 30 conejos y 60 gallinas. ¿Cuál es la relación conejos a gallinas?

- a. Hay 1 conejo por cada 2 gallinas
- b. Hay 1 conejo por cada 3 gallinas
- c. Hay 2 conejos por cada 3 gallinas
- d. Hay 3 conejos por cada 2 gallinas

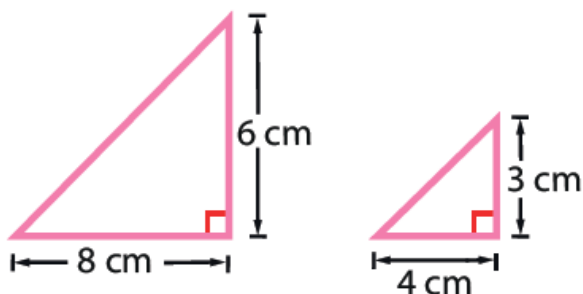
Pregunta 5.

Los leones en el circo comen 40 kilogramos de carne en 7 días. ¿Cuántos kilogramos de carne comen en 28 días?

- a. 160 kilogramos de carne
- b. 280 kilogramos de carne
- c. 300 kilogramos de carne
- d. 400 kilogramos de carne

Pregunta 6.

Indica si los dos siguientes triángulos son proporcionales y justifica tu respuesta



Responde aquí

Pregunta 7.

Luis puede comprar en la tienda “El remate” 12 lapices con 8.400 pesos.

Si Luis va a la tienda “ El papelazo” donde los lápices son a 1.200 pesos cada uno.

- 1. ¿Cuántos lápices podrá comprar con los 8.400 pesos en la tienda “El papelazo”?
- 2. ¿Cuánto cuesta un lápiz en la Tienda “El remate”?

Pregunta 8.

Escriba en sus palabras

Que es una razón: _____

Qué es una proporción: _____

C. Anexo: Guía 1 de la secuencia didáctica

Guía N°1. Razón

Objetivo: Analizar situaciones en contexto en las cuales se usa la razón.

Actividad 1. Identifique el antecedente y el consecuente de las siguientes razones:

1. $\frac{3}{8}$

2. $\frac{15}{36}$

Actividad 2. Escriba cada enunciado como una razón:

6 chupetas de cereza por cada 2 bombones de mango: _____

2 balones por cada 10 niños: _____



8 tazas de agua por cada 4 tazas de arroz:

6 carros por cada 18 motos: _____

2 kilos de zanahoria por cada 6 kilos de papa: _____

Actividad 3. En una granja hay 10 ovejas, 20 gallinas y 15 Vacas.



Completa las razones, si es necesario simplifica hasta dejar los términos en la mínima expresión

$$\frac{\text{Ovejas}}{\text{gallinas}} = \text{---}$$

$$\frac{\text{Ovejas}}{\text{Vacas}} = \text{---}$$

$$\frac{\text{Vacas}}{\text{gallinas}} = \text{---}$$

Actividad 4. Francisco compró una docena de paquetes de papas fritas. 8 paquetes son de pollo y el resto de los paquetes son naturales.







Utilice el espacio para hacer el proceso.

1. ¿Cuál es la razón entre los paquetes de papas naturales y los paquetes de papas de pollo?

2. ¿Cuál es la razón entre los paquetes de papas de pollo y el total de los paquetes de papas?

3. ¿Cuál es la razón entre los paquetes de papas naturales y el total de los paquetes de papas?

Actividad 5. Utilice la tabla donde se muestra las frutas, y escriba las razones correspondientes. Simplifique si es necesario.

Melones	Bananos	Manzanas	Naranjas
			
4	8	12	6

1. ¿Cuál es la razón del número de bananos, al número de manzanas?

2. ¿Cuál es la razón del número de manzanas, al número de naranjas?

3. ¿Cuál es la razón del número de melones, al número de todas las frutas?

4. ¿Cuál es la razón del número de manzanas, al número de naranjas más el número de bananos?

5. ¿Cuál es la razón del número de bananos más el número de naranjas, al número de todas las frutas?

D. Anexo: Guía 2 de la secuencia didáctica

Guía N°2. La Razón: Juego con cuencas

Objetivo: Reconocer el concepto de razón en el trabajo con material didáctico

Actividad 1. Observación del material

Material:

- Bolsa con cuencas de colores (Verde, rojo y Naranja)

1. Disponga las cuencas en una mesa o área de trabajo cómoda y responda:

- ¿Cuáles son las principales características que hay entre las diferentes cuencas?
- De acuerdo con las características descritas, clasifique las fichas.
- Cuente cada grupo de cuencas y agrúpelas de acuerdo a su característica en común

Actividad 2. Establezca la razón que hay entre cada grupo de cuencas.
Ejemplo: Las cuencas naranjadas con las rojas

Actividad 3. Establezca la razón que hay entre cada grupo de cuencas con el grupo total de cuencas. Ejemplo: Las cuencas naranjadas con el total de cuencas

Actividad 4. De acuerdo al trabajo realizado en clase responde:

a. ¿Qué entiendes por una razón?

b. Indica la razón que hay de niños a niñas en el salón realizando la actividad

c. Indica la razón que hay de profesores en tu colegio a estudiantes de tu salón.

d. ¿Qué aprendiste de esta actividad?

E. Anexo: Guía 3 de la secuencia didáctica

Guía N°3. Proporciones

Objetivo: Analizar situaciones en contexto en las cuales se usa la proporción.

Actividad 1. Dadas las siguientes razones, compruebe en cada caso si forman una proporción. Utilice el espacio para hacer el proceso.

1. $\frac{6}{5}$ y $\frac{3}{2}$

2. $\frac{7}{4}$ y $\frac{28}{16}$

Actividad 2. Encuentre el término que completa las siguientes proporciones. Utilice el espacio para hacer el proceso.

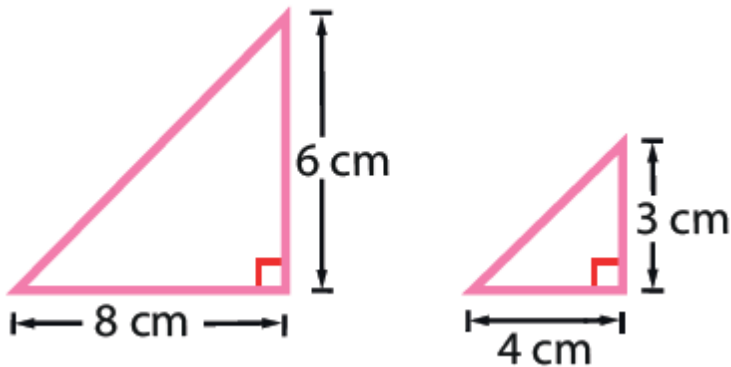
1. $\frac{8}{x} = \frac{2}{3}$

2. $\frac{3}{5} = \frac{9}{y}$

Actividad 3. Para preparar un jugo de borojó, Luisa utiliza nueve litros de agua por 3 libras de borojó. ¿Cuántas libras de borojó utilizará para 27 litros? Utilice el espacio para hacer el proceso.



Actividad 4. Indica si los dos siguientes triángulos son proporcionales. Utilice el espacio para hacer el proceso.



$$\frac{8}{6} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Actividad 5. Por simplificación encuentre dos razones equivalentes a:

1. $\frac{20}{16}$

a)

b)

2. $\frac{36}{24}$

a)

b)

Actividad 6. Escriba = (igual) o \neq (diferente):

1. $\frac{2}{5} \square \frac{4}{106}$

2. $\frac{5}{9} \square \frac{6}{10}$

3. $\frac{5}{2} \square \frac{40}{16}$

4. $\frac{3}{21} \square \frac{1}{7}$

Actividad 7. De acuerdo al trabajo realizado en clase responde:

a. ¿Qué entiendes por una proporción?

b. Claudia puede caminar 1 Km en 15 minutos. ¿Cuánto tiempo tardará en recorrer 6 Km?

c. Alex compra 3 lápices con 2.100 pesos. ¿Cuántos lápices podrá comprar con 7.000 pesos?

c. El zoológico tiene 3 leones por cada 7 jirafas. Si tiene 21 jirafas. ¿Cuántos leones hay en el zoológico?

d. ¿Qué aprendiste de esta actividad?

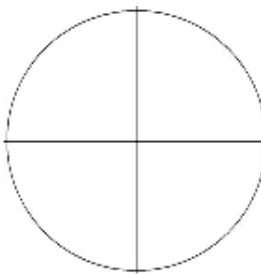
F. Anexo: Guía 4 de la secuencia didáctica


Guía N°4. Dominó de fracciones

Objetivo: Reconocer fracciones equivalentes mediante el juego de Dominó

Actividad 1. Observación del material

1. Disponga las fichas en una mesa o área de trabajo cómoda y responda:
 - a. ¿Cuáles son las principales características que hay entre las diferentes fichas?
 - b. Representa el equivalente de estas fracciones:

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

2. $\frac{6}{8} =$ 

- c. Encuentra una pareja de fracción con la cual $\frac{2}{4}$ y $\frac{6}{8}$ formen una fracción equivalente.
-

Actividad 2. Jugando al dominó

Se reparten las 24 fichas. Pueden jugar de 2 a 4 jugadores o hacer equipos. Si juegan 4; se reparten 6 fichas por jugador y las colocarán boca arriba.

Por sorteo se elige quién empieza. Continúa el jugador que está a su derecha.

Si no puede colocar una ficha, pierde el turno. Tiene que fijarse en las piezas que hay e intentar buscar una representación equivalente de las fracciones.

Sigue el jugador de su derecha colocando su ficha en

uno de los extremos de la cadena. Siempre se debe poner una ficha al lado de otra que tenga un valor equivalente. Si no puede colocar una ficha, pierde el turno.

Gana la partida el equipo en el que uno de sus jugadores consigue colocar todas sus fichas.

Actividad 3. Después de terminado el juego. Responde:

a. Indica 3 fracciones equivalentes que se formaron durante el juego de Dominó

b. En tus palabras. Describe lo qué entendiste por fracción equivalente

c. Completa el siguiente cuadro

Fracción	Mitad	Doble	Triple	Cuádruple
1/2				
1/3				
1/4				
1/5				

G. Anexo: Guía 5 de la secuencia didáctica

Guía N°5. Proporcionalidad directa e inversa

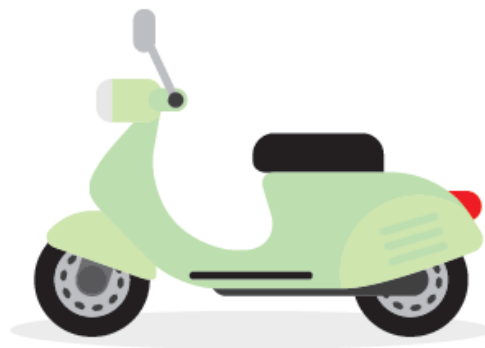
Objetivo: Comprender el concepto de magnitudes directamente proporcionales y la regla de tres simple directa.

Actividad 1. Resolver:

1. ¿Cuál será el tiempo empleado por una moto en recorrer una distancia de 56 km? Si la moto recorre 8 kilómetros por cada 10 minutos.

Complete la tabla y gráfica los datos.

Kilómetros	8		40	
Minutos	10	20		60



Luego de graficar los resultados ¿Se trata de una situación de proporcionalidad directa e inversa?

¿Cuánto tiempo en minutos emplea para recorrer 80 Km?

¿Cuánto tiempo en horas emplea para recorrer 96 Km?

Actividad 2. Resolver:

Para hacer una cerca se necesitan 50 tablas de 30cm de ancho. Si se utilizan tablas de 20 cm de ancho ¿Cuántas tablas se necesitan?

Número de tablas			50		25
Ancho de las tablas	10	20	30	50	60

Completa la tabla y grafica los resultados.

Utiliza el espacio para realizar el proceso

Actividad 3. Un ganadero tiene pasto suficiente para alimentar 220 vacas durante 45 días. ¿Cuántos días podrá alimentar con la misma cantidad de pasto a 450 vacas?

Magnitud	Caso 1	Caso 2
No. De vacas	220	450
Tiempo (días)	45	X



Actividad 4. Se medirá durante 30 minutos el flujo de un líquido a través de un catéter, tomando la medida del volumen gastado cada 5 minutos.

Completa la tabla y grafica los resultados.

- a. La grafica representa una proporcionalidad directa o inversa
- b. ¿Cuál era el volumen de la bolsa en el minuto 12?

Actividad 5. Se desea saber cuáles son los 3 colores más populares entre tus compañeros de clase. Pregunta a 20 compañeros de la clase ¿Cuál su color favorito?

- a. Indica el porcentaje de los 3 colores que más les gustan a los compañeros de clase
- b. Realiza un diagrama de torta con los resultados porcentuales
- c. Se sabe que, en otra aula con 40 alumnos, el 40% le gusta el color verde. Al 25% le gusta el color rojo y a un 20% el color azul. ¿Cuántos alumnos representa cada porcentaje?

H. Anexo: Guía 6 de la secuencia didáctica

Guía N°6. Cálculo del Radio de la tierra

Objetivo: Resuelve situaciones problema que se solucionan por medio de regla de tres.

Materiales:

- Recogedor o vara que se pueda disponer verticalmente (Gnomon)
- Cinta métrica
- Papel periódico
- Marcador
- Cuaderno
- Lápiz

Actividad

El experimento se realizará entre las 11 a.m. hasta la 1: 00 p.m., ya que, a las 12:20 pm es la hora en que se encuentra más alto el sol (Medio día solar) en Medellín. Luego se siguen estos pasos:

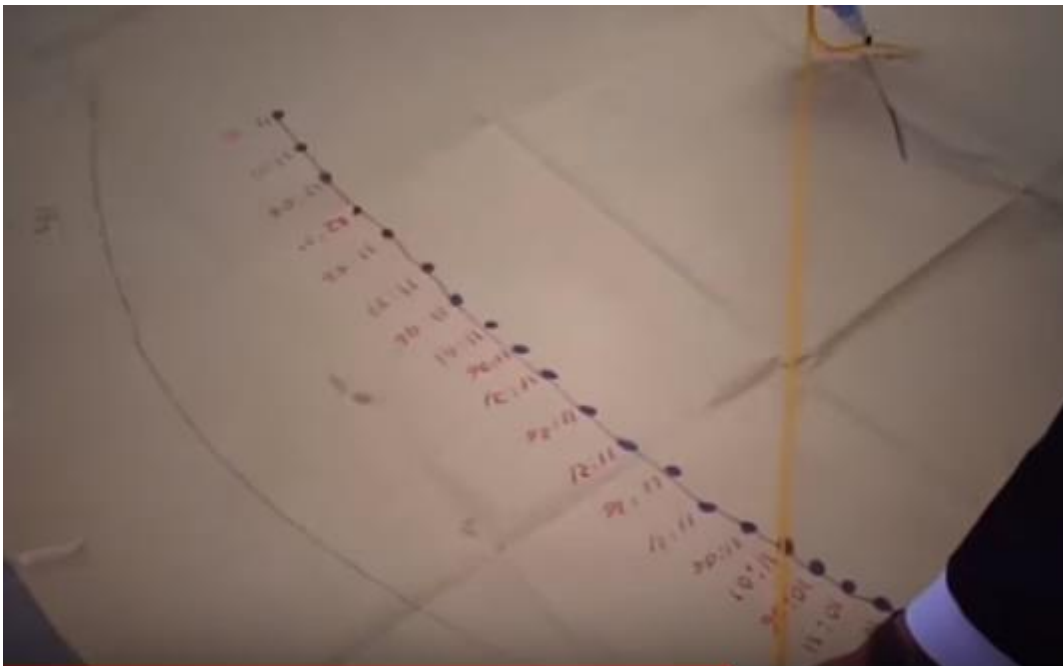
1. Se ubica el recogedor o vara en un sitio de tal forma que la sombra del Gnomon apunte al Norte y se abarque la trayectoria del sol de Oriente a Occidente.
2. Ubicar el Gnomon sobre un pliego de papel periódico de tal forma que el palo del recogedor o vara proyecte la sombra sobre el papel. Es importante que el palo, forme un ángulo de 90° con el suelo.



3. Se procede a medir la altura del palo del recogedor, y el largo de la sombra proyectada por el palo.
4. Realizar mediciones cada 5 minutos y durante dos horas, señalando con un punto en el papel, donde marca el final de la sombra del palo.



5. Determinar la sombra mínima, es decir, la distancia mínima desde el Gnomon hasta la línea que contiene todas las observaciones realizadas.



6. Obtener el ángulo de proyección en la distancia mínima.

Con ayuda del profesor llenar estos datos:

- Altura del Gnomon (A1) = _____
- Distancia de proyección de la sombra (A2) = _____
- Ángulo de proyección: $\tan \Phi = A1/A2 =$ _____
- $\Phi =$ _____

7. Anotar la hora en que se produjo la distancia mínima.

8. Determinar el radio de la tierra a través de la razón geométrica.

Recuerda usar los siguientes datos de la ciudad de Medellín:

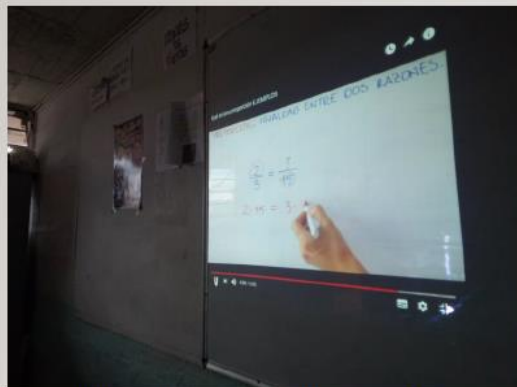
- Distancia de Medellín al Trópico de cáncer: 1888 Km.
- Una vuelta completa equivale a 360° o 2π

$\Phi =$	1888 Km
360°	Radio de la tierra (Incógnita)

Utiliza la regla de tres para averiguar el radio de la Tierra, que en este caso corresponde a la incógnita o valor desconocido que queremos hallar.

El radio de la Tierra es: _____

I. Anexo: Registro fotográfico de prácticas



Video sobre concepto de proporción



Práctica con Dominó de fracciones



Montaje medición de flujo práctica proporcionalidad



Práctica de medición del radio de la Tierra