

**RESIGNIFICAR LAS NOCIONES DE PROPORCIONALIDAD Y FUNCIÓN
LINEAL MEDIANTE EL USO DE SITUACIONES DE APRENDIZAJE DESDE EL
ESCENARIO SOCIOCULTURAL DE LA PRODUCCIÓN DE PANELA CON LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
RURAL SAN PASCUAL DEL MUNICIPIO DE CAÑASGORDAS**

AUTOR

RUTH CECILIA PÉREZ PALACIO

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTAR AL TITULO DE MAGISTER EN
EDUCACIÓN
MATEMÁTICA**

ASESOR

ALEXANDER JIMÉNEZ GUZMÁN

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEAMÁTICA
MEDELLÍN ENERO DE 2018**

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llevar a feliz término este trabajo de investigación, lo que significa un crecimiento en mi formación personal y profesional.

A mi familia por su apoyo incondicional, brindándome su comprensión en los momentos donde la necesite

A la coordinadora de la maestría en Educación Matemática, Ana Celi Tamayo Acevedo, por su incondicional apoyo y acompañamiento para que se hiciera posible la realización de este estudio.

Al profesor Alexander Jiménez Guzmán, por sus valiosos aportes, por su dedicación y paciencia, sin los cuales no hubiese sido posible el desarrollo de este trabajo de investigación.

A la gobernación de Antioquia, específicamente a la Secretaria de Educación, a través del programa becas de maestría, por brindarnos esta maravillosa oportunidad de hacernos mejores profesionales de la educación, para el beneficio de los niños, niñas y jóvenes del departamento.

A la Universidad de Medellín por abrirnos sus puertas y ofrecernos una formación de tan excelente calidad.

A la Institución Educativa Rural San Pascual del municipio de Cañasgordas – Antioquia, y muy especialmente a el señor rector John Jairo Cárdenas Monsalve, por facilitar la realización de esta propuesta de intervención didáctica.

RESUMEN

Desde la presentación de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas por el Ministerio de Educación Nacional (1998), hasta hoy, la preocupación de la comunidad de educadores y del sistema educativo escolar colombiano ha sido como llevar las matemáticas al aula, es decir cómo poner en contexto el pensamiento matemático, para desdoblar procesos rígidos de formación.

Es decir, donde la enseñanza - aprendizaje se hace basada en los objetos matemáticos, el currículo se convierte en una colección de estos objetos abstractos y sus respectivas definiciones. Ocurriendo que este conocimiento queda desarticulado del sujeto a quien va dirigido, de un lado, porque es externo a su contexto, a su vida y por lo tanto va a carecer de significado para él. Del otro, porque es producto de una transmisión secular de “verdades” que no son mediatizadas por la práctica social, es decir este conocimiento no emerge de la praxis, excluye al sujeto de su construcción, por lo tanto es hegemónico y normativo. (Reyes, 2011)

Es en este sentido que se inscribe la presente investigación, en la indagación de nuevas alternativas pedagógicas y metodológicas, para la enseñanza de las nociones de proporcionalidad y función lineal, donde el aprendizaje del estudiante se dé a través de situaciones de aprendizaje que lo convoque a recrear la matemática desde su entorno, a hacerse consciente de que este legado de la humanidad hace parte del ser, del hacer y del saber hacer del individuo, en múltiples contextos donde se desenvuelve social y culturalmente a lo largo de la vida.

En este orden de ideas, al considerar la práctica de relacionar las magnitudes que determinan el proceso productivo de la producción de panela mediante la estimación matemática se descentralizan estos objetos y el estudiante va a recrear las nociones de

proporcionalidad y función lineal, en tanto el estudiante descubre este conocimiento en su uso en la utilidad del mismo, en una actividad económica vital de su entorno, dándole un significado a este conocimiento y poder atreverse a argumentarlo y por ende a complejizarlo, sin miedo al error, saber retroalimentarlo con nuevos procedimientos y conceptos, es decir, resignificarlo, de tal manera que lo formen en las competencias (comunicación matemática, solución de problemas y razonamiento matemático) necesarias para aplicar este conocimiento en otros contextos o situaciones que se le presenten a lo largo de la vida.

Palabras claves: significado, resignificar, situación de aprendizaje, sociocultural, construcción social del conocimiento, proporcionalidad, función lineal, pensamiento variacional, conceptual, procedimental, actitudinal, conocimiento y saber.

SUMMARY

Since the presentation of the Mathematics Curriculum Guidelines by the Ministry of National Education (1998), until today, the concern of the educator community and the Colombian school education system has been how to bring mathematics to the classroom, that is, how to put it in context Mathematical thinking, to unfold rigid training processes.

That is, where teaching - learning is done based on mathematical objects, the curriculum becomes a collection of these abstract objects and their respective definitions. Occurring that this knowledge is disarticulated from the subject to whom it is addressed, on the one hand, because it is external to its context, to its life and therefore will lack meaning for it. On the other, because it is the product of a secular transmission of "truths" that are not mediated by social practice, that is, this knowledge does not emerge from praxis, it excludes the subject from its construction, and therefore it is hegemonic and normative. (Reyes, 2011)

It is in this sense that the present investigation is inscribed, in the investigation of pedagogical and methodological alternative movements, for the teaching of the notions of proportionality and linear function, where student learning takes place through learning situations that summon it to recreate mathematics from its environment, to become aware that this legacy of humanity is part of the individual's being, doing and know-how, in multiple contexts where it develops socially and culturally throughout life.

In this order of ideas, when considering the practice of relating the magnitudes that determine the productive process of panela production through mathematical estimation, these objects are decentralized and the student will recreate the notions of proportionality and linear function, while the student discover this knowledge in its use in the utility of it, in a vital economic activity of its environment, giving meaning to this knowledge and be able to dare to argue and therefore to make it more complex, without fear of error, know how to feed

it back with new procedures and concepts , that is to say, to resignify it, in such a way that they form it in the competences (mathematical communication, solution of problems and mathematical reasoning) necessary to apply this knowledge in other contexts or situations that appear to him throughout the life.

Keywords: meaning, resignificar, learning situation, sociocultural, social construction of knowledge, proportionality, linear function, variational thinking, conceptual, procedural, attitudinal, knowledge and knowledge

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
Capítulo 1. Antecedentes y problema de investigación	17
1.1 Planteamiento del problema.....	17
1.2 Justificación	25
1.3 Antecedentes	26
1.4. Pregunta de investigación.....	28
1.5 Objetivos	29
1.5.1 Objetivo General	29
1.5.2 Objetivos específicos	29
Capítulo 2: Marco Referencial	30
2.1. Marco contextual.	30
2.1.1 El escenario sociocultural	30
2.1.2 El contexto	34
2.2. Marco conceptual.....	35
2.2.1. Sistemas Lineales.....	35
2.2.2. Los sistemas “lineales inversos”	38
2.3. Marco teórico	43
2.3.1 El discurso matemático escolar	43
2.3.2 La descentración: de la metáfora del objeto a la función del conocimiento.....	45
2.3.3. La problematización del saber	46
2.3.4. Situación de aprendizaje.....	48
2.4 Fundamentos Históricos	49
Capítulo 3: Marco metodológico	57
3.1 Enfoque.....	57
3.2 Tipo de investigación: Estudio de casos.....	57
3.3. La selección de los casos	58
3.4. Delimitación temporal y espacial	59
3.5 Diseño general.	59
3.5.1 Fuentes de información.....	59
3.5.2. Instrumentos de recolección de información.....	59
3.6. Categorización apriorística.	60

3.6.1 Categorías	61
3.6.1.1 Planeación de la enseñanza.....	61
3.6.1.2. Situación de aprendizaje.....	64
3.6.1.3. Evaluación del aprendizaje.....	66
3.7. Diseño de la intervención.....	71
3.7.1 Etapa 1 preparación y diseño de actividades y documentos.	71
3.7.2 Los instrumentos para el análisis de información.	77
Capítulo 4 Intervención.....	81
4.1 Implementación y recolección de la información.....	81
4.1.1. Desarrollo de las clases.	81
Capítulo 5. Triangulación hermenéutica de la información.	112
5.1 Selección de la información	112
5.2 La triangulación de la información por cada instrumento.	112
5.3 Triangulación de la información entre todos los instrumentos investigados	113
5.3.1. Categoría A: Planeación de la enseñanza	113
5.3.2. Categoría B: Situación de aprendizaje.	115
5.3.3 Categoría C: Evaluación del aprendizaje	116
5.4 La triangulación con el marco teórico.	117
Capítulo 6. Hallazgos, Conclusiones y Recomendaciones	121
6.1 Hallazgos.....	121
6.2 Conclusiones	122
BIBLIOGRAFÍA.....	127
ANEXOS.....	132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Estudiantes matriculados del grado noveno de I.E.R. San Pascual.....	21
Tabla 2: Construcción de categorías y subcategorías apriorísticas.....	69
Tabla 3: Proceso estándar para moler caña en trapiches de mediana capacidad.....	75
Tabla 4: Reducción de datos y análisis documental por categorías.....	78
Tabla 5: Análisis de datos por categorías.....	79
Tabla 6: Dibujos de la zona productora de caña.	85
Tabla 7: Estimación distancia –tiempo. Elaborado por los casos.....	86
Tabla 8: Dibujo de rectángulos área- hectárea.....	93
Tabla 9 Tablas de relación trabajadores-hectárea -sembrada	94
Tabla 10. La ecuación- siembra de la caña. Elaborado caso 2 y 3.....	95
Tabla 11: Valores de la situación. Elaborado por los casos.....	95
Tabla 12: Gráfica de la siembra de la caña. Elaborados casos.....	96
Tabla 13: Ecuación del transporte de la caña elaborada por los casos. Clase 4.....	100
Tabla 14: Determinación de la gráfica de la función.....	104
Tabla 15: Caso1. Relación entre las magnitudes en la comercialización de la panela.	108
Tabla 16: Caso 2. Relación entre las magnitudes de comercialización de la panela...	109
Tabla 17: Caso 3. Relación entre las magnitudes en la comercialización de la panela..	110
Tabla 18: Socioepistemología de las nociones de proporcionalidad y función lineal...	123
Tabla 19 Indicadores de logro para resignificar las nociones de razón proporción y proporcionalidad del grado 9.....	138
Tabla 20: Competencias integrales para resignificar las nociones de razón, Proporción y proporcionalidad en el contexto cotidiano de la producción de panela del grado 9.....	141
Tabla 21: Rúbrica de valoración de aprendizajes grupal.....	144
Tabla 22. Rúbrica de valoración de aprendizajes individual.....	145
Tabla 23: Matriz de evaluación de aprendizajes.....	145
Tabla 24 Planeación de la clase 1-2.....	158
Tabla 25: Planeación de los recursos para la clase 1-.....	160
Tabla 26. Magnitudes fundamentales.....	160
Tabla 27. Temperatura en grados centígrados y Fahrenheit.....	162

Tabla 28. Información nutricional.....	165
Tabla 29. Representación de relaciones figuras planas.....	169
Tabla 30. Gastos por persona.....	170
Tabla31. Planeación de la clase 3.....	171
Tabla 32: Planeación de los recursos para la clase 1.....	172
Tabla 33. Distancia de la vereda al trapiche.....	175
Tabla 34: Distancia en pasos de la vereda al trapiche.....	176
Tabla 35: Tiempo estimado para realizar el recorrido de la vereda al trapiche.....	176
Tabla 36: Localización de las veredas respecto al trapiche comunitario.....	177
Tabla 37: Variación de las cantidades de magnitud.....	178
Tabla 38: Representación la relación M^2/M	179
Tabla 39: Planeación de la clase 4.....	179
Tabla 40: Planeación de los recursos para la clase 4.....	180
Tabla 41: Diferentes formas rectangulares de una hectárea de área.....	182
Tabla 42. Relación de cantidad de trabajadores por área sembrada.....	183
Tabla 43. Variación de las cantidades de magnitud.....	183
Tabla 44. Relación de cantidades de jornales por días trabajados.....	184
Tabla 45. Representación de las relaciones M^2/M	185
Tabla 46 Planeación de la clase 5.....	187
Tabla 47. Planeación de los recursos para la clase 5.....	188
Tabla 48. Total, de caña cortada recibida en el trapiche.....	189
Tabla 49. Representación de las relaciones M^2/M	191
Tabla 50. Planeación de la clase 6.....	193
Tabla 51. Planeación de recursos clase 6.....	194
Tabla 52. Relación de las magnitudes M^2/M	197
Tabla 53. Representación de las relaciones M^2/M	197
Tabla 54. Planeación de la clase 7.....	198
Tabla 55. Planeación de los recursos para la clase 7.....	199
Tabla 56. Relaciones entre las magnitudes M^2/M	201
Tabla 57. Relación ingresos por semana.....	201

Tabla 58. Relación costos.....	202
Tabla 59. Matriz de evaluación de aprendizajes clase 1.....	203
Tabla 60. Matriz de evaluación de aprendizajes clase 2-3-4-5-6-7.....	205
Tabla 61. Rúbrica de valoración de aprendizajes grupal.....	206
Tabla 62. Rúbrica de valoración de aprendizajes individual.....	207
Tabla 63. Resultados de la evaluación diagnóstica y de conocimientos previos.....	211
Tabla 64. Formato diario de campo.....	212
Tabla 65 Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 1 y 2.....	213
Tabla 66. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 3.....	216
Tabla 67. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 4.....	222
Tabla 68 Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría Clase 5.....	227
Tabla 69 Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 6.....	236
Tabla 70. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría clase 7.....	239
Tabla 71. Análisis de los diarios de campo de acuerdo a las categorías.....	243
Tabla 72. Reducción de datos como registro de todas los cuestionarios de aprendizaje realizadas por cada sub-categoría	244
Tabla 73. Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios de aprendizaje realizadas por cada sub-categoría clase 2.....	252
Tabla 74. Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios de aprendizaje realizados por cada sub-categoría clase 3.....	260
Tabla 75. Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios de aprendizaje realizados por cada caso. Clase 4.....	271
Tabla 76. Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios de aprendizaje realizados por cada caso. Clase 5.....	282
Tabla 77. Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios realizados por cada caso. Clase 6.....	294
Tabla 78 Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios de aprendizaje realizadas por cada. Clase 7.....	299

Tabla 79. Análisis de los cuestionarios de aprendizaje de acuerdo a las categorías...	311
Tabla 80 Síntesis interpretativa inferida desde todos los casos presente en los cuestionarios de aprendizaje	317
Tabla 81. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 3 realizadas por cada caso.....	319
Tabla 82. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 4 realizadas por cada caso.	334
Tabla 83. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 5 realizadas por cada caso.....	339
Tabla 84 Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 6 realizadas por cada caso.	349
Tabla 85 Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 7 realizadas por cada caso.....	369
Tabla 86 Análisis de los audios de acuerdo a las categorías.....	393
Tabla 87: Síntesis interpretativa inferida desde todos los casos presente los audios...	404
Tabla 88: Resultados aplicación matriz de evaluación de aprendizaje clase 3.....	407
Tabla 89: Resultados aplicación matriz de evaluación de aprendizaje clase 4	408
Tabla 90: Resultados aplicación matriz de evaluación de aprendizaje clase 5.....	409
Tabla 91: Resultados aplicación matriz de evaluación de aprendizaje clase 6.....	410
Tabla 92: Resultados aplicación matriz de evaluación de aprendizaje clase 7.....	410
Tabla 93: Rúbrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 1-2.....	411
Tabla 94: Rúbrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 3.....	412
Tabla 95: Rúbrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 4.....	413
Tabla 96. Rúbrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 5.....	414
Tabla 97. Rúbrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 6.....	415
Tabla 98: Rúbrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 7.....	416

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Comparación de porcentajes según niveles de desempeño del grado 9	18
Figura 2: Corregimiento de San Pascual.....	27
Figura 3: Cultivo de Caña en el corregimiento de San Pascual.....	28
Figura 4: Instalaciones del trapiche comunitario de San Pascual.....	29
Figura 5: Sede principal de la institución Educativa Rural San Pascual.....	30
Figura 6: El triángulo didáctico.....	39
Figura 7: El triángulo didáctico de la Socio epistemología.....	40
Figura 8: El mapa de la vereda.....	81
Figura 9: La Función Lineal- localización de la producción de la caña elaborada caso.	85
Figura10: : Trabajo colaborativo	86
Figura 11: Magnitudes.....	88
Figura 12 Elaboración de tablas por los casos.....	93
Figura 13 Transporte de la caña de la vereda al trapiche, elaborado caso 2.....	94
Figura 14 Elaboración de tablas por los casos.....	97
Figura 15 Balance de masa de la caña cortada	99
Figura 16: Diferentes presentaciones de las magnitudes.....	100
Figura 17: Estudiantes del grado noveno estimando la medida del paso.....	102
Figura 18 Recta que pasa por el origen de las coordenadas	147
Figura19 Gráfica de la proporcionalidad inversa.....	149
Figura 20 Gráfica de la proporcionalidad inversa- II.	149
Figura 21. Gráfica de la proporcionalidad inversa- II.....	150
Figura 22 Instalaciones del restaurante escolar	152
Figura 23 Sala de sistemas de la I.E.R: San Pascual.	152
Figura 24. El número de parejas de conejos por mes.	158
Figura: 25 Sucesión de cuadrados	160
Figura 26 Presentación de los Crunchers.....	161
Figura 27. Mezcla “mar azul”.....	161
Figura 28 Rectángulos.....	161
Figura 29 Relaciones entre números enteros	164

Figura 30 Relación de proporcionalidad en segmentos.....	165
Figura 31. Vista área de un bosque	165
Figura 32. Representación de relaciones en figuras planas	165
Figura 33. Cantidades de agua en un vaso cónicas.....	166
Figura 34. Análisis de coherencia vertical de las nociones de razón, proporción y proporcionalidad en los pensamientos numérico y variacional.....	244
Figura 35. Análisis de coherencia horizontal del estándar central del proyecto en el pensamiento numérico.....	245

INTRODUCCIÓN

En coherencia con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2003) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), documentos orientadores de la política educativa para las instituciones educativas en el país, se inscribe el presente trabajo de investigación : Resignificar las nociones de proporcionalidad y función lineal mediante el uso de situaciones de aprendizaje desde el escenario sociocultural de la producción de panela, con los estudiantes del grado noveno de la I.E.R. San Pascual del municipio de Cañasgordas. Se pretende contribuir en la formación de las competencias matemáticas, del estudiante, en la medida en que se aborda el estudio de las nociones de proporcionalidad y función lineal, desde el contexto de la producción de panela, en un escenario sociocultural rural. Allí el joven y la joven deben lograr la construcción social del conocimiento matemático, al pasar del conocimiento al saber, en tanto visibilicen el uso de estas nociones, en la actividad de la transformación de la caña en panela (práctica de referencia) en el entorno cercano a la institución educativa.

Se considera el trabajo intelectual que desarrolla el estudiante para resolver la situación de aprendizaje, es decir el despliegue que hace de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, tanto en forma individual, como grupal, al enfrentarse en la solución de las situaciones de aprendizaje en relación al proceso de la producción de panela (zona de producción, siembra, transporte, molienda y comercialización). Este proceso de aprendizaje se orientó mediante el diseño de la Unidad Didáctica (anexo 2) a través de la cual se dispuso primero de una propuesta metodológica para propiciar la interacción entre los estudiantes, que provoque la discusión, el consenso y negociación de significados (situación de aprendizaje); además de permitir la comunicación horizontal entre los participantes

(estudiantes y docente) y promover el trabajo colaborativo. Segundo de un instructivo para dar solución a cada una de las problemáticas planteadas (cuestionario de aprendizaje).

En este orden de ideas el proceso de aprendizaje que van logrando los estudiantes, se alcanza a evaluar, no solo en términos sumativa mediante la aplicación de rúbricas de valoración cuantitativa, sino a través de acompañamiento permanente del docente, quien posibilita la puesta en común de las respuestas dadas por los estudiantes, es decir se realiza la evaluación formativa.

El presente trabajo de investigación, se estructuró en seis capítulos así: el primero de ellos iniciando con los antecedentes y problemas de investigación, en el segundo se planteó el marco referencial, el cual se dividió a la vez en los marcos contextual, conceptual y teórico de un manera articulada, y bien fundamentada desde el objeto matemático, en correspondencia con la teoría Socioepistemológica de la matemática Educativa. En el tercer capítulo se abordó, los aspectos metodológicos del estudio investigativo, realizando una descripción de cada uno de los instrumentos utilizados y el objeto de cada uno de ellos. En el capítulo cuarto se presentó el desarrollo de la intervención, se expone el desarrollo de las siete clases donde se implementó la Unidad didáctica, y se evidencian el proceso de aprendizaje de cada uno de los casos. En el quinto se realiza la triangulación hermenéutica, de los tres instrumentos mediante los cuales se recogió la información (diario de campo, cuestionarios de aprendizaje y audios).y finalmente en el sexto y último capítulo, se presentan los hallazgos y conclusiones que arroja el estudio realizado.

Capítulo 1. Antecedentes y problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema.

El documento rector para la enseñanza- aprendizaje de la matemática escolar en Colombia es: los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, presentado por el Ministerio de Educación Nacional (2003). En éste se diseña el qué, el por qué, el cómo y el para qué, se realiza la enseñanza y el aprendizaje de los niños, niñas y jóvenes en el país.

Desde esta orientación se plantean las características de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y se expone una propuesta para solucionar esta problemática. Básicamente se considera que se debe: superar el aprendizaje pasivo, la inercia y estabilidad de las prácticas de enseñanza; reconocer los conocimientos previos que los estudiantes poseen de los objetos matemáticos; se reconoce que la enseñanza se realiza con pocas referencias bibliográficas, generalmente se emplea un solo libro guía y no se aprovecha la amplia gama de información no solo en libros, sino también en forma digital; tampoco se hace uso de variados recursos didácticos para apoyar el aprendizaje y finalmente ha predominado la evolución sumativa sobre la formativa, el estudiante no se apropia de su propio avance, ni asume la responsabilidad en su aprendizaje.

Respecto a las nociones de proporcionalidad y función lineal, este documento los presenta mediante una estructura que asocia algunos niveles de avance en el desarrollo de las competencias (formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos), con los cinco tipos pensamientos (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional). Además los

estándares se dividen en cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto, a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo).

Al realizar el análisis tanto de coherencia vertical, como de coherencia horizontal¹ (ver anexo 3) de los estándares en relación a las nociones de proporcionalidad y función lineal; hasta el grado séptimo, se evidencian estas nociones en los estándares del pensamiento numérico y el variacional. Para el grado noveno donde, el estudiante debe abordar el estudio de las funciones lineales y no lineales, no se presenta un solo estándar, donde se relacionen la proporcionalidad y estas “modelizaciones” algebraicas y funcionales. Lo que está mostrando que en el grado séptimo se abandona el estudio de esta temática y de ahí en adelante el estudiante no va requerir asociar este conocimientos en los otros pensamientos, que se desarrollan en este currículo; dando por sentado que al continuar con la formación básica y media, el estudiante sabe del tema.

Al considerar, el reciente documento presentado por el Ministerio de Educación Nacional (2016), denominado Los Derechos Básicos de Aprendizaje (D.B.A.), se percibe, que la estructura que presentan las nociones de proporcionalidad y función lineal está estrechamente relacionada con la solución de problemas (5°- 8°), de manera atomizada y puntual, en tanto grado a grado, se le anexa un requerimiento nuevo: se pasa de la solución de problemas sencillos a resolver problemas usando tablas, gráficas y ecuaciones; así mismo se propone la gráfica que relaciona a cada una, además el estudiante debe diferenciar aquellas gráficas, de estas que teniendo la misma forma no se corresponden con una proporcionalidad directa o inversa.

¹ “La primera está dada por la relación de un estándar con los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados. La segunda está dada por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados”. (MEN, 2003, p. 79-80) en el grado noveno.

Sin embargo se observa, que no se evidencia una articulación entre los estándares para estos grados y las demandas de aprendizaje que sobre estos conceptos deben lograr los estudiantes al finalizar cada grado, según lo precisa este documento (D.B.A.). Si bien en este se llenan vacíos que tienen los estándares, como la enseñanza de estos en el grado 8, ya como estrategia avanzada para solucionar problemas, no se enfatiza en la articulación con la noción de función en el grado 9. Pero sobretodo se resalta que tanto en los estándares como en los D.B.A. estas temáticas se asumen como objetos dados, no asociados a contextos de manera profunda, que le permitan al estudiante recrear distintos significados y articularlos a lo largo del currículo de tal suerte que le posibilite un conocimiento amplio y contundente de estas nociones al terminar la básica secundaria.

Ahora bien, en el documento inicial (MEN 2003), se advierte de la desarticulación que se puede presentar entre cada uno de los pensamientos y sus respectivos estándares, y se expone claramente que solo a través de la implementación de las situaciones de aprendizaje, se puede soslayar esta problemática. En la institución educativa Rural San Pascual no se ha implementado esta estrategia metodológica para lograr el aprendizaje de los estudiantes, debido a que en el Proyecto Educativo Institucional se ha definido como modelo pedagógico el constructivismo y en la práctica se realiza el modelo tradicional.

Es de anotar que según estudios como los de Oller y Gairín (2013), en la enseñanza de estos conceptos ha predominando el enfoque numérico, no se asocian las magnitudes y por ende las unidades, por lo tanto, la interpretación del problema resuelto carece de sentido para el estudiante. Aún más, tanto el no uso de las magnitudes como el uso de razones entre cantidades de una misma magnitud, reduce la acción matemática a un contexto donde van a predominar las manipulaciones numéricas.

Al reflexionar acerca de esta problemática, se cuestiona las practicas pedagógicas y metodológicas que se implementan en la clase para llevar a cabo la enseñanza de las

matemáticas, en general se realiza una rutina de exposición, solución de talleres (ejercicios y problemas), ya sea individual o grupal, seguidamente se ponen en común las soluciones halladas por parte del estudiante, se retroalimenta lo aprendido, y finalmente se evalúa. Rara vez se contextualiza la temática en el entorno cercano del estudiante, o se recrea la aplicabilidad de lo aprendido; predominando un tratamiento de estas nociones, más algorítmico que conceptual. En este sentido no se logra que el estudiante visibilice la importancia de las matemáticas para su desempeño futuro. Es decir que él sea consciente de que requiere ser matemáticamente competente.

En consecuencia, se identifican en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del área básicamente dos problemas: de un lado, desmotivación por el estudio de las matemáticas, manifestado en la falta de interés por los temas planteados en clase y por ende en realizar las actividades propuestas, no le encuentran sentido, no les genera inquietudes, no se alcanza en la clase buenos niveles de participación que propicien en los estudiantes el desarrollo de los procesos matemáticos, es decir la comunicación matemática, el razonamiento, la solución de problemas; de manera integrada, dando cuenta de haber logrado una buena formación en la matemática escolar.

Del otro, se presenta dificultad en el estudiante para lograr el aprendizaje del tema expuesto, que este responda asertivamente tanto a las evaluaciones internas como externas, por el contrario se evidencia un aprendizaje mecánico, con procedimientos además incompletos e incorrectos, y en consecuencia las competencias conceptuales alcanzadas por el estudiante son mínimas. Desde las competencias actitudinales se observa la tendencia generalizada de hacer todo de manera mediocre

Por consiguiente, esta desmotivación del estudiante para abordar el estudio del área se ve reflejada en primer lugar, en la disminución paulatina de los estudiantes que ingresan cada año al plantel. Del otro, en los resultados que se obtienen al presentar las pruebas externas.

En el primera situación, se observa en la tabla 1, como en los últimos años se ha venido presentando una disminución en el número de estudiantes que deben ingresar a la media, para el año 2016 fue del 50%.

Tabla 1. Estudiantes matriculados del grado noveno de I. E. Rural San Pascual.

ESTUDIANTE / AÑO	2013	2014	2015	2016
TOTAL	14	23	18	9

Fuente: SIMAT. <https://www.sistemamatriculas.gov.co/>

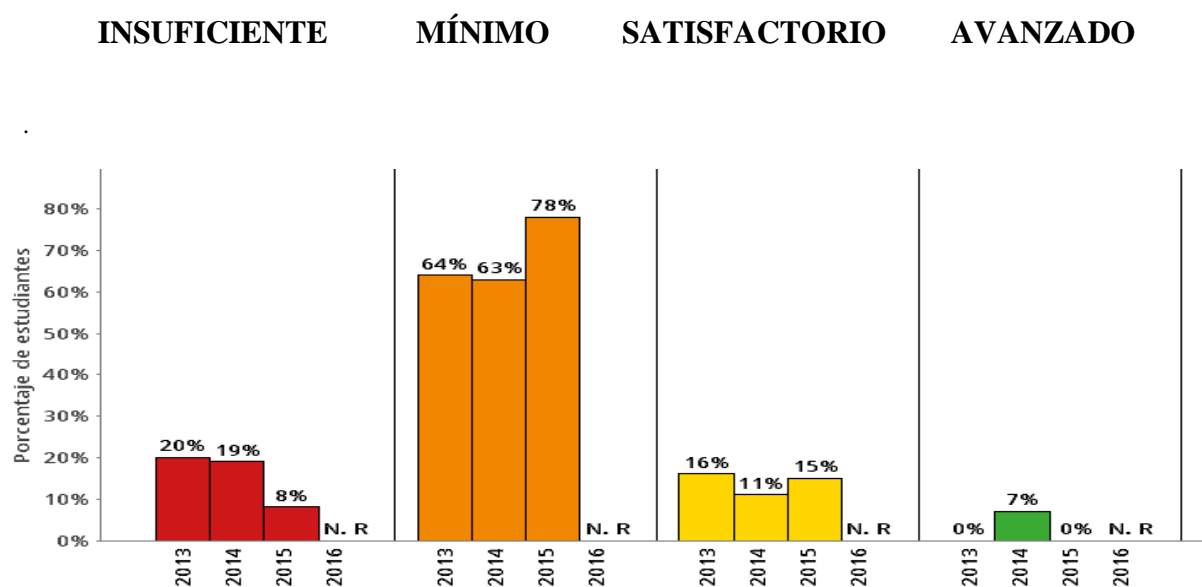
Según el diagnóstico realizado por la institución educativa a través del concejo académico se indican que los principales motivos han sido en su mayoría, traslados hacia a otras instituciones y en su defecto deserción del sistema educativo. En el primero, se tiene claro que el joven, continua sus estudios, pero en el segundo, es preocupante que los estudiantes no deseen obtener su bachillerato, en medio de una sociedad que se ha denominado del conocimiento y desde luego va a demandar cada vez más en los ciudadanos mejores niveles de formación.

Para la institución educativa es de vital importancia los resultados de la prueba saber que presentan los estudiantes del grado noveno anualmente; debido a que evidencia el desempeño de estos en el área. En este orden de ideas cuando se están analizando los resultados de los desempeños esperados de los estudiantes en la prueba SABER, necesariamente se compara la situación real con la esperada o ideal y cuando se mira en el tiempo se pretende que cada vez la Institución ubique en los niveles satisfactorio y avanzado el grueso del estudiantado, lo que

significa que por lo menos cada año, se debe trasladar de un nivel a otro un mayor porcentaje de estudiantes, de tal suerte que en el nivel insuficiente y mínimo este sea cero.

Sin embargo, no se ha logrado que los estudiantes que culminan el ciclo de la básica secundaria, alcancen un buen desempeño en las pruebas SABER de matemáticas (ver figura 1). Es decir, que se implementen estrategias que posibiliten mejorar el rendimiento de las jóvenes y los jóvenes en esta evaluación externa y por ende se evidencien que están formados en las competencias básicas del área.

Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño del grado noveno



Fuente: ICFES 20016.

Según la información que muestra la figura 1, se concluye que en la Institución Educativa Rural San Pascual la mayoría de los estudiantes se ubican en los niveles inferiores: en insuficiente y mínimo, en aquellos donde si apenas alcanza a tener una formación en las competencias básicas de matemáticas. Por lo tanto el estudiante de la institución solo alcanza un puntaje entre 100 y 345 puntos, según el ICFES, éste al concluir la básica secundaria no ha logrado fortalecer su formación matemática.

Para el 2016 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el Informe anual de evaluación de la institución, Día E, presenta la información arrojada por la prueba de los estudiantes del grado noveno, discriminada en tres competencias: comunicativa, razonamiento y resolución de problemas, mostrando el comparativo de los resultados obtenidos para Colombia, Antioquia y la Institución. La descripción general para cada competencia es la siguiente:

Competencia comunicativa. La Institución 59%, Antioquia 62% y Colombia 59%. En conclusión, el 59% de los estudiantes del grado 9 que presentan la prueba, no contestan correctamente las preguntas correspondientes a la competencia de comunicación en matemáticas. Ahora respecto a los aprendizajes evaluados para la competencia comunicativa, la Institución tiene el 42% en rojo o sea insuficiente, el 25% en naranja en el mínimo, el 25% en amarillo para el satisfactorio y el 8 % en verde o sea el nivel avanzado.

En relación a las nociones de proporcionalidad y función lineal, objetos de estudio de esta investigación, este informe presenta cuales fueron los resultados alcanzados por los estudiantes, así: el 75% de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y definir su pertinencia. El 62% de los estudiantes no usa, ni relaciona, diferentes representaciones para modelar situaciones de variación. El 37% de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico, como forma de representar procesos inductivos.

Competencia razonamiento, para esta competencia los resultados arrojados en la prueba fueron los siguientes: la Institución el 57%, Antioquia el 59% y Colombia el 56%. Lo que significa el 57% de los estudiantes del grado 9 que presentan la prueba, no contestan correctamente las preguntas correspondientes a la competencia de razonamiento. De los aprendizajes evaluados para la competencia razonamiento, la Institución tiene el 36% en rojo o sea insuficiente, el 36% en naranja o sea en el mínimo, el 14% en amarillo para el

satisfactorio y el 14 % en verde o sea el nivel avanzado. De estos en lo que respecta, a las nociones de proporcionalidad y función lineal, el 87% de los estudiantes no usa representaciones ni procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa o inversa. El 62% de los estudiantes no identifica ni describe las relaciones (aditivas, multiplicativas, de recurrencia...) que se pueden establecer en una secuencia didáctica. El 62% de los estudiantes no usa expresiones algebraicas equivalentes. El 12% de los estudiantes no interpreta tendencias que se presentan en una situación de variación.

Competencia resolución de problemas, así se reflejaron los resultados de la prueba: la Institución el 59%, Antioquia el 61% y Colombia el 60%. Lo que significa que el 59 % de los estudiantes del grado 9 que presentan la prueba, no contestan correctamente las preguntas correspondientes a la competencia de resolución de problemas.

De los aprendizajes evaluados para la competencia resolución de problemas, la Institución tiene el 25% en rojo o sea insuficiente, el 50 % en naranja o sea en el mínimo, el 13% en amarillo para el satisfactorio y el 13 % en verde, o sea el nivel avanzado. En relación a las temáticas estudiadas, proporcionalidad y función lineal. El 87% de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales. El 50% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas de estimación y aproximación.

La interpretación que se hace de los resultados obtenidos por los estudiantes del grado 9 en la prueba SABER de año 2016 muestra de manera más precisa porque el estudiante no logra ser competente matemáticamente, en las tres competencias: la comunicación, el razonamiento y en la resolución, los estudiantes no alcanzan los aprendizajes esperados, el grueso de los estudiantes se reportan en insuficiente y mínimo. Se propone a las instituciones buscar estrategias que propendan por mejorar estos rendimientos en los estudiantes.

En consecuencia con los resultados obtenidos por los estudiantes se evidenció en primer lugar que estos no alcanzan los estándares mínimos en cada competencia y en segundo lugar, que la prueba en cada uno de los niveles demanda el conocimiento por parte del estudiante de la proporcionalidad y la función lineal. Ahora bien, el problema del bajo rendimiento de los estudiantes en la prueba llama a la reflexión acerca del proceso de enseñanza - aprendizaje que se está impartiendo en el aula de clase, donde ha predominado la enseñanza basada en la transmisión de conocimientos y raras veces se indaga cómo está aprendiendo el estudiante.

1.2 Justificación

El presente trabajo de investigación va a contribuir a la enseñanza – aprendizaje de matemáticas, en la Institución Educativa Rural San Pascual, implementando estrategias didácticas, como el diseño de situaciones de aprendizaje, desde el contexto productivo determinado por la producción de panela y mediatizado por un escenario rural donde viven mujeres y hombres que se dedican a labrar la tierra, con el fin de satisfacer sus necesidades básicas alimentarias. Los estudiantes del grado noveno van a estudiar las nociones de proporcionalidad y función lineal, es decir a encontrar significados en el uso de este conocimiento en el ir y venir de esta actividad secular de su entorno cercano.

Es claro que ni el campesino, ni el estudiante sabe de ellos, se trata de descubrirlos en esta dinámica productiva y por lo tanto poder responder inquietudes como: ¿para qué sirve la matemática? ¿Cuáles son las variables que se relacionan desde la producción hasta la venta del producto? ¿Cómo se mide? ¿Qué tipo de proporcionalidad determina cada uno de los procesos que se realizan para obtener la panela? etc.

Se trata de que los estudiantes del grado 9 logren visibilizar las nociones de proporcionalidad y función lineal desde su potencialidad para solucionar problemas en situaciones de diferentes contextos, de tal suerte que haga parte de su cultura, de su saber y

por lo tanto las formas matemáticas inherentes a su presentación le sean asequibles y pueda leerlas, hablarlas, escribirlas, etc. En todo caso que sea un interlocutor activo y participativo de una comunicación matemática que fluye en la cotidianidad de sus espacios vitales.

El estudiante va a identificar estas nociones a darle nuevos significados, que a través de la clase tradicional, no es posible visibilizar, los va a enriquecer con nuevos procedimientos y argumentos, en esa labor diaria que es de su cotidianidad. Va a realizar la construcción social del conocimiento de las nociones de proporcionalidad y función lineal, al resignificarlos, es decir al contextualizarlos en el uso mismo del saber, ya no como requisito de su formación básica, sino como constructo para la vida.

Es en este sentido que desde la práctica social, de relacionar las magnitudes que determinan el proceso productivo de la producción de panela, mediante la estimación matemática y a través del diseño de situaciones de aprendizaje que ponen en juego cada uno de estos procesos (localización, siembra, transporte, molienda y comercialización); donde el estudiante descubre este conocimiento en su uso, en la utilidad del mismo, en una actividad económica vital de su entorno, dándole un significado a este conocimiento y se atreve a argumentarlo, por ende a complejizarlo, sin miedo al error. Este saber es retroalimentado con nuevos procedimientos y conceptos, es decir, se resignifica, de tal manera que el estudiante logre la formación en las competencias (comunicación matemática, solución de problemas y razonamiento matemático) necesarias para aplicarlo en otros contextos o situaciones que se le presenten a lo largo de la vida.

1.3 Antecedentes

En este apartado se consideran las investigaciones sobre las nociones de proporcionalidad y función lineal, mediante intervenciones en el aula de clase, con los estudiantes de

secundaria en Colombia, se priorizaron aquellos que centraron su atención en desarrollar propuestas didácticas orientadas a intervenir el aprendizaje de los estudiantes.

En este orden de ideas, se resalta el trabajo de investigación realizado por Sánchez O. Eruin, (2012). Titulado “Sistemas de prácticas de estudiantes de grado séptimo en la solución de algunos tipos de situaciones de proporcionalidad.” Se considera que este estudio aporta a la presente investigación en la medida que es un trabajo de aula, que centra su interés en un aspecto específico del razonamiento proporcional como es la variación y el cambio de tal manera que arrojen luces para soslayar el aprendizaje mecánico que evidencian los estudiantes de estas nociones, hacia lograr un saber que les permite interactuar en diferentes contextos.

Otro trabajo de investigación que brinda aspectos importantes sobre una propuesta de enseñanza .aprendizaje de la proporcionalidad, es el realizado por Ceballos E. Edgar (2012) denominado “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” Este trabajo aporta a la presente investigación, al proponer cómo lograr el aprendizaje del razonamiento proporcional en los estudiantes, en la medida que evidencia la aplicación de una propuesta didáctica novedosa y comprometida con alcanzar este objetivo; llamada una unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS). Del otro, resulto interesante que abordara con mayor profundidad el estudio de estas nociones, especificando su indagación en situaciones multiplicativas que al parecer ya están enseñadas y “aprendidas” por el joven desde la primaria.

Se retoma el trabajo de investigación elaborado por Jaramillo V. Lina María (2012), titulado “La proporcionalidad y el desarrollo del pensamiento” Se considera que aporta a esta investigación en la medida que justifica la importancia de sopesar el aprendizaje de la

proporcionalidad en relación a reconocer que debe ser un conocimiento bien fundamentado en el estudiante durante su vida escolar como en su vida social y laboral y que su formalización lo contextualiza en el mundo actual.

En este orden de ideas se presenta el estudio realizado por García R, Christian (2014), titulado “Aprendizaje en profundidad de razones y proporciones basado en la resolución de problemas con estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Ciudadela Cuba de Pereira” Este estudio es relevante para la presente investigación, por el aporte que realiza en el diseño e implementación de la unidad didáctica, en este se explica desde el punto de vista conceptual y metodológico como se realiza mediante este instrumento una intervención para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento proporcional en el aula de clase.

En este mismo sentido se inscribe la investigación realizada por Marín H. Nelson (2015) “Propuesta didáctica para la enseñanza de la proporcionalidad en el grado séptimo. En la Institución Educativa Braulio Mejía del municipio de Sansón (Antioquia). En este estudio se trazan como propósito implementar una unidad didáctica que propicie las relaciones cualitativas y cuantitativas en el aprendizaje significativo de los conceptos de razón, proporción y proporcionalidad. Se retoma esta investigación porque se considera que ofrece un aporte en el diseño, elaboración y aplicación de una unidad didáctica, propósito que se busca lograr con la realización del presente estudio.

En la presente investigación se pretende indagar, por las nociones de proporcionalidad y función lineal, desde la mirada de la matemática en uso, a través de situaciones de aprendizaje que se generan específicamente en la producción de panela.

1.4. Pregunta de investigación

¿Cómo los estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa Rural San Pascual, resignifican las nociones de proporcionalidad y función lineal, en el escenario sociocultural de la producción de panela, mediante el uso de situaciones de aprendizaje?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Resignificar las nociones de proporcionalidad y función lineal, en el escenario sociocultural de la producción de panela, mediante el uso de situaciones de aprendizaje, con los estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa Rural San Pascual.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diseñar situaciones de aprendizaje desde el contexto de la producción de panela como herramienta didáctica para que el estudiante logre aprender las nociones de proporcionalidad y la función lineal.
- Caracterizar la forma como los estudiantes resignifican las nociones de proporcionalidad y función lineal por medio de situaciones de aprendizaje.

Capítulo 2: Marco Referencial

2.1. Marco contextual.

2.1.1 El escenario sociocultural

El municipio de Cañasgordas está ubicado en la región de Occidente del departamento de Antioquia. Según el Plan de Desarrollo Municipal. Esta región, tiene una extensión territorial de 7073Km². El 72% de la población habita las zonas rurales de los municipios y el 28% restante en las cabeceras municipales.²

Cuenta con una amplia riqueza histórica, ecológica y etnológica. Se destacan sus riquezas naturales y sus valores arquitectónicos, paisajísticos y arqueológicos. Cañasgordas tiene una extensión de 391 kilómetros cuadrados, con una altitud de 1300 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 21 grados centígrados.

En cuanto a su dinámica socioeconómica, el municipio de Cañasgordas presenta; una división territorial que la compone el área urbana, 24 barrios, y el área rural con 67 veredas agrupadas en los corregimientos Cestillal, San Pascual y Juntas de Uramita. El Municipio de Cañasgordas por tener concentrada la población en la zona rural, basa su economía en la producción agrícola, predominado los cultivos de café, murrapo, leche, cacao, ganadería doble propósito, caña, porcino, equinos, especies menores, frutales, maderos y minería en menor escala.

El municipio cuenta con 69 establecimientos educativos todos de carácter oficial; de los cuales el 10% están ubicados en el área urbana y el 90% está en la zona rural. La cobertura

² Alcaldía Municipal de Cañasgordas, Plan de desarrollo municipal 2012-2015 por el progreso del campo y el desarrollo del pueblo.
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/ca%C3%B1asgordasantioquiapd2012-2015.pdf>

es del 96% por encima de los promedios departamental y nacional. Según se diagnóstica las principales debilidades del sector son: escasos recursos económicos de la familia, poca implementación de material didáctico en los establecimientos educativos, difícil acceso a los establecimientos educativos, docentes sin vocación y comprometidos con la educación.

Figura 2. Corregimiento de San Pascual



Fuente: registro fotográfico de la intervención.

La Institución Educativa Rural San Pascual se localiza en el corregimiento de San Pascual. Esta localidad se encuentra a una distancia de 26 kilómetros de la cabecera municipal, con una temperatura promedio de 20 grados centígrados y a una altura de 1300 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con 15 veredas incluyendo el casco urbano donde se distribuye una población de 2.977 habitantes la cual esta estratificada en los niveles 1 y 2. La mayoría en el nivel 1.

La agricultura es el renglón principal y base de la economía. El segundo renglón, es la ganadería su propósito es la producción de leche para el consumo familiar. En una menor escala está la producción de equinos utilizado para el servicio de carga y transporte.

Figura 3. Cultivo de caña en el corregimiento de San Pascual



Fuente: registro fotográfico de la intervención.

En esta localidad funcionan el centro de salud, la Institución Educativa Rural San Pascual (sección primaria y bachillerato) y las instalaciones del trapiche de caña panelera comunitario.

Figura 4. Instalaciones del trapiche comunitario de San Pascual.



Fuente: registro fotográfico de la intervención.

Esta obra fue construida con aportes de la alcaldía municipal, Corpouraba y aportes de los socios (productores de caña)

La Institución Educativa Rural San Pascual es de carácter oficial y se ubica en el calendario A. Está conformada por 10 sedes ubicadas en 9 veredas y el casco urbano San Pascual. Tiene una única jornada académica en horario de 8 a.m. a 2:30 p.m., brinda los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media. Otorga el título de Bachiller Académico.

En la Institución están vinculados 16 docentes y un directivo docente de los cuales 8 están bajo la modalidad de provisionales los 8 restantes son vinculados en forma definitiva con la Secretaria de Educación de Antioquia. Esta planta de profesores no es suficiente, existe un déficit de 3 maestros para la básica secundaria y la media. Además se cuenta con un docente del programa Todos a Aprender PTA, que asesora a los docentes de primaria de todas las sedes de la institución de la básica primaria, con el fin de fortalecer las áreas de matemática y lengua castellana. Igualmente cuenta con personal de apoyo administrativo.

Figura 5. Sede principal de la Institución Educativa Rural San Pascual



Fuente: registro fotográfico de la intervención.

Es una institución oficial inspirada en los fines del sistema educativo colombiano, según reza en su Proyecto Educativo Institucional (P.E.I), propende por generar una formación integral del alumno para que pueda interactuar correctamente con el entorno

escolar, familiar, comunitario y social a través del rescate de la praxis axiológica de la honestidad, lealtad, responsabilidad, solidaridad, humildad, tolerancia, amor, respeto, teniendo además una praxis bioética.

2.1.2 El contexto

Desde muchas otras generaciones anteriores las personas de esta región se han dedicado a la producción de panela, de hecho existen zonas donde la mayor parte del área sembrada, es aprovechada en el cultivo de la caña, como cultivo alternativo a la producción de café, no desde el punto de vista del uso del suelo, sino como fuente de ingresos, para el campesino y sus familias. Es así que tradicionalmente han desarrollado la técnica para poner la panela en el mercado, caracterizándose porque el productor maneja todo el proceso en trapiches artesanales.

En los últimos años estos productores paneleros se organizaron y construyeron una planta de procesamiento de mediana capacidad con el apoyo de las instituciones que atienden el desarrollo económico y social del municipio (la alcaldía y Corpouraba). Este nuevo trapiche funciona con las normas técnicas del INVIMA³ y está localizada de tal manera que beneficia a la mayoría de los productores de las veredas con esta vocación agrícola.

Al indagar sobre todo el proceso productivo y de transformación se evidencia que el campesino realiza cada actividad, relacionando las magnitudes que determinan estos procesos mediante la estimación matemática, para realizar los cálculos necesarios como: gastos, costos, producción a obtener, ganancias, etc. Si bien, en la báscula se pesa la caña que ingresa para la molienda; de antemano se tasa con el productor la cantidad de cajas de panela que se obtendrá y que porcentaje le corresponde a la planta para su sostenimiento y así también en cada uno de los micros procesos, que aunque tiene medidas estandarizadas, él

³ Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.

sabe cuánta panela va a salir respecto a la caña ingresada. Igualmente estima a como se va a vender la producción de panela con una mínima información de mercado. Alrededor de esta práctica la de estimar los cálculos necesarios de todo el proceso productivo las personas han logrado destreza y habilidad, para sacar adelante esta actividad económica.

2.2. Marco conceptual.

Este aparte se refiere a los conceptos que se estudiarán en la presente investigación las cuales son: la proporcionalidad y la función lineal, alrededor de las cuales se desarrolla el pensamiento variacional.

A continuación se expone la propuesta de modelización proporcional, ecuacional y funcional de los sistemas lineales propuesta por García (2005). Y que se retomaron como base para estudiar los diferentes procesos de la producción de la panela (localización, siembra, transporte, molienda y comercialización).

2.2.1. Sistemas Lineales. Según García (2005) son aquellos sistemas equitativos que están restringidos a la condición de linealidad. Interesa estudiar como evolucionaron de una organización matemática a otra, como se modelizan y cuál es la interpretación que se hace del fenómeno que representan.

- **Modelización Proporcional.**

“(…) dado un sistema lineal, consideremos dos cantidades cualesquiera a , b de una magnitud M , y las correspondientes cantidades a' , b' de la magnitud M' . Estas cuatro cantidades verifican la relación (García, 2005, p.214):

$$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'}$$

Como la variación es la misma que en el modelo anterior, el problema consiste en calcular un nuevo estado, conocida una cantidad de M o de M' . La nueva representación de los estados en proporciones habilita la creación de una “técnica” la regla de tres.

El marco teórico de esta organización de magnitudes, que le permita la construcción de razones heterogéneas, esto es, entre cantidades de las magnitudes M y M' . Por lo tanto conlleva la restricción de comparar, mediante razones, solo estaría determinado por la teoría de las magnitudes variables, la cual se visibilizaba a través de las razones y las proporciones. Está caracterizado además por no contar con una teoría del álgebra de cantidades de la misma magnitud. (García, 2005)

“La homogeneidad conducía siempre a comparar magnitudes de la misma naturaleza y ésta impedía encontrar, de forma significativa, dependencias entre variables de diferentes magnitudes, germen de toda relación funcional”. (Ruiz Higuera, 1998, p.142), citado por (García, 2005, p.216).

- **Modelización proporcional: sistemas lineales inversos.**

“(…) dado un sistema lineal "inverso", consideremos dos cantidades cualesquiera a, b de una magnitud M , y las correspondientes cantidades a', b' de la magnitud M' . Estas cuatro cantidades verifican la relación:

$$\frac{a}{b} = \frac{b'}{a'} \quad (\text{García, 2005, p. 219}).$$

Los sistemas que evolucionan bajo la condición de “linealidad inversa” están caracterizados por la comparación de estados mediante razones y proporciones. Su funcionalidad o sea la producción de nuevos estados se realiza mediante la “técnica” conocida como regla de tres, donde las cantidades a y b de la magnitud M son conmensurables. La relación entre magnitudes se le denomina proporcionalidad inversa, dado la construcción de la proporción donde una de las razones es inversa respecto a la

correspondiente en la otra magnitud. Su marco teórico está ceñido a la teoría de las razones y proporciones homogéneas. (García, 2005).

- **Modelización Ecuacional**

En palabras de García (2005), ocurre cuando el instrumento algebraico entra en escena, construyéndose modelos de los sistemas proporcionales en términos de ecuaciones.

El propósito es crear modelos de los sistemas proporciones lineales y “lineales inversos” en términos de ecuaciones; habilitados por la ampliación del marco teórico que incorpora la teoría del álgebra entre magnitudes y permite construir con sentido las razones entre cantidades de magnitud M'/M , o sea las razones heterogéneas. Este cambio desata nuevos procesos (“tecnologías”) que caracterizan tanto a los sistemas lineales, como los “lineales inversos”.

- **Los sistemas lineales.**

“(…) dado un sistema lineal, un conjunto de cantidades a, b, c, d, \dots de la magnitud M , y las correspondientes cantidades a', b', c', d', \dots de la magnitud M' , se verifica que:

$$\frac{a'}{b} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = \frac{d'}{d} = \dots$$

Y si denotamos por k al valor común de todas estas razones, la tecnología anterior puede expresarse de la siguiente forma: “(…) dado un sistema lineal, se verifica que

$a' = k \times a$ para toda cantidad a de la magnitud M , siendo a' la cantidad correspondiente en M' ” (García, 2005, p. 223).

Se determina la constante de proporcionalidad k la cual depende de la elección de unidades efectuada en M y en M' . Fijadas sendas unidades M y en M' . A continuación, se presentan los distintos desarrollos de la modelización que alcanza el sistema lineal, a lo que en palabras

del autor (citando a Bolea, Bosch y Gascón (2001b)) se denomina, primer nivel de alegebrización.

- **Modelización algebraica (0):** los estados del sistema están relacionados por una proporción heterogénea. Luego:

$$\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} \Rightarrow a' b = ab' \Rightarrow b' = \frac{a' \cdot b}{a}$$

- **Modelización algebraica (1):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación.

$y = k \times x$ (fijadas sendas unidades en M y en M'). A partir del estado (a, a') determinamos la constante k:

$$, a' = k \cdot a \Rightarrow k = \frac{a'}{a}$$

Conocida k, podemos calcular: $b' = k \cdot b \Rightarrow b' = b \cdot \frac{a'}{a}$

- **Modelización algebraica (2):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación $y = k \times x$ (fijadas sendas unidades en M y en M')

$$\left. \begin{array}{l} , a' = k \cdot a \\ , b' = k \cdot b \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a'}{b'} = \frac{a}{b} \Rightarrow b' = \frac{a' \cdot b}{a}$$

2.2.2. Los sistemas “lineales inversos”

“ (...) dado un sistema “lineal inverso”, un conjunto de cantidades a, b, c, d, \dots de la magnitud M , y las correspondientes cantidades a', b', c', d', \dots de la magnitud M' , se verifica que:

$$, a \times a' = b \times b' = c \times c' = d \times d' = \dots$$

De donde se deduce:

(...) dado un sistema “lineal inverso”, se verifica que $a' = \frac{k}{a}$ para cualquier cantidad de magnitud a de M , siendo a' la cantidad correspondiente en M' .”

(García, 2005, p. 224)

- **Modelización algebraica (0):** los estados del sistema están relacionados por un “producto heterogéneo”. Luego:

$$, \mathbf{b} \cdot \mathbf{b}' \Rightarrow \mathbf{b}' = \frac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{a}'}{\mathbf{b}}$$

- **Modelización algebraica (1):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación $x \cdot y = k$ (fijadas sendas unidades en M y en M'). A partir del estado
- $(\mathbf{a}, \mathbf{a}')$ determinamos la constante k , $k = \mathbf{a} \cdot \mathbf{a}'$

$$\mathbf{b} = \frac{k}{\mathbf{b}} \Rightarrow \mathbf{b}' = \frac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{a}'}{\mathbf{b}}$$

- **Modelización algebraica (2):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación $x \cdot y = k$ (fijadas sendas unidades en M y en M'). Entonces:

$$\left. \begin{array}{l} , a' = \frac{k}{a} \\ ,, b' = \frac{k}{b} \end{array} \right\} \quad \frac{a'}{b'} = \frac{\frac{k}{a}}{\frac{k}{b}} = \frac{b}{a} \Rightarrow b' = \frac{a \cdot a'}{b}$$

- **Modelización Funcional**

Esta nueva modelización supone una evolución del sistema ecuacional al sistema funcional al considerar la correspondencia entre M y M' una correspondencia unívoca entre conjuntos numéricos previa elección de sendas unidades en M y en M' . Supone la modelización del conjunto de cantidades de magnitud M y M' por un conjunto de medidas concretas (fijadas sendas unidades) y éste, a su vez, por un subconjunto de números reales.

En ambos sistemas al fijar sendas unidades de u y u' en M y en M' respectivamente, las relaciones construidas entre cantidades de magnitud se transforman en una relación de medidas concretas y la cantidad k , que depende de estas unidades, queda determinada. $k = k(u, u')$ (García, 2005, p .224).

El autor comenta que k comúnmente se le llama constante de proporcionalidad ya que se trata de una cantidad constante que caracteriza la relación entre dos magnitudes en un sistema lineal y, a su vez, al estar éstos caracterizados por el hecho de que sus estados forman una proporción.

Con esta nueva modelización se generan nuevos problemas (tareas) que encuentra la solución con el uso de los modelos construidos, estos son:

- Calcular la constante de proporcionalidad k que caracteriza la relación entre M y M' (respecto a las unidades u y u').

- ¿Cómo depende la constante de proporcionalidad k de la elección de las unidades en M y en M'

Involucrar la teoría de las funciones reales de variable real a los sistemas lineales es una evolución con respecto a la modelización de éstos en términos de ecuaciones, al considerar la relación entre M y M' como una correspondencia univoca entre conjuntos numéricos, previa elección de sendas unidades en M y M' (u, u'), lo cual la caracteriza como una función modelizada mediante la expresión:

- $f(x) = k \cdot x$ si el sistema es lineal
- $f(x) = \frac{k}{x}$ si es “lineal inverso”

(García, 2005, p.232)

A continuación, se presentan según el autor, los niveles funcionales a los que evoluciona esta modelización con respecto a la ecuacional

- **Modelización funcional analítica (1):** puesto que la relación es de proporcionalidad directa, queda modelizada por una función lineal, que será de la forma $f(x) = k \cdot x$. A partir de estado (a, a') determinamos la constante k :

$$, a' = f(a) = k \cdot a \Rightarrow k = \frac{a'}{a}$$

$$, b' = f(b) = k \cdot b \Rightarrow b' = b \cdot \frac{a'}{a}$$

- **Modelización funcional analítica (2):** puesto que la relación es de proporcionalidad directa, queda modelizada por una función lineal, que será de la forma $f(x) = k \cdot x$

Entonces:

$$\left. \begin{array}{l} , a' = f(a) = k \cdot a \\ b' = f(b) = k \cdot b \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a'}{b'} = \frac{a}{b} = f(b) = b' \cdot \frac{a'}{a}$$

Sistemas Lineales inversos:

- **Modelización funcional analítica inversa (1)**, puesto que la relación es de proporcionalidad inversa, queda modelizada por una función lineal, que será de la forma $f(x) = \frac{k}{x}$, A partir del estado (a, a') determinamos la constante k

$$k = f(a) = a \cdot a'$$

$$b = f(b) = \frac{k}{b} \Rightarrow b' = \frac{a \cdot a'}{b}$$

- **Modelización funcional analítica inversa (2)**: los estados del sistema están relacionados por la ecuación $x \cdot y = k$ (fijadas sendas unidades en M y en M').

$$\left. \begin{array}{l} , a' = f(a) = \frac{k}{a} \\ , b' = f(b) = \frac{k}{b} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a'}{b'} \cdot \frac{k}{\frac{k}{a}} = \frac{a}{b} = f(b) = b' = \frac{a \cdot a'}{b}$$

La preocupación central del presente trabajo de investigación es lograr que el estudiante alcance el proceso de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal, es decir que llegue a matematizar situaciones que hacen parte de su diario vivir, específicamente de la producción de panela. El logro de este propósito va a requerir que el acceda al conocimiento del marco conceptual expuesto anteriormente, como el de dotar este estudio de una perspectiva teórica que lo explique y contextualice más allá del ejercicio meramente matemático.

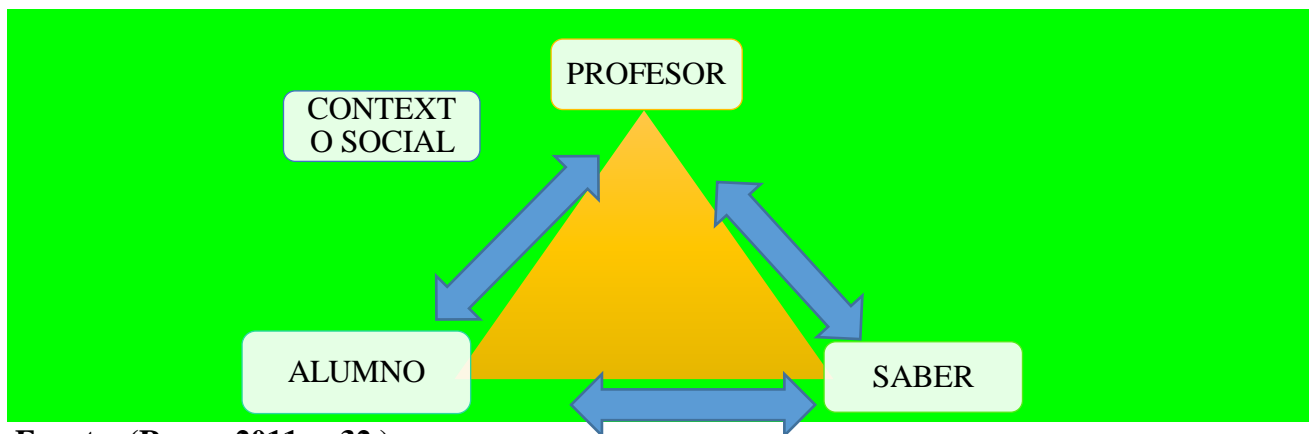
2.3. Marco teórico

En esta investigación se inscribe en el enfoque teórico de la Socioepistemología en el marco de una perspectiva sociocultural que considere el entorno vital del estudiante, y coloque la matemática en juego, en la dinámica cotidiana del estudiante y su contexto.

2.3.1 El discurso matemático escolar. La teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa, intentará profundizar la idea que se tiene de saber matemático, en tanto asume un en cuadro teórico sociocultural, la Socioepistemología, en palabras de Cantoral (2013) es un enfoque que tiene por objeto de estudio explicar la construcción social del conocimiento matemático y el de su difusión institucional.

En palabras de Cantoral (2013), una reflexión inicial que realizan los socioepistemológicos tiene que ver con el discurso matemático escolar desde el triángulo didáctico como base del sistema didáctico donde se articulan los actores “principales” del sistema educativo; en un polo el profesor, en el otro polo el estudiante y en el tercer polo el saber matemático. Desde este enfoque el sistema didáctico es ampliado no solo porque a los tres elementos que lo componen se le concibe conceptualmente más completos; sino porque se involucra a otra dimensión fundamental en la construcción social de conocimiento matemático: el contexto social (figura 6).

Figura 6. El triángulo didáctico



Fuente: (Reyes, 2011, p.32.)

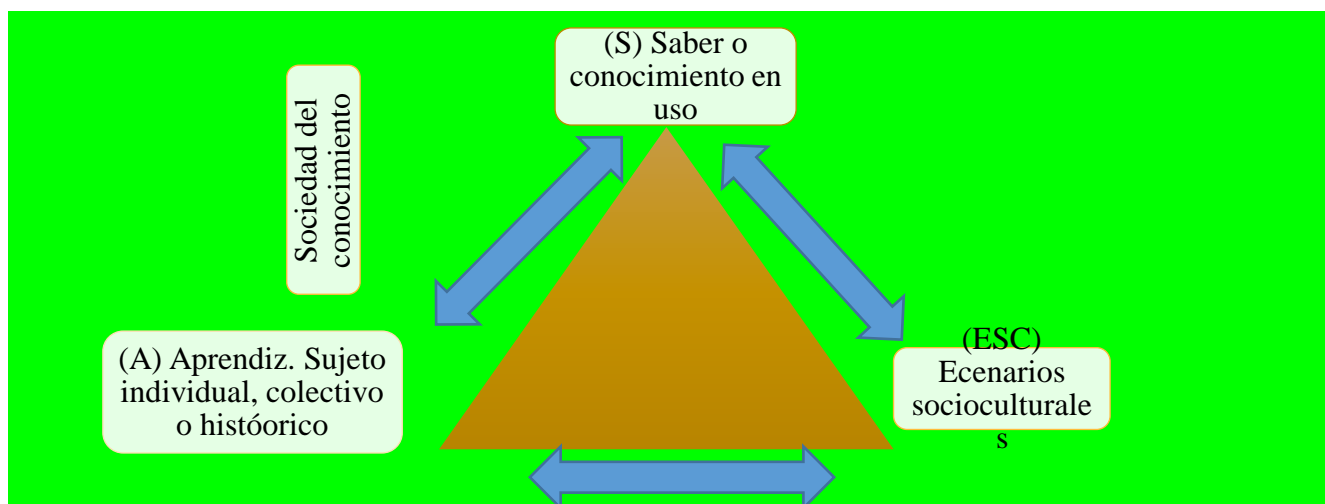
Otra reflexión, es la que se hace al dinamizar los elementos del triángulo, dejando de fijar la mirada en los polos y desplazando la atención a sus relaciones (aristas), donde necesariamente van a ocurrir tres situaciones: “La relación profesor – alumno se caracteriza por la animación, mientras que la relaciones profesor- saber, por la enseñanza y alumnos – saber, por el aprendizaje.” (Cantoral, 2013, p. 141). Continúa diciendo Cantoral, que de esta manera se estudia el sistema educativo en matemáticas y la articulación de diversos sistemas didácticos definen el sistema educativo.

Finalmente lo que debe desatarse es el aprendizaje, en tanto la interacción del sujeto (aprendiz) con su entorno (normado y regulado) propicia “la noción de práctica que modifica al individuo en colectividad ante situaciones concretas de su entorno vivencial: el aula extendida es fundamental para entender este idea de aprendizaje.” (Cantoral, 2013, p. 142). En tal sentido se recrea el triángulo didáctico (ver figura 9), ahora ya los protagonistas son:

- El aprendiz: se entiende como el sujeto que aprende, el que realiza el aprendizaje.
- El saber: construcción social del conocimiento, o forma de explicar la realidad o constructo social, o conocimiento en uso.

Los entornos socioculturales: presentan la realidad en la que se propicia la interacción y se establecen relaciones que son orientadas por prácticas de referencia y normadas por prácticas sociales.

Figura 7. El triángulo didáctico en la Socioepistemología



Fuente: Cantoral, 2013, p. 142.

La Socioepistemología con base en estas premisas básicas se propone rediseñar el discurso matemático escolar planteando uno aspecto fundamental el cambio de la centración de los objetos a las prácticas, orientadas por los principios que caracterizan la Socioepistemología: contextualizada, pragmática relativista y funcional.

2.3.2 La descentración: de la metáfora del objeto a la función del conocimiento.

En el discurso matemático escolar la enseñanza – aprendizaje de las nociones matemáticas se ha desarrollado en base a la centración de los objetos matemáticos y mediante la práctica de transmisión del conocimiento lo que le da un carácter de utilitarista, atomizado, hegemónico, acabado, continuo, y carente de marcos de referencia que propicien la resignificación.

La persistencia de un conocimiento matemático fijo, preestablecido y desconectado de la realidad sociocultural donde el hombre vive, ha tenido como consecuencia que estos saberes sean impartidos al sujeto individual o colectivo y aprendidos por estos como contenidos desintegrados, descontextualizados, reducidos a la mecanización de procesos y a la

memorización de conceptos y desprovistos de escenarios de referencia que los identifique, los recree y los trascienda.

La Socioepistemología se propone rediseñar este discurso matemático escolar (DME) al plantear que se debe lograr la construcción social del conocimiento matemático mediante el cambio de la centración de los objetos a las prácticas. Se reconoce a las prácticas sociales como las generadoras del conocimiento humano: En tanto las prácticas sociales son acciones que realiza el sujeto y de las cuales los conocimientos emergen como herramienta, para la respuesta efectiva a una situación desconocida.

Ellas proveen el carácter funcional al conocimiento adquirido por el sujeto, mediante el diseño de una situación específica, la cual al poner este conocimiento en uso provocara la crisis de lo formal y lo funcional desatándose el proceso de resignificación del saber, es decir se produce la transformación del objeto.

El estudio del saber se hace desde las situaciones surgidas de las prácticas situadas, compartidas y centradas en los usos del conocimiento. Por lo tanto, se concibe una concepción del aprendizaje en relación a los contextos y a las prácticas de referencia. (Cantoral 2013).

2.3.3. La problematización del saber.

La Socioepistemología plantea la problematización del saber matemático como el medio para analizar el saber. Desde una perspectiva múltiple, se trata de situar el conocimiento en el entorno de la vida del aprendiz, es decir descentrarlo.

En este orden de ideas, la problematización del saber demanda la puesta en escena de otra categoría más concreta y puntual, la noción de uso, la que a su vez se visibiliza en la práctica de referencia, ella se recrea desde un entorno sociocultural de significación. A partir de la ubicación de la práctica de referencia se inicia el rediseño de discurso matemático escolar, en

la medida que desde ésta se lleve a cabo la intervención educativa. En consecuencia, se conjugan tres elementos que determinan la práctica de referencia: uso, contexto y usuario.

Por consiguiente, para lograr este propósito se realiza un primer análisis, el del tratamiento particular del saber

Se le construye, reconstruye, significa, y resignifica se lo ubica en el tiempo y en el espacio, se le explora desde la óptica de quien aprende, de quien inventa, de quien lo usa: se posiciona a la opción constructiva en la perspectiva histórica, cultural e institucional para que, en definitiva, se le rediseñe con fines didácticos.

Esto es, el saber se problematiza: historiza y dialéctica con intencionalidad (Cantoral, 2013, p. 97-98).

Un segundo análisis, el de su funcionamiento en el nivel epistemológico, cognitivo, didáctico y social de manera articulada, como un todo: Así que:

En el plano epistémico, lo relativo a su naturaleza, la forma en la que conocemos el saber (dimensión epistémica); en lo cognitivo las funciones adaptativas, la apropiación del saber (dimensión cognitiva); en su textura sociocultural, identificar la herencia cultural priorizado el valor de uso (dimensión social) y en lo didáctico, la difusión de saber es decir los modos de transmisión vía la enseñanza (dimensión didáctica).

En este orden de ideas se realiza un análisis preliminar de ese conocimiento puesto en juego. Desde la mirada epistemología se estudia lo que caracteriza el saber, cuál es su origen, su forma inicial, como ha perdurado en el tiempo, su evolución y su razón de ser y forma actual. Se Indaga por su desarrollo conceptual y cuál de estos constructos es producto de un confrontación en el antes y en el ahora, además de identificar cuál de éstos es el que se visibiliza en el estudiante a la hora de comunicar su conocimiento matemático.

Se requiere realizar la reflexión en el plano cognitivo del saber con el fin de constatar como el estudiante se apropia de este saber, si logra que emerja la significación, es decir si

desarrolla el pensamiento situado o sea la resignificación, mediante la interacción con su entorno a través de las retroalimentaciones sucesivas que den cuenta de la experiencia vividas, de la confrontación entre su propias percepciones y la realidad.

Para abordar el propósito central de este enfoque, el cambio de centración del objeto a la práctica, se rescata el papel que los escenarios históricos, culturales e institucionales desempeñan en la vida humana. Se plantea el examen del conocimiento matemático, social, histórico, y culturalmente situado.

La dimensión sociocultural se ocupa de analizar el uso del conocimiento, o sea los usos de saber en situaciones específicas. “como el ejercicio intencional de las prácticas normadas, antecede y acompaña a la producción de objetos” (Cantoral, 2013, p. 148).

Bajo esta perspectiva se estudiara el saber matemático en un escenario no institucional, ni tampoco histórico, sino en el socioeconómico, propio de la cotidianidad de estudiante y del entorno institucional. Se realizará la intervención educativa en el escenario sociocultural rural y de producción campesina específicamente la transformación de la caña de azúcar en panela a través de trapiches comunitarios.

2.3.4. Situación de aprendizaje

Se considera como aquella circunstancia que se propicia para que el individuo se ponga en situación de aprender. Por lo tanto mediante el concurso de los siguientes elementos: diseño acorde con el entorno del estudiante, es decir contextualizado, proponer un enunciado situado, donde la persona se enfrente a una situación problema que lo rete a poner en juego sus conocimientos, de tal manera que genere respuestas las cuales de no ser acertadas, se garantice que el mismo lo identifique y se proponga encontrar otra respuesta, en búsqueda de la acertada, lo que significa asumir un

conflicto y en consecuencia se encuentra en una “situación de aprendizaje (Reyes, 2011).

Para la Socioepistemología las situaciones de aprendizaje se enmarcarían dentro del nuevo diseño del discurso matemático escolar y son consideradas “las herramientas didácticas que se utilizan para generar escenarios para que se potencie la construcción social del conocimiento; y así mismo, la figura del docente, los estudiantes y su contexto, son indispensables en el éxito de una situación.” (Reyes, 2011), p. 45).

Se trata de que los estudiantes aprendan haciendo funcionar el saber, que este surja y a través de él se encuentra las estrategias adecuadas para solucionar el reto planteado por la situación de aprendizaje.

En síntesis diríamos desde el programa socioepistemológico que los conocimientos desde el punto de vista de su contenido conceptual y su contenido factual, para ser objetivables, requieren del uso que da sentido al conocimiento, de herramientas y argumentos que tipifican al usuario y las situaciones de aprendizaje, escolares o no, pero ligadas a la vida real donde se ponga en uso a dicho conocimiento, es decir, se constituya en saber: requieren para ser objetivables, de una construcción activa del sujeto (individual o colectivo), que al ser social, se constituye en saber. El paso del conocimiento al saber es entonces una expresión del aprendizaje, como construcción social del conocimiento. (Cantoral, 2013, p.145).

2.4 Fundamentos Históricos

Para conocer la historia de los conceptos matemáticos, es necesario rastrear el uso práctico que el concepto tuvo en un momento determinado y además este uso y

conceptualización debe verse en su momento histórico, no desde el presente, es decir con los usos, simbología y presentación verbal y escrita de estos.

El razonamiento proporcional es un recurso que se ha usado desde tiempos remotos, para resolver problemas cotidianos por ejemplo el que se presenta en “el Papiro de Rhind (S.XVIII a.n.e). “Si 10 hekat de grasa deben durar un año, ¿Cuánta grasa debe usarse en un día?” (Problema 66, Chace, 1979, p.129) citado por Oller, Gairín, 2013, p.322).

Ahora bien la construcción de una base teórica para este tipo de razonamiento, se va a dar mucho después y desde dos perspectivas diferentes: la una en la cultura la griega u occidental representada en Eudoxo y Euclides y que se plasma en el libro Los Elementos de Euclides y la otra la cultura oriental cuyos exponentes son desconocidos y se recogen en el texto Los Nueve Capítulos sobre los Procedimientos Matemáticos, alrededor del cual, se han hecho serias reflexiones como la realizada por Liu Hui (S.III) y es presentada por estos autores

La razón entre dos números o magnitudes homogéneas. Respecto a este concepto se da por sentado que se desarrolla antes de la teoría de las proporciones elaborada por Eudoxo y que se evidencia en un proceso llamado antifairesis o antifairesis:

Este proceso se lleva acabo del siguiente modo: dados dos números o magnitudes homogéneas, se resta al mayor el menor tantas veces como se pueda hasta que quede un resto menor que el menor de los números de partida. Entonces se repite el proceso tomando como número de partida al menor de los números iniciales y el resto obtenido; y así sucesivamente. Lo importante aquí es el proceso en sí y no los números que aparecen durante el mismo, es decir, llevamos la cuenta solo de las longitudes de las series de restas que efectuamos antes de cambiar los papeles (Oller, Gairín, 2013.p. 322).

Esta definición de antifairesis refuerza claramente el carácter no numérico del concepto junto con su íntima relación con un proceso de medida, a la vez que aclara el motivo por el cual solo se consideran razones entre magnitudes homogéneas. En el caso de los números, además, es importante indicar que el proceso siempre termina en un número finito de pasos debido a la existencia del máximo común divisor. Sin embargo al aplicar el proceso a magnitudes esto no tiene por qué suceder (solo sucederá en el caso de las magnitudes conmensurables).

. En concreto fue Eudoxo el que dio con una solución satisfactoria que paso por dejar indefinido el concepto de razón y definir aquello que importara desde el punto de vista puramente geométrico; es decir, definir lo que significa guardar la misma razón y guardar una razón mayor

Otro aspecto a tener en cuenta respecto al tratamiento de la proporcionalidad en los elementos es que se desarrollan dos teorías aparentemente distintas para números y otras magnitudes. Ello hace que surja la necesidad de probar resultados similares dos veces. Esto es así por la forma en la que los griegos concebían las magnitudes. Para ellos no tenía sentido considerar el producto de dos magnitudes y así resultados como “si cuatro números son proporcionales el producto del primero y el cuarto será igual al del segundo y el tercero” (VII, Prop.19) y “si cuatro rectas son proporcionales, el rectángulo comprendido por las extremas es igual al rectángulo comprendido por las medias” (VI, Prop. 16) requiere de tratamientos radicalmente diferentes. Este problema no se solucionó hasta el siglo XVIII con su “restauración” de los elementos.

Según Oller, Gairín, (2013), otro aspecto interesante está relacionado con la necesidad de aplicar a situaciones prácticas concretas todo el aparato teórico desarrollado. La razón tenía sentido únicamente entre magnitudes homogéneas mientras el producto de magnitudes

carecía de sentido, estos dos hechos hacen prácticamente inaplicable la teoría a situaciones donde debía aplicarse, que tan profusamente aparecían en los textos orientales, y que evidentemente debían ser situaciones cotidianas en la Grecia clásica. Esta imposibilidad de aplicar rigurosamente la teoría quizás sea una explicación de por qué no hemos sido capaces de encontrar textos griegos sobre, digamos aritmética práctica, mientras si es posible aplicables al mundo de la física.325-326. **Proporcionalidad en los nueve capítulos**

Las culturas orientales a diferencia de la griega se caracterizan por un enfoque eminentemente práctico, aunque contrario a lo que se cree si existió una preocupación por la generalización y la justificación, en medio de sendas colecciones de problemas acompañados de una solución numérica o de una mera descripción del método de resolución aplicado a los datos concretos del problema presentado. Estos intentos se plasman en los comentarios que el matemático chino en el siglo III Liu Hui hace en su edición al texto los Nueve Capítulos sobre los Procedimientos Matemáticos, allí él relaciona unos problemas con otros, aclarar el texto original, de alguna manera realiza también una fundamentación teórica. Algunos autores (Chemla 2005, pag.124) afirman que los comentarios hechos por este matemático “son el testimonio de otro origen [distinto al griego] del concepto de demostración matemática.” Citado por (Oller, García, 2013, p. 327).

En este orden de ideas, el matemático define la proporcionalidad como un “conjunto de números correlacionados” y enumera algunas propiedades entre ellas, en concreto las *lu*, si hay fracciones en una *lu*, ésta puede convertirse en otra en enteros multiplicando por un número adecuado. Las *lu* se pueden simplificar reduciéndolas usando el común denominador” (Kangshen et al., 1999, p.80) cita del autor (p.328).

Para la interpretación de este concepto, se dispone de varias magnitudes directamente proporcionales y una *lu* no es más que un conjunto de valores de dichas magnitudes. Las

propiedades y operaciones descritas se siguen de la proporcionalidad directa entre las magnitudes consideradas” (Kangshen et al., 1999, p.8); en este contexto interpretan la razón entre dos magnitudes como su *lu* cuando una de ellas toma el valor de 1. (..) Este concepto de *lu*, decimos, es fundamental para Liu Hui y nos permitirá comprender el tipo de razonamiento subyacente a la génesis de la Regla de Tres (Oller, Gairín, 2013).

El motivo por el que esta concepción de la proporcionalidad se adapta mejor a las aplicaciones mercantiles salta a la vista, en este contexto, no existe obstáculo alguno para relacionar directamente dos magnitudes distintas; de hecho se consideran simultáneamente pares de magnitudes diferentes. Es más esta forma de enfocar la situación está mucho más cerca de una concepción funcional puesto que mientras en el enfoque griego se relacionan por separado cada una de las magnitudes y después se comparan dichas relaciones, en el chino se entra directamente a analizar la relación existente entre ambas magnitudes. Aquí predomina la idea de razón externa frente a la interna (Oller, Gairín, 2013, p.329).

- **La aritmetización de las razones**

En palabras de los autores se denomina aritmetización de las razones, al proceso de identificar las razones con números, el cual se inicia en la edad media y se mantiene hasta nuestros días.

Este proceso va a ocurrir como producto del desarrollo de la teoría griega de la proporcionalidad, la cual en palabras de los autores es la que logra imponerse y por lo tanto se extiende en todo el mundo. Sin embargo ella permanece con algunos problemas no resueltos, los cuales se reseñan así:

Primer problema: naturaleza de las razones, surge en las dos culturas más importantes la cristiana y la árabe.

- El concepto de razón no se define en los elementos.
- La idea de razón por antifairesis solo queda como una idea mencionada en el algoritmo de Euclides.
- Sigue sin definir la naturaleza numérica o no de la razón.

Este problema es considerado como estrictamente teórico, y en consecuencia la solución tendría que ver con lograr que la teoría sea completada desde punto de vista lógico.

Segundo problema: composición de razones, se origina en la cultura árabe

- En los Elementos solo se admite la composición de dos razones de la forma $a : b$ y $b : c$ para obtener $a : c$.
- Justificar la existencia de la presentación de la razón compuesta sin haber introducido el concepto (proposición 23, Libro VI).
- La existencia de técnicas de solución de problemas (Regla de tres, de cinco y superiores) recopilada por los árabes y que no podían ser explicada por la teoría griega de las proporciones.

“Nuestra opinión es que la necesidad de dar un fundamento teórico a estas técnicas orientales es lo que llevo a resolver el segundo de los problemas anteriores” (Oller, Gairin, 2013, p. 329).

En este sentido los autores presentan las dos propuestas contemporáneas más elaboradas de solución a estos problemas. De un lado, los comentarios realizados por Omar al-khayyam, quien trabajara desde el ámbito de las magnitudes. Del otro, Giovanni Campano, para quien la importante son las razones numéricas.

- **Propuesta de Al-khayyam**

En cuanto al primer problema, al-khayyam, plantea como preámbulo el escenario de las magnitudes en el sentido griego, geométricas; para desde ahí atreverse a dividir una cantidad de magnitud hasta el infinito, con lo cual se sale de las premisas de los Elementos que solo se consideraban los enteros positivos. Además va a usar la existencia de una cuarta proporcional a tres magnitudes dadas, siempre admitiendo que las magnitudes son divisibles hasta el infinito.

Es así como, dicen los autores, que “redescubre la definición de razón como antifairesis, es decir como proveniente de un proceso de medida por conmensuración íntimamente ligado a lo que hoy llamamos Algoritmo de Euclides. Así, dos razones son iguales si ambos pares de magnitudes dan lugar a la misma sucesión de enteros tras el proceso de antifairesis” (Oller, Gairin, 2013, p. 331).

Frente al segundo problema, el de la composición de las razones, se expone la solución dada por éste, él demostrará:

“que, dadas tres magnitudes a , b y c , la razón $a: c$ es la composición de las razones $a: b$ y $b: c$. para ello al-khayyam procede de la siguiente modo: dadas las magnitudes a y b se fija la unidad u . Y, entonces, por existencia de la cuarta proporcional existe otra magnitud g tal que $g: u :: a: b$. Ahora como u es la unidad, al-khayyam considera a g como un número que representa la razón $a: b$, es decir identifica en cierta modo las razones con números y así pueden identificar la composición de razones con la multiplicación numérica. Además este argumento permite, como lo hace al-khayyam, extender este resultado para una cantidad cualquiera de magnitudes. Esta visión es de vital importancia y aparece aquí por primera vez en la historia, aunque bien es cierto que al-khayyam

no entrará en una discusión sobre la naturaleza numérica o no de las razones.”

(Oller, Gairin, 2013, p. 331-332).

- **Propuesta de Campano**

En relación a la definición de razón, Campano plantea

“Se dice denominación de razón, específicamente de un número más pequeño en relación a uno más grande, a la parte o partes de ese [numero] menor que están en el mayor. Y [de una razón] de un número más grande en relación a otro más pequeño, al múltiplo o al múltiplo o la parte o las partes según las cuales la mayor lo es.” (Oller, Gairin, 2013, p. 331-332).

Para los autores es Campano quien introduce la aritmetización del concepto de razón al asignar un número a cada razón, contrario a lo que expone Euclides al considerar la razón una relación entre magnitudes. Además no se le presenta el problema de la inconmensurabilidad, dado que se restringe al caso de las razones numéricas. Así mismo Campano define la semejanza y no la igualdad entre razones:

“Se dicen semejantes a las razones que reciben la misma denominación, y más grande a la que [recibe] una más grande, y más pequeña a la que [recibe] una menor” citado por (Oller, Gairín, 2013, p. 333).

Concluye el autor que aunque se observa una práctica parecida a la actual donde se asocia la razón con un número natural y la igualdad o la relación de orden entre razones con los respectivos conceptos numéricos. Aun no se establece como una identificación, la razón no es aún un número, sino que es nombrada mediante un número.

Capítulo 3: Marco metodológico

3.1 Enfoque

La presente investigación se inscribe dentro del enfoque de metodología cualitativa. Bajo este enfoque se asume un diseño metodológico que no considera las “hipótesis que cierran la investigación” (Cisterna, 2005 p.15), por el contrario se hace uso de premisas y supuestos. Desde la investigación cualitativa se va a centrar el interés en conocer las prácticas humanas en los diferentes contextos, donde el sujeto es también descrito y explicado al igual que el fenómeno a investigar.

Utiliza categorías apriorísticas para centrar la recogida de la información, y la flexibilidad del diseño permite el uso de categorías emergentes. Existe una diversidad de instrumentos para recoger información: entrevistas, observación participante, observación pasiva, grupos de discusión, historias de vida, pautas para la revisión documental. Se puede trabajar con grupos pequeños de sujetos de estudio, cuya representatividad es cualitativa. El procedimiento de análisis de la información es la triangulación hermenéutica. (Cisterna 2005, p. 16).

La principal preocupación es adentrarse en la realidad y poderla entender e interpretarla, no por partes, si no como un todo, de manera holística, de tal manera que se logre reconstruirla reconociendo su naturaleza múltiple.

3.2 Tipo de investigación: Estudio de casos

El estudio de caso es «un sistema delimitado que se construye sobre la experiencia vivida y que requiere ser evidenciada y validada (tiene que aportar pruebas)» Helen Simons (citado por Laboratorio para el Análisis del Cambio Educativo (L.A.C.E, 2013). Los autores plantean citando a Simons (2011) que la delimitación conceptual de los estudios de casos es

la de estudiar un fenómeno, una situación, un programa, una institución en su contexto real y propio, e interpretar la complejidad que define el caso. Se afirma que el interés de este enfoque consiste en delimitar las características de cada caso, no se trata de generalizaciones, no son casos representativos, son únicos y particulares.

Dadas las anteriores características la presente investigación se abordará mediante esta estrategia y particularmente bajo la modalidad de casos colectivos. Por casos colectivos se asumen aquellos que además de ser instrumentales, se caracterizan por centrar su atención en conocer y comprender un problema más amplio a través del conocimiento de un caso concreto, se estudia y se elige una colectividad de entre los posibles (L.A.E, 2013).

3.3. La selección de los casos

La intervención fue planeada para desarrollarse con estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa Rural San Pascual, en el municipio de Cañasgordas, de donde fueron seleccionados los casos. Es importante observar que la elección de estos se hizo mediante un proceso y bajo unos criterios de selectividad, se observaron aspectos como: la puntualidad, la asistencia, la disponibilidad a realizar las actividades propuestas, el rendimiento o sea la entrega oportuna de éstas, la interiorización de normas y respeto por los acuerdos establecidos previamente. También fue relevante el poder generar un dialogo parmente con ellos, y constatar que las sugerencias hechas siempre fueron consideradas y acatadas; finalmente se les pidió el consentimiento para participar en la investigación tanto a ellos como a sus acudientes.

En este orden de ideas se seleccionaron tres estudiantes que reunieran características tales como: equilibrio en relación aspectos comportamentales, motivación y actitudes muy diferentes, además de jugar roles muy distintos en la clase de matemáticas (L.A.C.E, 2013).

3.4. Delimitación temporal y espacial

La intervención se realizó durante el segundo semestre de 2016. En el espacio de las clases de matemática del grado. Se contó con todos los recursos necesarios disponibles y los estudiantes se les doto de todos los materiales necesarios para realizar las actividades propuestas.

3.5 Diseño general.

El método de investigación que se utilizó es de corte cualitativo, el cual permitió analizar los cambios que se generaron en el aprendizaje del estudiante y que propiciaran sucesivas retroalimentaciones a fin de lograr la resignificación de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

3.5.1 Fuentes de información.

Recolección de la información a partir de la observación participante, la descripción sistemática de las clases, los comportamientos de los casos estudiados, donde el investigador participa activamente; la descripción del contexto: el entorno físico, académico, económico y social; también los permisos; conversaciones, donde se pone en común los diferentes tópicos estudiados a través de las clases, la revisión de documentos, materiales en formatos impreso y audio, que fueron producidos por los casos, organización de la recogida de datos para cada caso, a través de las categorías y subcategorías que presentó la investigación. Toda esta información fue la fuente para elaborar el análisis y las conclusiones de los casos al culminar la investigación.

3.5.2. Instrumentos de recolección de información.

Los instrumentos diseñados representan un esfuerzo por plasmar la realidad, los escenarios propuestos y hacer de ellos un aula de clase diferente a la idea física que se tiene de ella (cuatro paredes); se consideró la aprehensión de la información requerida de manera

empírica e interpretativa y desde una mirada múltiple, de interacción, holística y dialéctica. Para hacer un buen diseño de estos instrumentos se procedió a la categorización apriorística y afinar la relación directa de los instrumentos con el marco teórico de la investigación.

3.6. Categorización apriorística.

Las categorías apriorísticas tienen por finalidad concretizar los temas propios de la investigación, es decir, los tópicos a partir de los cuales se elaboran todos los instrumentos de recolección de la información, la construcción de las tablas 2 y 3 fueron elaboradas a partir de la propuesta de Cisterna (2005) sobre categorización y triangulación en la investigación cualitativa. Las tablas contienen los elementos propios de la investigación, como son: el ámbito temático de la investigación, el problema, la pregunta, el objetivo general, los objetivos específicos, las categorías y subcategorías. Los dos últimos elementos se amplían a continuación.

La categorización permitió plantear herramientas conceptuales y operacionales como mecanismos para definir los tópicos de la investigación y sus respectivas categorías, éstas se derivaron directamente de los objetivos específicos, para mayor rigor, se plantearon subcategorías que permitieron profundizar en la investigación sobre aspectos concretos. A partir de estos dos elementos, se elaboraron los instrumentos para la recolección de la información, como fueron: el cuestionario de trabajo en clase (anexo 2), el diario de campo (anexo 5), los audios (anexo 6), las rúbricas de evaluación del aprendizaje (anexo 6 y 7).

En relación al primer objetivo de esta investigación se definieron dos categorías así, planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje. Respecto a la categoría planeación de la enseñanza, esta se desarrollará, mediante las subcategorías: documentos rectores, metodología. Mientras que para la categoría evaluación del aprendizaje, se consideraran las subcategorías proceso evaluativo y comunidad educativa. Respecto al segundo objetivo se

plantea la categoría, situación de aprendizaje, la cual se desglosa en las subcategorías, estrategias de solución, matemática formal, y aplicación. A continuación se hace una descripción de las categorías y las subcategorías presentadas:

3.6.1 Categorías

3.6.1.1 Planeación de la enseñanza. Se va a considerar, a través del diseño de una Unidad Didáctica (anexo 2) se pretende planear la enseñanza –aprendizaje de las nociones de razón, proporción y proporcionalidad, como una temática fundamental en la formación matemática del estudiante, en los diferentes ciclos (básica y media) del bachillerato.

Se abordó siguiendo una secuencia donde se articulan todos los elementos necesarios que le dan marco a la educación colombiana: los Lineamientos Curriculares para el área, los Estándares Básicos de Competencias en Matemática, los Derechos Básicos de Aprendizaje, con el fin de lograr el diseño pertinente de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe alcanzar la joven y el joven en su proceso de formación integral en el saber, en el hacer y en el ser.

En esta Unidad Didáctica (Sanmartí 2002) se planearon siete clases secuenciadas con estudiantes del grado 9, donde a través de situaciones de aprendizaje diseñadas con base en el contexto cotidiano del entorno cercano a los estudiantes, particularmente la producción de panela en trapiches comunitarios, escenario con el que se pretende dinamizar el aprendizaje de la proporcionalidad (directa e inversa) y la función lineal. Esta categoría se desglosa en las siguientes subcategorías: documentos rectores y metodología.

Subcategoría 1. Documentos rectores: se consideran tres los documentos que orientan, la enseñanza de la matemática escolar, en el país, ellos son los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas, los Estándares Básicos por Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje. El punto central es que desde ellos se proponen, los pensamientos

matemáticos, los procesos generales que debe desarrollar el estudiante a saber: la comunicación matemática, el razonamiento y la solución de problemas. Se definen los Estándares de matemáticas por ciclos de grados y se evalúa cual debe ser el aprendizaje logrado por el estudiante en el grado que cursa.

Con base en los Estándares Básicos por competencias por cada pensamiento se definen los indicadores de logro con los cuales se evaluará el aprendizaje del estudiante en cada una de las clases. Para esta investigación se abordará el pensamiento Variacional y el Sistema Algebraico y Analítico, con los respectivos estándares correspondientes al ciclo de 8° y 9° en mayor o menor cantidad, considerando la relevancia de éstos con las nociones matemáticas a desarrollar (anexo 2).

Se retoma desde los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2003) la idea que expone la competencia como un “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.” (MEN, 2003, p.49).

Por competencias conceptuales (saber), se entienden aquellas que hacen referencia a los conocimientos y conceptos que el estudiante debe tener. Las procedimentales (hacer), se refieren a las habilidades que el estudiante adquiere y las actitudinales (ser), obedecen a las disposiciones, compromisos, conductas y desempeños de los estudiantes. Para cumplir con este propósito se construyeron las competencias alusivas a cada proceso y acorde con la temática y los objetivos de la Unidad Didáctica (anexo2).

En relación a los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015), son referentes para la planeación del aula, los cuales se consideran en la dinámica del Plan Educativo Institucional, es decir, en correlación al enfoque, metodología, estrategias y contextos que se definen en los

establecimientos educativos, por lo tanto, son aquellos saberes mínimos de matemáticas que los estudiantes deben haber aprendido durante el año escolar del grado que cursan. Se va a generar la pregunta por los conocimientos alcanzados por los niños, niñas y jóvenes en el área y donde cada actor del sistema educativo colombiano deberá dar cuenta de estas metas básicas allí plasmadas.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), para el grado noveno, respecto a las nociones matemáticas que se tratan en esta investigación: la proporcionalidad directa e inversa y la función lineal, son:

Identifica cuando una relación es una función, reconoce que una función se puede representar de diversas maneras, y encuentra su dominio y su rango.

Conoce las propiedades y las representaciones gráficas de las familias de funciones lineales $f(x)=m x +b$ al igual que los cambios que los parámetros m y b producen en la forma de sus gráfica.

Comprende que las funciones lineales modelan situaciones con razón de cambio constante. (MEM, 2015, p.28).

Subcategoría 2 Metodología. Dadas las características de la situación de aprendizaje la cual se basa en el trabajo en grupo se retoma como otra estrategia metodológica la del aprendizaje colaborativo y se aplicará teniendo en cuenta la siguiente mirada.

Las actividades se realizarán por grupos, asignando un rol a cada estudiante, permitiéndoles a todos interactuar y tener un papel importante dentro de su equipo. Para ser efectiva la metodología empleada, se debe verificar que los equipos sean creados en ambientes abiertos y de confianza, de forma que los estudiantes se vean motivados a especular, innovar, preguntar y comparar ideas conforme resuelven los problemas. (Dirección de Investigación y Desarrollo

Educativo de la Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey DIDE, 2014)

Se considera la exposición como técnica didáctica (DIDE, 2014), ya que en cada clase se dará un momento para la socialización de la solución de la situación de aprendizaje respectiva; además será necesaria la explicación de algunos aspectos como, por ejemplo el uso de algún material o herramienta tecnológica.

Finalmente se propone que se desarrolle una propuesta metodológica con la implementación de la situación de aprendizaje como un medio para contextualizar la matemática en el aula. Se sugiere el aprovechamiento del contexto, para recrear estas situaciones y provocar en los estudiantes aprendizajes más significativos. En los Lineamientos Curriculares se define el contexto así:

Tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que les dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se genera, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, debe tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas.(MEN, 1998, p. 36)

Van a ser los factores constitutivos de cada contexto, los que determinen el diseño de cada situación y por lo tanto son consideradas como micro ambientes de aprendizaje que se recrean desde lo cotidiano, desde otras ciencias o desde las mismas matemáticas.

3.6.1.2. Situación de aprendizaje. Según Cantoral (2013). Es aquella circunstancia donde el estudiante se ve enfrentado a la necesidad de aprender. Donde se requiere que esta sea contextualizada, que las situaciones problema que aborde, lo retenga a encontrar las respuestas

acertadas, es decir que le generen un conflicto de aprendizaje, de tal manera que el estudiante transite del conocimiento al saber. En consonancia con lo anterior se discriminan las subcategorías que explican cómo se estudia la subcategoría en la presente investigación.

Subcategoría 1. Estrategias de solución. Una vez presentada la situación de aprendizaje, se orienta el aprendizaje del estudiante para que halle caminos que lleven a la solución del problema. En ese sentido se proponen preguntas de dificultad creciente, propiciando el trabajo colaborativo y el acompañamiento del facilitador.

Subcategoría 2. Matemática formal. Se expone de manera resumida y sencilla los fundamentos del conocimiento matemático formal: definiciones, algoritmos y explicaciones breves que ayudarán al estudiante a ubicar su comprensión del problema dentro del conocimiento universal. Aquí se exponen las nociones matemáticas que demanda la solución de la situación problema, las magnitudes y sus respectivas unidades de medida, la proporcionalidad directa e inversa y la función lineal.

Subcategoría 3. Aplicación. En el desarrollo de esta subcategoría se pretende que el estudiante construya los conceptos matemáticos planteados a través de la búsqueda de diferentes significados, mediante la aplicación de estos en contextos más generales y diversos. En cada clase se abordará un proceso diferente de la actividad económica producción de panela, donde el estudiante buscará y sustentará las nociones matemáticas necesarias que explican dichos procesos, desde las relaciones de las magnitudes involucradas en ello, hasta la modelización de la relación identificada, es decir mostrar que es una relación de proporcionalidad directa e inversa; presentar su representación gráfica y definir cuándo es función lineal. En este momento de la clase al docente se le facilita la evaluación del avance de los conceptos habilidades alcanzados por los estudiantes.

Al desarrollar la Situación de Aprendizaje se desata la producción de significados en tanto, se abandonan como centro de estudio los objetos matemáticos, dado que al abordar el estudio

de la situación, se hace a través de la práctica de relacionar las magnitudes que determinan el proceso productivo de la producción de panela mediante la estimación matemática, desde donde se le empieza a dar un carácter funcional a las nociones de proporcionalidad y función lineal, más que un punto de partida son un punto de llegada; puesto que al poner este conocimiento en uso, el proceso de aprendizaje es relativo al contexto y a las prácticas de referencia, lo que provoca el proceso de resignificación del saber.

3.6.1.3. Evaluación del aprendizaje. Los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), proponen unos elementos para la evaluación de logros formativos y cognitivos. Se trata de reconocer las respuestas dadas por los estudiantes, propiciando que estos logren confrontarse tanto así mismo como, con la que debería ser la respuesta dada por la matemática formal es decir aquella culturalmente aceptada. Que la reconozca y la explique. Además de que, se debe evaluar de manera amplia e integral reconociendo que esta no es un proceso realizado en una sola dirección y menos únicamente de arriba hacia abajo, sino que las apreciaciones de los estudiantes también están referenciando la enseñanza impartida. Esta categoría se explica más detalladamente, a partir de las subcategorías proceso evaluativo y la comunidad educativa, de la siguiente manera:

Subcategoría 1. Proceso evaluativo: La evaluación de los aprendizajes es un proceso permanente de información y reflexión sobre la producción de los aprendizajes y requiere para su ejecución de la realización de los siguientes pasos:

- Recolección y selección de la información sobre los aprendizajes de los alumnos, a través de la interacción con ellos, la aplicación de instrumentos, las situaciones de evaluación etcétera.
- Integración y valoración de los aprendizajes, en términos del grado de desarrollo de los criterios de evaluación establecidos en cada área y por ende, el grado de desarrollo de la competencia. La valoración debe darse en términos cualitativos.

Con el fin de mantener este carácter de la evaluación cualitativa, esta se debe desglosar en tres momentos secuenciados, a saber: la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. En el primer momento se observa al estudiante al iniciar el proceso de aprendizaje, en el segundo momento, se deben registrar los comportamientos y logros de los estudiantes al desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la temática propuesta. Finalmente, la evaluación del aprendizaje se evidenciará mediante diferentes rubricas de observación y seguimiento al estudiante en su proceso de aprendizaje tanto individual como grupal y que dará cuenta de que éste logre tanto la evaluación formativa como la sumativa.

Evaluación Diagnóstica: se habla de una evaluación diagnóstica para designar aquel acto cuando juzgamos de antemano lo que ocurrirá durante el hecho educativo o después de él. Su propósito es tomar las decisiones pertinentes para hacer al hecho educativo más eficaz, evitando formulas y caminos equivocados.

Evaluación formativa: según los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2003). Ésta va a centrar su atención en la valoración permanente de diferentes actuaciones de los estudiantes cuando abordan situaciones matemáticas de aprendizaje. “Estas actuaciones se potencian cuando el docente mantiene siempre la exigencia de que los estudiantes propongan interpretaciones y conjeturas; proporcionen explicaciones y ampliaciones; argumenten, justifiquen y expliquen los procedimientos seguidos o las soluciones propuestas.” (MEN, 2003, p. 76). La herramienta principal para obtener información de la interacción entre estudiantes y de estos con: los materiales, los recursos didácticos y los procesos generales de la actividad matemática tanto individual como grupal, es la observación permanente.

Evaluación sumativa. Por último se habla de una evaluación sumativa, mediante la cual se mide y se juzga, el aprendizaje con el fin asignar una calificación, etc. Su propósito es

indagar por el aprendizaje de los contenidos, identificando el nivel individual del logro. Esta se realiza al finalizar el proceso de enseñanza –aprendizaje.

Subcategoría 2. Comunidad educativa: el propósito central es el de lograr que la mayoría de los alumnos alcancen los logros propuestos, en este sentido “el papel de los docentes, la institución y la familia consiste en interpretar y valorar las informaciones obtenidas para tomar decisiones encaminadas a la cualificación de los aprendizajes de los alumnos y de las estrategias de enseñanza utilizadas” (MEN, 1998, p. 84). Se trata de alcanzar la coherencia entre el conocimiento intuitivo de los estudiantes y los conceptos de los saberes formales y entre los objetivos planteados para la formación y los logros alcanzados.

En palabras de Clavijo (2008), la evaluación va a representar la presencia de un modelo didáctico, bajo una concepción democrática y participativa, dado que los actores del acto educativo intervienen activamente, en la medida que involucra conceptos como, la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación., lo que temporaliza al proceso evaluativo y actúan como catalizadores del mismo. En este orden de ideas la evaluación se debe realizar teniendo en cuenta las siguientes modalidades:

La autoevaluación: mediante la autoevaluación los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño en los aprendizajes, a valorar el proceso evaluativo con responsabilidad y a contrastar los aprendizajes logrado con los esperados.

La Coevaluación: es la evaluación realizada entre pares, de una actividad o trabajo realizado. Se trata de considerar la mirada del otro en el la interacción del proceso de enseñanza –aprendizaje de las matemáticas, de tal manera que, se retroalimente la formación de estudiante, a través de la crítica constructiva y la reflexión colectiva.

La heteroevaluación: se refiere a la evaluación que generalmente realiza el profesor con respecto a los aprendizajes de sus estudiantes; sin embargo también es importante que la heteroevaluación pueda realizarse del alumno hacia el profesor ya que no debemos perder de vista que la evaluación es un proceso que compromete a todos los agentes del sistema educativo. La heteroevaluación es un proceso importante dentro de la enseñanza, rico por los datos y posibilidades que ofrece y también complejo por las dificultades que supone enjuiciar las actuaciones de otras personas, más aún cuando éstas se encuentran en momentos evolutivos delicados en los que un juicio equívoco o "injusto" puede crear actitudes de rechazo (hacia el estudio y la sociedad) en el niño, adolescente o joven que se educa.

Es interesante releer la clase de matemáticas, con estos nuevos elementos, ya que entronizan otras relaciones y un concepto de calidad más contextualizado en la medida que se van a desdoblarse prácticas autoritarias; y van a surgir otras más horizontales, incluyentes y éticamente responsables de la producción continua del saber en la clase.

Estos juicios de valor que devienen en conceptos, producto de múltiples razonamientos para lograr finalmente una valoración, serán realizados no solo por un actor del proceso de formación, sino por ambos; estudiante y docente, en una permanente búsqueda de negociaciones y consensos, posibilitando un mejoramiento continuo.

En la tabla 2, que aparece a continuación se presenta un resumen de los elementos que conforman esta investigación.

Tabla 2. Construcción de categorías y subcategorías apriorísticas.

AMBITO TEMÁTICO	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORIAS	SUB CATEGORIAS
Enseñanza-aprendizaje de las nociones de proporcionalidad y función lineal en el grado noveno	En la Institución Educativa Rural San Pascual se ha implementa un proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentado en un modelo tradicional, caracterizado por la transmisión de conocimientos, basado más en procedimientos algorítmicos ,que en la preocupación de que el estudiante alcance niveles de conceptualización, lo que ha significado que la formación en matemáticas sea mecánica, desarticulada y descontextualizada. Estas prácticas ha afectado el desempeño de los estudiantes en las pruebas SABER, donde los últimos resultados(2016) la mayoría de los estudiantes se ubicaron en los niveles inferiores: en insuficiente y mínimo, en aquellos donde si apenas alcanza a tener una formación en las competencias básicas de matemáticas.	¿Cómo los estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa Rural San Pascual, resignifican las nociones de proporcionalidad y función lineal, en el escenario sociocultural de la producción de panela, mediante el uso de situaciones de aprendizaje?	Resignificar las nociones de proporcionalidad y función lineal, en el escenario sociocultural de la producción de panela, mediante el uso de situaciones de aprendizaje, con los estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa Rural San Pascual.	Diseñar situaciones de aprendizaje desde el contexto de la producción de panela como herramienta didáctica para que el estudiante logre aprender las nociones de proporcionalidad y la función lineal	Planeación de la enseñanza A	Documentos Rectores A1
				Caracterizar la forma como los estudiantes construyen las nociones de proporcionalidad y función lineal por medio de situaciones de aprendizaje	Situación de aprendizaje B	Metodología A2
					Evaluación de aprendizaje C	Estrategias de aprendizaje B1
						Matemática formal B2
						Aplicación B3
						Proceso evaluativo C1
						Comunidad educativa C2

Fuente: Cisterna (2005).

3.7. Diseño de la intervención

La investigación se realizó a partir de cuatro etapas: la primera, es la preparación y diseño de todas las actividades que se realizaron en la investigación, de todos los documentos que sirvieron para recoger la información, que luego fueron el insumo para el análisis y búsqueda de resultados. La segunda, es la implementación de la intervención, donde se aplicaron todas las herramientas construidas en la preparación, donde se recogieron los datos, escenas significativas que arrojaron los casos y apuntaron hacia las categorías y las respectivas subcategorías. La tercera, es el análisis y estuvo dirigido a sistematizar la información recogida, categorizarla, interpretarla por medio de las herramientas construidas inicialmente, realización de una triangulación entre las diferentes herramientas. La cuarta, es la presentación de hallazgos, resultados y conclusiones.

A continuación se presentará la descripción de la etapa número uno, la cual comprende la elaboración de todos los elementos que fueron utilizados en la intervención y/o dirigidos a recolectar la información de la investigación.

3.7.1 Etapa 1 preparación y diseño de actividades y documentos.

Diseño de las clases

La implementación de las clases se hará a través de las fases propuestas por Jorba, J. & Sanmartí, N. (1993).

- **Fases**

Fase I: de exploración para la detección de conocimientos previos y repaso.

Se presenta una prueba diagnóstica, tanto individual, como grupal; a través de las dos primeras clases se identifican los conocimientos previos de los estudiantes acerca de conceptos tales como: proporcionalidad (tanto directa, como inversa) y función lineal. Al

respecto los estudiantes deben resolver un taller en forma individual y en forma grupal (anexo 2).

Fase II: de adquisición de nuevos conocimientos. Donde se proponen las situaciones de aprendizaje referenciadas a la producción y procesamiento de la panela, a través de las clases 3 y 4, donde los estudiantes comprenderán las nociones de proporcionalidad (tanto directa, como inversa) y función lineal, en la medida que solucionan la situación de aprendizaje y logren enfrentarse a ese nuevo conocimiento de la temática propuesta (anexo2).

Fase III: de estructuración y síntesis. Se corresponde con las clases 5 y 6 aquí los estudiantes se concentran en resolver la situación planteada, de una manera más analítica y se pretende que fortalezcan los conocimientos, sobre proporcionalidad directa y función lineal (anexo 2).

Fase IV: de aplicación de los conocimientos. Se implementa a través de la clase 7, donde ya los estudiantes, asumen de manera autónoma, las actividades propuestas y por lo tanto, prueban los conocimientos adquiridos, se considera que deben alcanzar satisfactoriamente, los logros propuestos y ser competentes en lo conceptual, procedimental y en lo actitudinal, al evaluar los aprendizajes (anexo 2).

- **Secciones**

Las clases se desarrollaran mediante tres secciones así: la primera de retroalimentación de los aprendizajes; la segunda de solución de la situación de aprendizaje y la tercera de evaluación de los aprendizajes. Seguidamente se describen las características de cada una de ellas.

Sección 1. Retroalimentación de los aprendizajes.

En esta sección se abordaran los resultados de la clase anterior, donde se realizara una reflexión de los logros alcanzados y las dificultades que se presentaron.

Sección 2. Solución de la situación de aprendizaje.

Situación de aprendizaje. Para abordar el estudio de las nociones de proporcionalidad y función lineal, se diseñaron situaciones de aprendizaje que describen cada uno de los procesos de la producción de panela, mediante los cuales los casos aprenderán las temáticas propuestas. Seguidamente se presentan cada una de ellas, correspondientes a los cinco procesos básicos: localización, siembra, transporte, molienda y comercialización.

Para la solución de la situación de aprendizaje se proponen tres pasos, así: paso

1: Estrategias de solución; paso 2: formalización y paso 3: aplicación. Las estrategias de solución son las preguntas y propuestas que el estudiante se plantea para resolver la situación de aprendizaje. En cuanto a la formalización tiene que ver con la exposición de la matemática que el estudiante requiere conocer para resolver la situación de aprendizaje. La aplicación consiste en resolver en sí la situación de aprendizaje, para lo que se propuso un cuestionario (derrotero) de 10 preguntas, cuya solución se abordara en dos partes: en la primera se interpreta la situación, identificando las magnitudes que la determinan y definiendo su relación de proporcionalidad, en la segunda, se especifica la ecuación y se elabora la gráfica de la función.

A continuación se presentan cada una de las situaciones de aprendizaje correspondiente a proceso de la producción de panela:

Situación 1: “zona productora de caña panelera. Clase 3

Se requiere conocer la ubicación de las veredas productoras de panela respecto al trapiche comunitario localizado en la vereda la Curva del corregimiento de San Pascual; con el fin de

realizar un diagnóstico socioeconómico de ésta actividad. Se debe indagar por la distancia en kilómetros de cada recorrido y el tiempo en segundos invertido en el respectivo desplazamiento.

a) Distancia recorrida en kilómetros.

Realizó un mapa a mano alzada de la zona donde se produce y transforma la caña en panela, así: en la hoja señalo los puntos cardinales orientando el papel de tal manera que coincida con éstos en la realidad (el norte arriba de la hoja, el sur abajo, el occidente a la izquierda y el oriente a la derecha y en el localizó las veredas productoras de caña, de igual manera el trapiche comunitario (siempre manteniendo la orientación que corresponde a la realidad del lugar). Utilizó una convención para identificarlas por ejemplo una casita, etc. y dibujo el trayecto de la vereda al trapiche tratando de mantener la forma que presenta en el terreno.

Toma un hilo y lo superpones en el trayecto trazado, mide la distancia que hay entre cada par de lugares colocando cada trozo de hilo sobre una regla graduada. Después dada la condición, si 1 cm representa 1000 m, estima:

- La distancia entre cada finca y el trapiche en metros.
- La distancia entre cada finca y el trapiche en kilómetros.

b) Tiempo recorrido en kilómetros en cada desplazamiento.

Ahora interesa saber el tiempo estimado que se demora una persona para ir de su vereda al trapiche así, asumir como unidad de medida el paso de un campesino el cual en primer lugar se le tomará el tiempo (ejemplo en dar un paso se demora 3"). En segundo lugar se medirá igualmente con una regla graduada o un metro. Una vez se tenga la estimación de un paso en

centímetros y en segundos, se hallará el total de pasos en cada una de las distancias de las veredas al trapiche. (Los datos obtenidos se escriben en una tabla).

Situación 2: “Formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda” clase 4

Se tiene conocimiento de que en las veredas productoras de caña panelera la mayoría de los campesinos siembran en terrenos de forma rectangular y consideran como unidad mínima de producción la hectárea de tierra (10000 m²). Las labores de siembra que se realizan en la región son: limpieza del terreno, hoyado del terreno, siembra de la semilla, encalado del área sembrada y abonada de la mata. Lo que generalmente para el productor significa contratar 32 trabajadores para tener lista la siembra en un mínimo de 16 días. Se requiere analizar:

Situación 3: “Hacia la molienda” clase 5

Dada la topografía de terreno (altas pendientes) donde se produce la caña panelera, una vez esta se cosecha es transportada en bestias (caballos y mulas) de la vereda al trapiche, cada productor es el encargado de llevar la caña cortada; esta es colocada a lado y lado del lomo del animal a lo que se le llama una carga, la cual representa aproximadamente 240 kilogramos.

En el trapiche de San Pascual se realiza la molienda cada tres días a la semana (jueves, viernes y sábado), donde se recibe la producción por productor de la vereda. La pasada semana el trapiche recibió la caña de productores de las veredas: la Curva, la Soledad, y el Socorro. De la Curva participaron 4 productores con dos bestias cada uno y realizó 10 viajes. De la Soledad 4 productores con dos bestias cada uno y realizó 8 viajes. Del Socorro 3 productores con dos Bestias cada uno y 6 viajes.

Situación 4: “En la Molienda” clase 6

Al trapiche comunitario de San Pascual (INVIMA) llegaron 43200 kilos de caña cortada lo que representa 43,2 toneladas, en promedio semanal, para ser transformadas en panela. Según la capacidad del trapiche para procesar la caña, la cual es de 911,77 kg/h y teniendo en cuenta que solo se procesa el 10% de la caña cortada que ingresa al trapiche. ¿En cuántas horas se transformó la caña ingresada en panela?

Ahora según la siguiente tabla estándar para transformar la caña en panela, estima la cantidad de panela en kilogramos que se obtiene de los 43200 kilos de caña que ingresan al trapiche por semana.

Tabla 3. Proceso estándar para moler caña en trapiches de mediana capacidad.

BALANCE DE MASA

CULTIVO
911,77kg
MOLIENDA
60%Ext
0,82kg PRELIMPIEZA
547,06kg
Impurezas
21,85kg CLARIFICACIÓN 0,18kg
546,24kg
Cachaza Gas (G.L.P)
387,24kg EVAPORACIÓN 1,18kg
524,39kg
H₂O Gas (G.L.P)
17,21kg CONCENTRACION 0,06kg
137,15kg
H₂O Gas (G.L.P)
17,21kg PUNTEO 0,06kg
119,94kg
H₂O Gas (G.L.P)
PANELA
102,73 kg ≈ 103kg

Si una caja de panela contiene 30 panelas de 1 una libra cada una, cuantas cajas de panela se producen en una hora, en la semana y mensualmente en el trapiche de San Pascual?

Situación 5: “para el mercado” clase 7

El total de panela procesada fue de 4569,28 kilos, para comercializarla se empaca en cajas de 40 unidades cada una. La caja se vende a \$ 44000, ¿cuáles fueron los ingresos recibidos en el trapiche por la venta de esta producción? Si durante un mes la producción de panela se incrementó el doble cada semana ¿Cuál fue el ingreso recibido por el trapiche en el mes si el precio de la panela se mantuvo estable? (preséntalo en una tabla).

Ahora indagemos por la ganancia obtenida por estos productores paneleros si durante el mes se generaron los siguientes costos de producción: Costos fijos: \$367500 (representan básicamente en mano de obra y servicios públicos). Costos variables: \$ 2250 (representan valor por unidad de la caja, bolsa, y aceite).

Si los costos de la producción de panela están representados por la siguiente función:

$f(x) = a x + b$ donde a son los costos variables y b los costos fijos. Los costos por semana durante el mes indican cuales son los costos totales en el mes.

Sección 3. Evaluación del aprendizaje.

Finalizada la solución de la situación de aprendizaje, se realizara el proceso de evaluación sumativa, porque la formativa se realiza en la aplicación misma, con la retroalimentación de las clases y la puesta en común de cada uno de los puntos del cuestionario (anexo 4). Esta evaluación sumativa se hará a través de las diferentes rúbricas que se diseñaron para ello (rúbrica de valoración de aprendizaje individual, rúbrica de valoración del aprendizaje por competencias grupal y la matriz de evaluación de aprendizajes individual) (anexo 2).

3.7.2 Los instrumentos para el análisis de información.

Son las herramientas que permiten la organización, categorización, triangulación, análisis y posterior conclusión de la investigación. Las herramientas presentadas a continuación se construyen a partir de la propuesta presentada por Cisterna (2007) para el análisis de la información. Los instrumentos que se utilizan para el análisis son los siguientes: el diario de campo, el cuestionario y los audios.

Diario de campo (anexo 5.1): en toda las fuentes consultadas, se considera al diario de campo como un instrumento utilizado por los investigadores para registrar aquellos hechos que requieren ser observados e interpretados. Este instrumento va a evidenciar la observación participante que se realiza a partir de la función del investigador, como un observador y orientador en el proceso de construcción social del conocimiento de las nociones proporcionalidad y función lineal, que se fue logrando por parte de los casos.

Este instrumento de reflexión del docente, está compuesto de cuatro (4) partes: la primera comporta la codificación del documento en la investigación, la fecha, el grado, el ambiente de aprendizaje y la duración de la clase. En la segunda parte está el objetivo y las preguntas que sirven como guía a la observación de la clase. Igualmente, en la tercera parte está el desarrollo de las clases y el comportamiento de los casos; finalmente, en la cuarta parte se encuentran los conceptos trabajados, las evidencias o productos de la clase y si se cumplió el objetivo de ella.

Cuestionario de trabajo en la clase: este es un documento escrito para el estudiante donde se orienta la solución de la situación planteada. Ésta se estructuró en dos partes así: la primera parte inicia con el nombre de la clase, el espacio para registrar el nombre del estudiante, el grado y la fecha; seguidamente se exponen los contenidos, los indicadores, y los medios. La segunda parte presenta la situación de aprendizaje y el desarrollo ésta, en tres

momentos: momento 1, se hace una interpretación de la situación dada; momento 2, se resuelve la situación dada, momento 3 se realiza la evaluación del aprendizaje.

Los audios, este instrumento se aplicara para todas las clases (7), en el quedan consignadas por fecha los diferentes momentos de la clase, el seguimiento de cada numeral resuelto por los casos, los diálogos entre el caso y el docente y entre los casos, las inquietudes las explicaciones los avances y retrocesos al detalle en el proceso del aprendizaje del caso. Para cada uno de estos se tiene en cuenta la relación entre todos los elementos que la integran y permiten la operacionalidad de la investigación, teniendo en cuenta las categorías y subcategorías de la investigación, su intencionalidad, la pertinencia y los casos (tabla 4 y 5).

En la tabla 4 se relacionan las subcategorías de la investigación, en la primera columna se indica el documento producto de la intervención que se revisa y para quien se está aplicado (caso, clase, etc.). En las otras columnas se exponen cada una de las subcategorías y su respectivo análisis.

Tabla 4. Reducción de datos y análisis documental por subcategorías.

Revisión Documental	Documentos rectores A1	Metodología a A2	Estrategias de aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso evaluativo C1	Comunidad educativa C2
---------------------	---------------------------	------------------------	----------------------------------	-------------------------	---------------	--------------------------	---------------------------

Fuente: construcción propia.

En la segunda tabla cuatro (4) se van a registrar los datos discriminados por cada categoría de la investigación, esta se construye a partir del análisis hecho por subcategoría, de cualquier documento producto de la intervención. En la columna revisión documental, se indica el documento que se está revisando, y para quien aplica (caso, clase, etc.), seguidamente se expone en cada columnas las tres categorías, donde se hace el análisis de estas.

Tabla 5. Análisis de datos por categorías

Revisión documental		Categorías	
CASO	Planeación de la enseñanza	Situación de aprendizaje	Evaluación del aprendizaje

Fuente: construcción propia

A continuación se describirá como se realizaría este proceso a partir de este instrumento para: el diario de campo, el cuestionario del trabajo en clase y los audios. Por medio del diario de campo, el docente en las clases realiza la observación participante, al registrar todas las observaciones realizadas para cada subcategoría y sobre todos los casos (anexo 4, tablas de la 71 a la 76). A través de los cuestionarios (anexo 4, tablas 77 a la 85), los estudiantes se orientaran para resolver las situaciones de aprendizaje diseñadas para cada una de las clases, y registrarán sus respuestas en una carpeta que llevaran individualmente. En cuanto a los audios, son grabaciones del proceso de enseñanza aprendizaje que se harán a partir de la clase 3, cuando se inicia el desarrollo de cada una de las situaciones de aprendizaje, hasta la clase 7 (anexo 4, tablas 86-93).

Capítulo 4 Intervención

En este capítulo, a través del diseño de los instrumentos de recolección de la información, se empieza a implementar las acciones planeadas en cada una de las clases, donde se evidenciará la intervención de los casos seguidamente esta información se organiza a la luz de las categorías y subcategorías.

4.1 Implementación y recolección de la información.

En la intervención se expone, el desarrollo de cada clase, donde se presentan los episodios de aprendizaje más significativos realizados por los casos, en este sentido se desarrolló la siguiente secuencia: inicialmente se realizó una evaluación diagnóstica de los casos, se continua con las clases, donde se lleva a cabo la evaluación formativa, a medida que se mejora el desempeño de los casos y finaliza con una evaluación sobre el trabajo realizado de forma sumativa, lo que nos permitió observar si éstos realmente alcanzaron o no el objetivo de aprendizaje.

4.1.1. Desarrollo de las clases. Todas las clases se realizan en las instalaciones del restaurante escolar⁴, empiezan con un saludo a los estudiantes, se verifica la asistencia de los casos y se expone el objetivo de aprendizaje. Seguidamente se inicia el desarrollo de éstas, desglosándose en las cuatro fases diseñadas para ello, así:

4.1.1.1 Fase I: de exploración para la detección de conocimientos previos y repaso

Se realizan las clases 1-2 ¿Qué tanto se de lo que debo saber? En la clase 1 se realizó, la exposición del orden del día y el objetivo de aprendizaje para los estudiantes. Seguidamente se hicieron unas precisiones de carácter ético, donde se aclara la responsabilidad del investigador en el manejo de la información que se recoja con los participantes en este

⁴ Se usó de este espacio debido a que el salón asignado al grado está en condiciones deplorables (humedades, poca luz, espacio reducido).

estudio. Finalmente se les pidió a los estudiantes (los 3 casos) que solicitaran la firma del documento: protocolo ético (anexo 1), por parte de sus acudientes.

Luego, en el ámbito propio de la clase se presenta a los estudiantes del grado los objetivos de la misma, así: reconocer las nociones de magnitud, cantidad y unidad y resolver ejercicios y problemas donde se apliquen los conceptos de razón, proporción y proporcionalidad. A continuación se hizo entrega de un taller de carácter diagnóstico sobre saberes previos, el cual debe resolver en forma individual; este consta de veinte y ocho (28) preguntas (anexo 2) y lo deben resolver en un tiempo de dos horas; finalmente se les informo a los estudiantes que van a ser evaluados a través de la aplicación de las rúbricas de evaluación de aprendizaje (anexo 6).

La clase 2, se realizó desde las 8 a. m a las 10 a. m. Una vez se saluda y se constata la asistencia, los estudiantes inician la solución del mismo taller de carácter diagnóstico, pero en grupo. El objetivo que se pretende lograr en la clase es el de propiciar el trabajo colaborativo con el fin alcanzar mayor eficacia en la prueba. Todas las preguntas se formularon abiertas y se discriminaron según los conocimientos previos, que los estudiantes en el grado noveno deben tener, respecto a la temática propuesta en esta investigación: la proporcionalidad (directa e inversa) y la función lineal.

En este sentido, de las veinte y ocho (28) preguntas que tiene el taller: cinco se refieren a magnitudes (1, 2, 3, 5, 6), once a la estimación matemática (4, 7, 8, 9,10, 11, 12, 13, 14, 15, 24), cuatro tiene que ver con la noción de razón (18, 19, 20, 21)), dos indagan por el concepto de proporción, (16,17) y seis desarrollan el concepto de proporcionalidad (22, 23, 25, 26, 27,28). En el anexo 3 se aprecian las respuestas en forma general, que dieron los casos.

En los resultados obtenidos en las respuestas de los casos (anexo 3), se puede observar cómo en la solución de esta prueba diagnóstica los casos, no alcanzan de un lado a resolver ni siquiera el 50 % de las preguntas planteadas, del otro, no abordan la solución de las preguntas que indagan por las temáticas centrales de esta investigación, la proporcionalidad directa e inversa. En cuanto a las temáticas que tienen que ver con las magnitudes, se constata que todos los casos tienen unos conocimientos previos medianamente alcanzados. Respecto a la estimación matemática, solo el caso 1 logra un 50% de respuestas acertadas, el caso 3 no alcanza el 50%, mientras que el caso 2, el 100% de las preguntas no las responde.

Las valoraciones arrojadas por la aplicación de la matriz de evaluación de aprendizaje al evaluar los logros y competencias que los casos deben alcanzar, se resalta, que ninguno de los casos obtiene una nota promedio de tres (3.0), lo que corrobora el análisis realizado sobre los resultados de las temáticas del taller (anexo 6).

En esta clase, las únicas competencias que obtienen una nota superior a 3.0, son las actitudinales, las temáticas desarrolladas en clase, tanto las conceptuales como las procedimentales, no alcanzan una nota promedio de 3.0. Destacándose el caso 1 que en ambas obtiene una nota mayor e igual a 3.0 (anexo 7).

Se pretendía con el taller 2, mediante el trabajo colaborativo que los casos lograran avanzar, pero las respuestas son muy similares y también aproximadamente el 50% de las preguntas no son resueltas por los casos. Lo que se corresponde con los resultados obtenidos en la aplicación de la matriz de evaluación de aprendizajes, solo el caso 1 obtiene una nota promedio por encima de tres. Mientras que la evaluación del docente ninguno de los casos gana la prueba (anexo5).

Lo que también se constata al conocer los resultados de la aplicación de la rúbrica de evaluación tanto individual, como grupal.

En general se puede afirmar que en los casos no se ve interés, ni capacidad para dar solución a problemas que involucren el razonamiento proporcional.

Las clases 3 a la 7, se desarrollan mediante dos secciones a saber: sección 1, de retroalimentación; Sección 2 solución de la situación de aprendizaje y la sección 3, evaluación del aprendizaje. En primera, se hace una retroalimentación de la clase anterior, donde se resaltan los logros alcanzados por los estudiantes y las dificultades encontradas, además éstos exponen las inquietudes generadas en el proceso de aprendizaje. En la segunda, los estudiantes resuelven la situación planteada. Y en la tercera, se realiza la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje

4.1.1.2 Fase II: de adquisición de nuevos conocimientos

- **Clase 3 “Localización de la producción panelera”**

Figura 8 El mapa de la vereda.



Fuente: elaboración propia

Sección 1. Con los estudiantes se ponen en común los resultados, de las clase 1 y 2, y se evidencia la necesidad de profundizar en el estudio de las nociones proporcionalidad y función lineal.

Sección 2. Solución de la situación de aprendizaje. Los casos resuelven la situación de aprendizaje a través del desarrollo de tres pasos así: paso 1: estrategias de solución, paso 2: formalización y paso 3: aplicación.

En el paso 1 y 2, de un lado, los estudiantes describen la situación de aprendizaje, se plantean las preguntas que orienten la solución de la situación problema. Del otro, se presenta la matemática que se requiere para abordar la solución de la problemática, respectivamente (anexo 2).

Aplicación (paso 3). El desarrollo de esta subcategoría se inicien con la solución de la situación de aprendizaje: “**zona productora de caña panelera**, ésta el caso la realiza en tres pates, así:

Primera parte. Al interpretar la situación problema dada: “zona productora de caña panelera” los casos van a identificar las cantidades de magnitud en el contexto de la siembra de la caña (numerales) del 1.1 al 1.3.

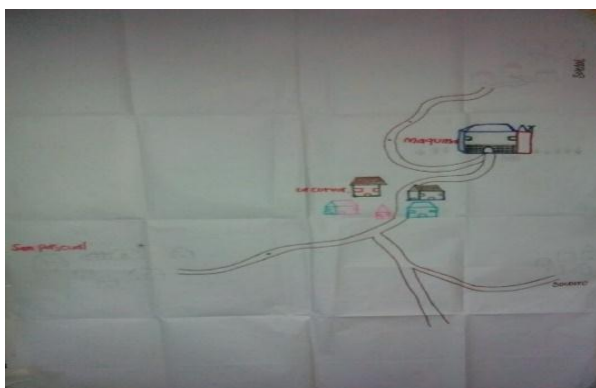
En todo el desarrollo de esta, los casos realizan un ejercicio de estimación matemática, allí haciendo uso de diferentes recursos logran estimar las distancias (longitud) de las veredas productoras de panela al trapiche. Igualmente el tiempo que se demora el campesino en transportar la caña. Sin embargo se les dificulto asumir la convención, cada cm en el mapa representan 100 m en el terreno y una vez estimadas las distancias en el mapa deben de elaborar las tablas. Finalmente fue importante que los casos compararan la estimación realizadas de las distancias y el tiempo con el conocimiento que ellos tienen de estas. Además, reconociera las respectivas unidades y distinguiera a estas de la magnitud. Esta

actividad se hace muy amena para ellos porque dibujan y se discuten acerca de lugares que para ellos son conocidos

Tabla 6. Dibujos de la zona productora de caña, elaborados por los casos.

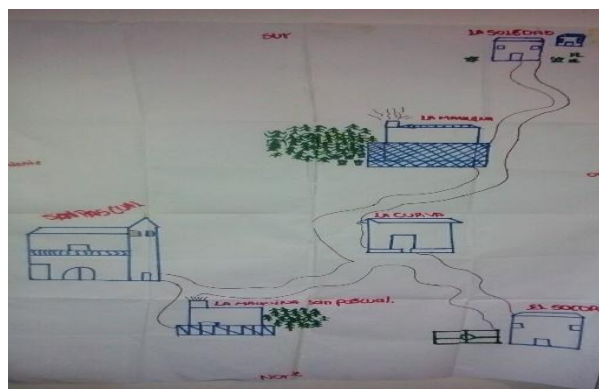
LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CAÑA

CASO 1



LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CAÑA

CASO 2 Y 3



Fuente: construcción propia

Una vez toman las medidas en el mapa como lo indica la situación, los casos deben elaborar las tablas de las distancias de las veredas al trapiche y del tiempo de desplazamiento (tabla 7).

Al estimar el tiempo de desplazamiento de la vereda al trapiche (punto 1.3), el caso 1 calcula que un paso mide 94 cm y que el campesino se demora para dar un paso aproximadamente un segundo (tabla 6). Mientras que para los casos 2 y 3 la estimación del paso del campesino es de 96 centímetros e igualmente se demora un paso un segundo.

Tabla 7. Estimación distancia-tiempo veredas-trapiche. Elaborado por los casos.

TABLAS

CASO 1

CASO 2

CASO 3

Tabla 1

VEREDA NOMBRE	DISTANCIA MAPA EN CENTÍMETROS	DISTANCIA TIERRA EN KILOMETROS
Soledad	70	700
Curva	30	300
Soledad	40	400
San Pascual	20	200

Tabla 2

VEREDA	DISTANCIA EN CENTÍMETROS	DISTANCIA EN PASOS
Soledad	40000	4155.31915 = 4155
La Curva	20000	2077.65957 = 2077
El Soledad	60000	6232.97872 = 6232
San Pascual	60000	6232.97872 = 6232

Fuente: construcción propia.

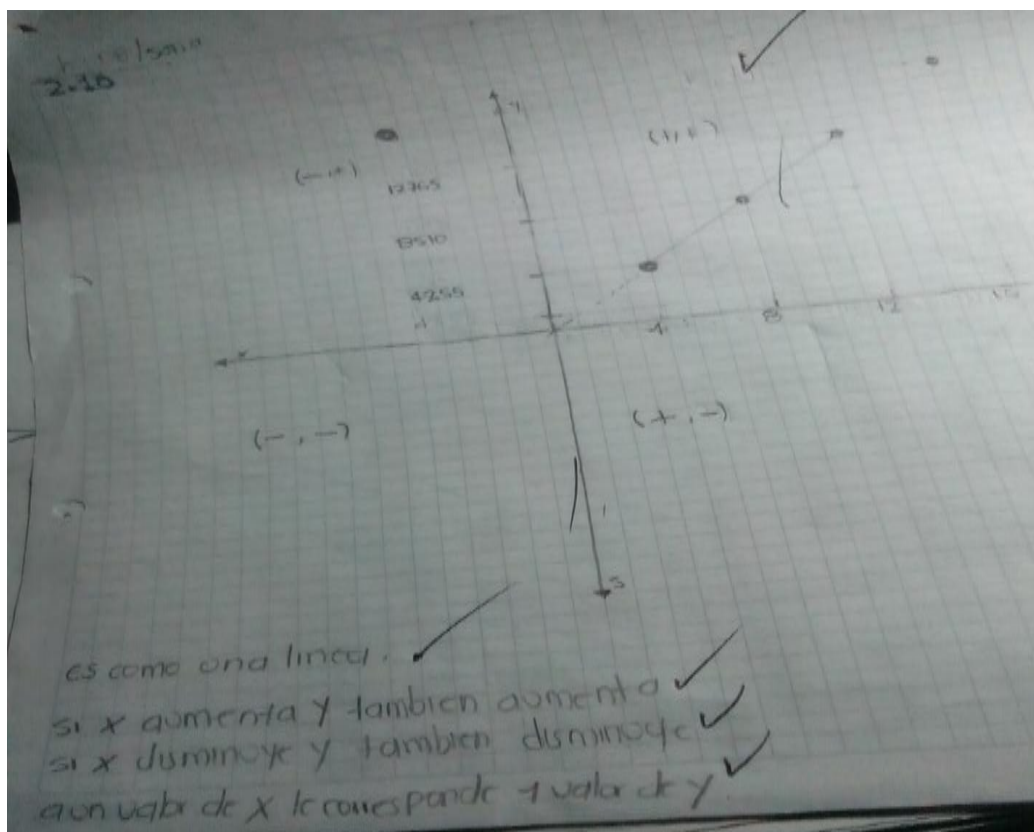
Segunda Parte. Desde el numeral 2.1 al 2.5 se realiza otro tipo de análisis que arroja una interpretación de la situación y propicia el desarrollo de los diferentes procesos matemáticos. A continuación presentamos como se desarrolló la clase, a medida que iban resolviendo las preguntas propuestas las cuales van orientadas a que el caso construya el concepto de constante de proporcionalidad

En el numeral 2.6 (anexo 2) los casos establecen las relaciones entre las cantidades de magnitud, a partir de la construcción de ecuaciones, que involucran, la constante de proporcionalidad y deben lograr identificar cual es la ecuación que representa la situación planteada. Para hacerlo se orientan en las siguientes preguntas ¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la M' que se presentan en la situación? ¿De cuál magnitud debo averiguar el valor? ¿Con cuáles de las ecuaciones construidas en el numeral anterior, puedo averiguar este valor? Es importante recordar que esta es la primera situación que el caso resuelve y por lo tanto se está familiarizando con este procedimiento. Es de anotar además que siempre lo está realizando en compañía del docente. El cual mediante preguntas, y dialogo directo propicia que este se interese y resuelva el problema. (Numerales 2.6 al 2.10). .

Finalmente, desde la construcción algébrica que se realiza se le orienta al estudiante para que comprendan la noción de función y por lo tanto debe representar la función que expresa la situación si existe y explicarla en la gráfica (ver figura 9).

Figura 9. Función Lineal - localización de la producción de caña. Elaborada por el caso

1.



Fuente: elaboración casos

Sección 3. Evaluación del aprendizaje. En esta tercera etapa de la clase, se realiza la evaluación de las actividades desarrolladas por los estudiantes, tanto individual como grupal, al solucionar la situación; mediante la aplicación de las siguientes rúbricas: de observación participante (durante la clase), la matriz de evaluación de aprendizajes logros y competencias y la de valoración aprendizajes competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales (anexo 5, tabla). A continuación se exponen los resultados de la matriz de evaluación de aprendizajes aplicada a los casos:

Se observó, que todos los casos mejoraron el desempeño en la clase con respecto a la clase anterior, se destaca el resultado obtenido por el caso 1 (3.9) y como el caso 2, obtiene una nota promedio baja en la elaboración hecha por el docente (anexo 6).

Respecto a las competencias los casos obtienen el mejor promedio en las actitudinales (4.3), donde se destaca la valoración obtenida por el caso 1 (5,0); le siguen las conceptuales con una nota promedio de (3.8), destacándose de nuevo el caso 1; finalmente los casos obtienen una nota en promedio de 3.2, para las procedimentales (anexo 7).

Figura 10 Trabajo colaborativo



Fuente: fotografías intervención.

- **Clases 4 “Formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda”.** En esta clase los casos estudiarán la siembra de la caña.

Sección 1. Retroalimentación del aprendizaje. Al resolver esta primera situación de aprendizaje, los casos aun no logran resolverla de manera que logren identificar las nociones matemáticas de proporcionalidad y función lineal y por ende visualicen su aplicación en la

solución de problemas. Cada una de las preguntas del cuestionario las resolvió con el acompañamiento del docente (anexo 4).

Sección 2. Solución de la situación problema. El primer paso, para abordar la solución de la situación problema, los casos se plantean estrategias para resolverla orientados por preguntas, que les permiten indagar diferentes respuestas o caminos de solución (anexo 2).

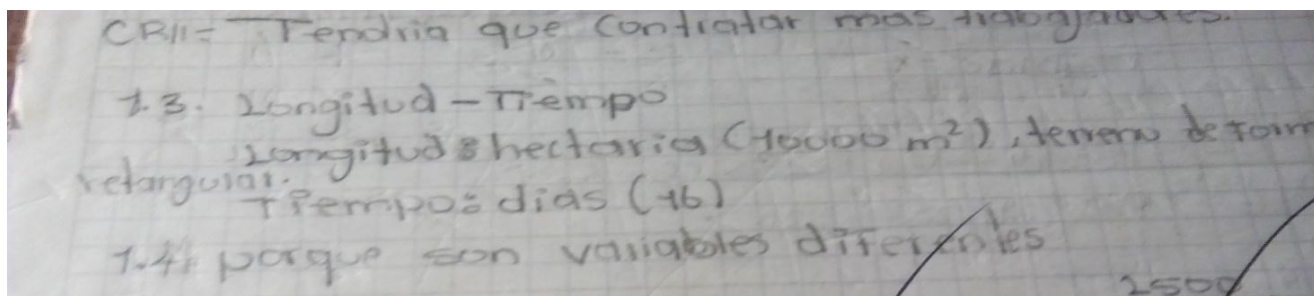
Seguidamente los casos reconocen la matemática formal (paso 2) que se requiere para solucionar la situación de aprendizaje (anexo 2).

Aplicación (paso 3). La situación problema: Formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda, se desarrolla en dos partes, así:

Primera parte: Se interpreta la situación dada: Formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda, (anexo 2), los estudiantes van a identificar las cantidades de magnitud en el contexto de la situación dada, e indica los valores y las respectivas unidades de medida. Se plantean las siguientes preguntas ¿Cómo cambia la cantidad de trabajadores, si aumenta el área a sembrar? ¿Si solo es el dueño del terreno quien trabaja la hectárea de tierra ¿cuántos días se demorará el productor para tener lista la siembra? Para resolver estas preguntas se debe tener en cuenta que en la situación, se plantea la condición de que en la región, el productor requiere de contratar 32 trabajadores, para tener lista la siembra de una hectárea de tierra en 16 días. Alrededor de ello los estudiantes generan una discusión acerca de la siembra de la caña.

Para identificar las magnitudes que presenta la situación los casos trabajen en grupo, y responden las preguntas de la 1.3 y 1.4, logrando plantear las dos variables que determinan la situación, como se muestra en la figura 11.

Figura 11. Magnitudes



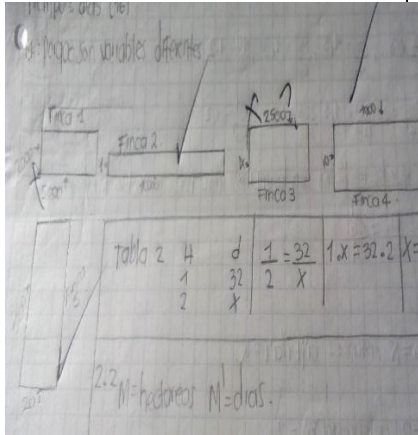
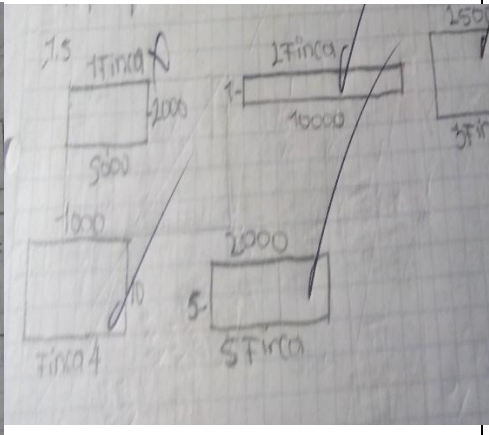
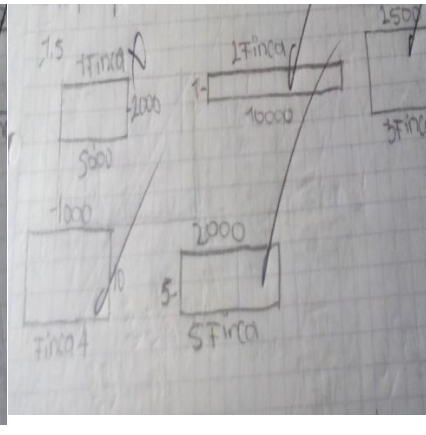
Fuente: elaboración propia.

Se resalta como, los estudiantes identifican bien las magnitudes involucradas en la situación ellas son longitud y tiempo la especifican, en hectáreas y en días respectivamente.

Todos los casos, realizan los dibujos de los rectángulos de un área de 10000 m^2 , aunque ninguno logra presentar todos los posibles rectángulos, que tengan el área indicada (tabla 8).

Al analizar la situación, cada caso elabora dos tablas que le permiten registrar el comportamiento de los variables longitud y tiempo. La primera relaciona el cambio entre el área sembrada y la cantidad de trabajadores.

Tabla 8. Dibujos de rectángulos área-hectárea. Elaborado por los casos.

CASO 1	CASO 2	CASO 3
		

Fuente: elaboración propia.

Todos casos logran establecer fácilmente la relación ente las variables en juego, cantidad de trabajadores y área sembrada. Lo que se les facilita debido a que ya habían estudiado la proporcionalidad directa en la clase anterior. En la segunda columna, se relacionan las variables cantidad de trabajadores y días de siembra, la cual es de proporcionalidad inversa y los estudiantes logran identificar el comportamiento de las variables. Lo anterior se puede observar en la tabla 9.

Tabla 9. Tablas de relación de trabajadores- hectáreas- sembradas.

CASO 1

TABLA N° 1 RELACIÓN DE CANTIDADES DE JORNALES POR DIAS TRABAJADOS

FINCA	CANTIDAD DE DIAS	CANTIDAD DE TRABAJADORES
1	16	32
2	17	30,7
3	18	28,44
4	19	26,94
5	20	25,6

CASO 2

2.21

Finca	Cantidad de días	Cantidad de trabajadores
1	16	32
2	17	20,7
3	18	28,44
4	19	26,94
5	20	25,6

CASO 3

Finca	Cantidad de días	Cantidad de trabajadores
1	16	32
2	17	30,7
3	18	28,44
4	19	26,94
5	20	25,6

TABLA N° 2 RELACIÓN DE CANTIDAD DE TRABAJADORES POR ÁREA SEMBRADA

FINCA	CANTIDAD DE ÁREA SEMBRADA (HECTÁREAS)	CANTIDAD DE TRABAJADORES (JORNALES)
1	2	64
2	4	128
3	6	192
4	8	256
5	10	320
Σ = 30		Σ = 960

TABLA N° 2 RELACIÓN DE CANTIDAD DE TRABAJADORES POR ÁREA SEMBRADA

FINCA	CANTIDAD DE ÁREA SEMBRADA (HECTÁREAS)	CANTIDAD DE TRABAJADORES (JORNALES)
1	2	64
2	4	128
3	6	192
4	8	256
5	10	320
Σ 30		Σ 960

TABLA N° 2 RELACIÓN DE CANTIDAD DE TRABAJADORES POR ÁREA SEMBRADA

FINCA	CANTIDAD DE ÁREA SEMBRADA (HECTÁREAS)	CANTIDAD DE TRABAJADORES (JORNALES)
1	2	64
2	4	128
3	6	192
4	8	256
5	10	320
Total	30	960

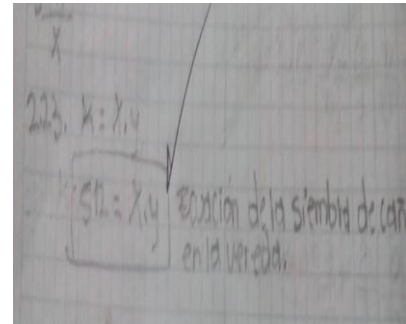
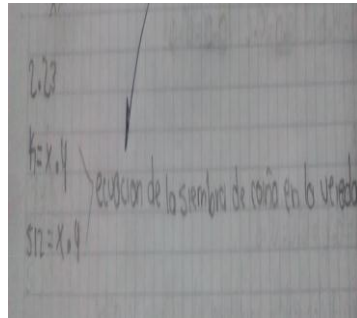
Fuente: elaboración propia.

Segunda parte. Seguidamente los estudiantes establecen las relaciones entre las cantidades de magnitud, a partir de la construcción de ecuaciones, que involucran, la constante de proporcionalidad y responden la pregunta ¿Cuál es la ecuación que representa la siembra de caña panelera en la comunidad? El caso 1 no presenta la ecuación de la siembra de la panela, a continuación se muestra la elaboración del caso 2 y del caso 3.

Tabla 10. La ecuación - siembra de la caña. Elaborado por el caso 2 y 3

Actividad/Casos **1** **2** **3**

Ecuación de la No la siembra de caña realizó



Fuente. Elaboración propia.

Siguiendo con el taller propuesto, cada caso elabora la tabla mediante la cual, va a definir la noción de función, en la medida que, identifica la relación entre las variables y por lo tanto la condición para que se considere, una función (tabla 11).

Tabla 11. Valores de la situación, construidas por los casos.

CASO 1

CASO 2

CASO 3

Tabla 6 REPRESENTACIÓN DE LAS RELACIONES M/M

PAREJAS (M,M')	RAZONES M'/M	PRODUCTO M·M'
16, 32	32/16	32 · 16 = 512 ✓
17, 30	30/17	30 · 17 = 512 ✓
18, 28	28/18	28 · 18 = 512 ✓
19, 26	26/19	26 · 19 = 512 ✓
20, 24	24/20	24 · 20 = 512 ✓
(x,y)	y/x	y · x = k

Tabla 6 REPRESENTACIÓN DE LAS RELACIONES M/M

PAREJAS (M,M')	RAZONES M'/M	PRODUCTO M·M'
(16, 32)	32/16	32 · 16 = 512 ?
(17, 30)	30/17	30 · 17 = 512 ?
(18, 28)	28/18	28 · 18 = 512 ?
(19, 26)	26/19	26 · 19 = 512 ?
(20, 24)	24/20	24 · 20 = 512 ?
(x,y)	y/x	y · x = k

Tabla 6 REPRESENTACIÓN DE LAS RELACIONES M/M

PAREJAS (M,M')	RAZONES M'/M	PRODUCTO M·M'
(16, 32)	32/16	32/16 = 512 ?
(17, 30)	30/17	30/17 = 512 ?
(18, 28)	28/18	28/18 = 512 ?
(19, 26)	26/19	26/19 = 512 ?
(20, 24)	24/20	24/20 = 512 ?
(x,y)	y/x	y/x = k

Fuente: elaboración propia.

Se observa en todas las tablas que los estudiantes no aplican la ecuación para buscar los valores de M', de hecho la tabla empieza con los datos iniciales o condición que plantea la

situación, 32 trabajadores realizan la siembra de una hectárea de caña en 16 días, van variando los días y se indaga por la cantidad de trabajadores, por lo tanto los datos son erráticos. Sin embargo alcanzan a observar el comportamiento de las variables.

Seguidamente corrigen la tabla, grafican la función y la deben interpretar. Todos los casos realizan la gráfica que representa la siembra de caña panelera, pero ninguno la interpreta (tabla12)

Tabla 12. Gráfica de la siembra de la caña elaborada por los casos

Actividad/ caso	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Gráfica de la siembra de la caña			

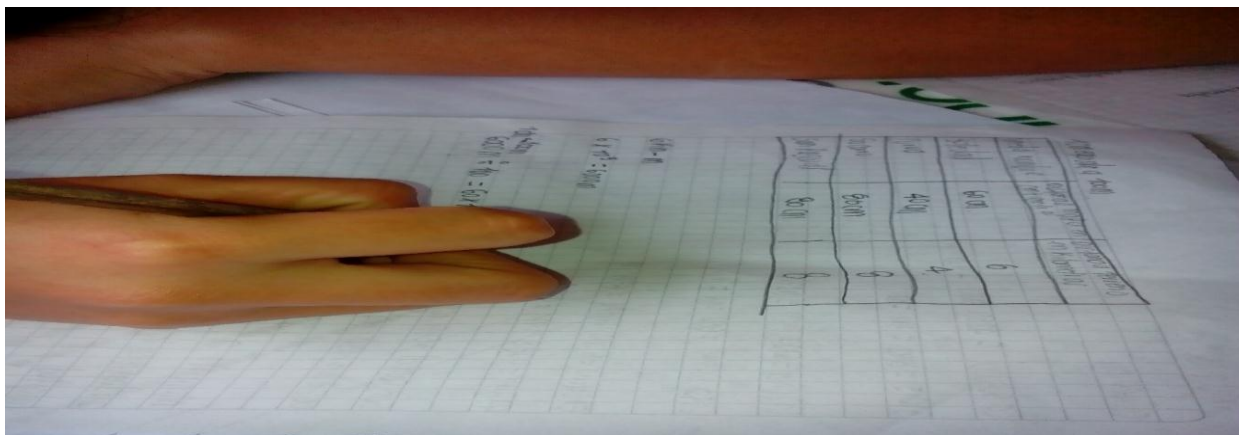
Fuente: elaboración propia.

Sección 3. Evaluación del aprendizaje. La evaluación de la situación de aprendizaje, se realizó a través de la rubricas de observación participante, de evaluación de logros conceptuales, procedimentales y actitudinales, de la matriz de evaluación de aprendizajes.

Se constata al observar los resultados obtenidos al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes como el desempeño de los caso es muy bueno se nivela mucho más el caso 2 y como la evaluación del docente (heteroevaluación) también evidencia que los casos alcanzaron en términos generales los logros propuestos (anexo 6).

Ahora desde las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales se muestra como la mayor nota promedio se dio en las actitudinales (4,7); mientras que en las conceptuales es de (3,9), y aceptable en las procedimentales. (3.4) (anexo 7).

Figura 12. Elaboración de tablas por los casos



Fuente: registro fotográfico de la intervención

- **Clase cinco. “Hacia la molienda”** Los casos en esta clase indagaran por la relación de proporcionalidad que se presenta cuando se transporta la caña de la vereda al trapiche.

Sección 1. Retroalimentación del aprendizaje. Al resolver esta situación de aprendizaje, los casos, si bien ya logran identificar la problemática planteada, se les dificulta relacionar las magnitudes, dado que la situación arroja una relación de proporcionalidad inversa, y en la clase 3 esta era de proporcionalidad directa. Debido a esto se le hace más compleja definir la ecuación y elaborar la gráfica, esta hubo que repetirla porque la hicieron como un recta con pendiente negativa. Cada una de las preguntas del cuestionario las resolvió con el acompañamiento del docente (anexos 5).

Sección 2. Solución de la situación problema. Los casos se dedicaron a indagar posibles propuestas de solución a la problemática planteada (anexo 2). Seguidamente a los

casos se les expone la matemática formal (paso 2) que se requiere para solucionar la situación de aprendizaje (anexo 2).

Aplicación (paso 3) La aplicación se realiza mediante un cuestionario que orienta la solución de la situación problema. Este se resuelve en dos partes:

Primera parte. De una manera hipotética, pero representando lo que ocurre en el entorno con el transporte de la caña de la finca al trapiche, los casos en grupo elaboran la tabla donde registran la información inicial, y dan respuesta a las siguientes preguntas. ¿Cuál es el tiempo promedio que se demora la caña cortada para llegar al trapiche? ¿Cuánta materia prima (caña cortada) llega en una hora al trapiche?

Con la información disponible en la tabla (figura 13) cada caso va a disponer de los siguientes datos necesarios para determinar la ecuación y la función que representa el transporte de la caña al trapiche; tales como: total de caña transportada en kilos, promedio de caña cortada en kilos por hora que llega al trapiche. Cada caso registra la tabla, pero la elaboran en grupo.

Figura 13. Transporte de la caña de la vereda al trapiche. Elaborado por el caso 2.

VEREDA	PRODUCTOR	VIAJES	NÚMERO DE BESTIAS	DURACIÓN VIAJES (HORAS)	CAÑA ENTREGADA KILOS
Curva	4	40	5	65	19200
Soltería	4	32	8	93,6	15.360
Socorro	3	78	6	93,8	8.640
total	11	150	19	215,4	43.200

¿Cuál es el tiempo promedio que se demora la caña cortada para llegar al trapiche? 24h

¿Cuánta materia prima (caña cortada) llega en una hora al trapiche? 200,5 kilos por hora.

Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente sintetizan la información que arroja la situación en una tabla. El caso 1 no completa esta tabla en los totales, ni responde las preguntas. El caso número dos realiza bien todo el procedimiento y el caso 3 igualmente.

Segunda parte. Una vez identificadas las magnitudes y sus valores, los casos se dedican a definir como es la relación, entre las variables, tiempo (hora) y peso (kilo), para definir la constante de proporcionalidad y en consecuencia la ecuación que modela el transporte de la caña al trapiche. A continuación se muestra como los casos en menor o mayor grado logra comprender que es la constante de proporcionalidad, la que se muestra en la tablas 13.

El caso 1. Define mal la constante de proporcionalidad, como se observa en la siguiente figura 17 $K= 1770$ kg/h, pero $k = 200,5$ kg/h por lo tanto la ecuación que determina el transporte de la caña, no es la correcta. Cuando se registran los datos de la situación se obtiene la cantidad de caña cortada que entra al trapiche. (200,5 kg/h). Pero el estudiante no lo considera.

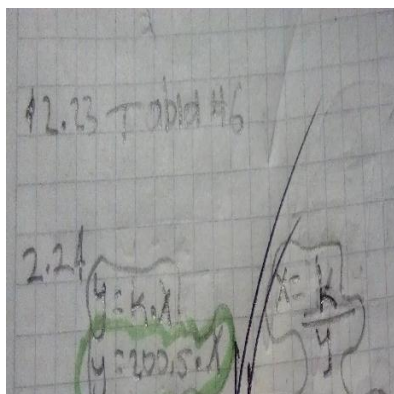
Lo mismo va a ocurrir con la gráfica de la función, no es la que se corresponde con la situación planteada, debido a que los valores de la variable de caña cortada no están bien calculados. El caso 1 aún no logra dibujar bien el plano ya que no le asigna los nombres a los ejes.

El caso 2. Define bien la constante de proporcionalidad $k= 200,5$ kg/h, Por lo tanto logra expresar correctamente la ecuación, que representa el transporte de la caña de la vereda al trapiche,. También logra graficar la función que representa, el transporte de la caña al trapiche y describe claramente, las características de la gráfica.

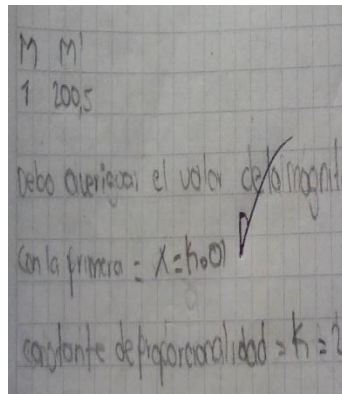
Respecto al caso 3, igualmente halla la constante de proporcionalidad, define la ecuación de la situación y logra graficar la función, además describir las características de esta.

Tabla 13. Ecuación del transporte de la caña elaborada por los casos. Clase 4.

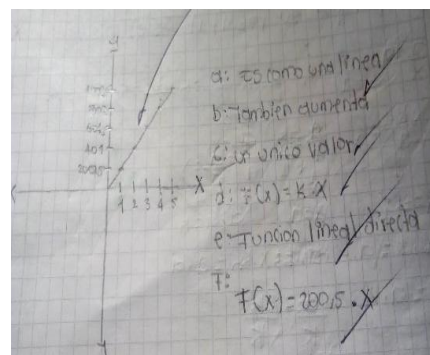
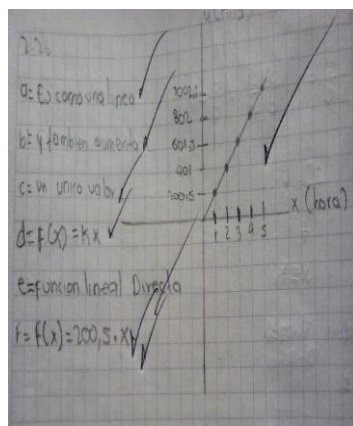
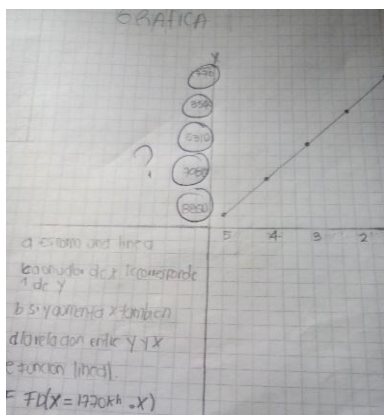
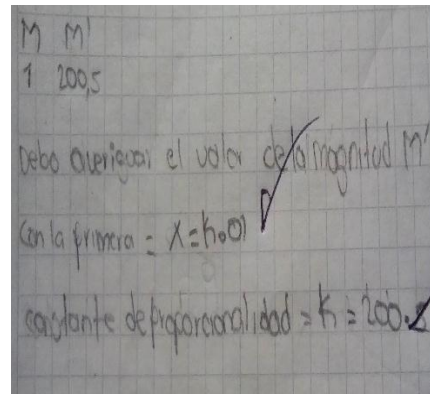
CASO 1



CASO 2



CASO 3



Fuente. Elaboración propia.

En general la ecuación hallada es $y = 200,5.x$. y se cumple que la situación representa una función lineal y por lo tanto la relación entre las variables es de proporcionalidad directa, aunque aún ninguno de los casos logra escribir que se trata de una proporcionalidad directa, como se reseña en el anexo 5.

Sección 3: evaluación del aprendizaje. Al realizar la evaluación final, se aplicó la matriz de evaluación de aprendizajes a cada uno de los casos, donde se hizo desde la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación; y de forma cuantitativa con una nota de 1 a 5, y se obtuvieron promedios por cada modalidad, al observar dichos resultados, se resalta como la nota de los casos 2 y 3, fue muy superior a la del caso 1, cuando es evaluado por el docente (anexo 6).

En cuanto a los resultados obtenidos en las competencias los casos se destacan en las actitudinales (4.7), mientras que en las conceptuales es de 4,1. Esta valoración es mejor que la de la clase pasada, e igualmente los casos mejoran en las procedimentales (3.8), (anexo 7).

Figura14 Los casos resolviendo el cuestionario



Fuente: registro fotográfico de la intervención.

- **Clase seis. “En la molienda”** Los casos se dedicaron a hallar la función que representa la producción de la panela, relacionando horas de procesamiento con kilos producidos.

Sección 1. Retroalimentación del aprendizaje. En esta situación donde se relacionan las variables que determinan, el transporte de la caña al trapiche, los casos logran resolver el proceso planteado (desde identificar las magnitudes hasta elaborar la gráfica de la función lineal), de manera más autónoma, aun cuando, no alcanzan a realizar correctamente algunos procedimientos (anexo: 4)

Sección 2. Solución de la situación problema. Los casos se dedicaron a indagar posibles propuestas de solución a la problemática planteada (anexo 2). Seguidamente a los casos se les expone la matemática formal (paso 2) que se requiere para solucionar la situación de aprendizaje (anexo 2).

Aplicación (paso 3) La aplicación se realiza mediante un cuestionario que orienta la solución de la situación de aprendizaje. Este se resuelve en dos partes:

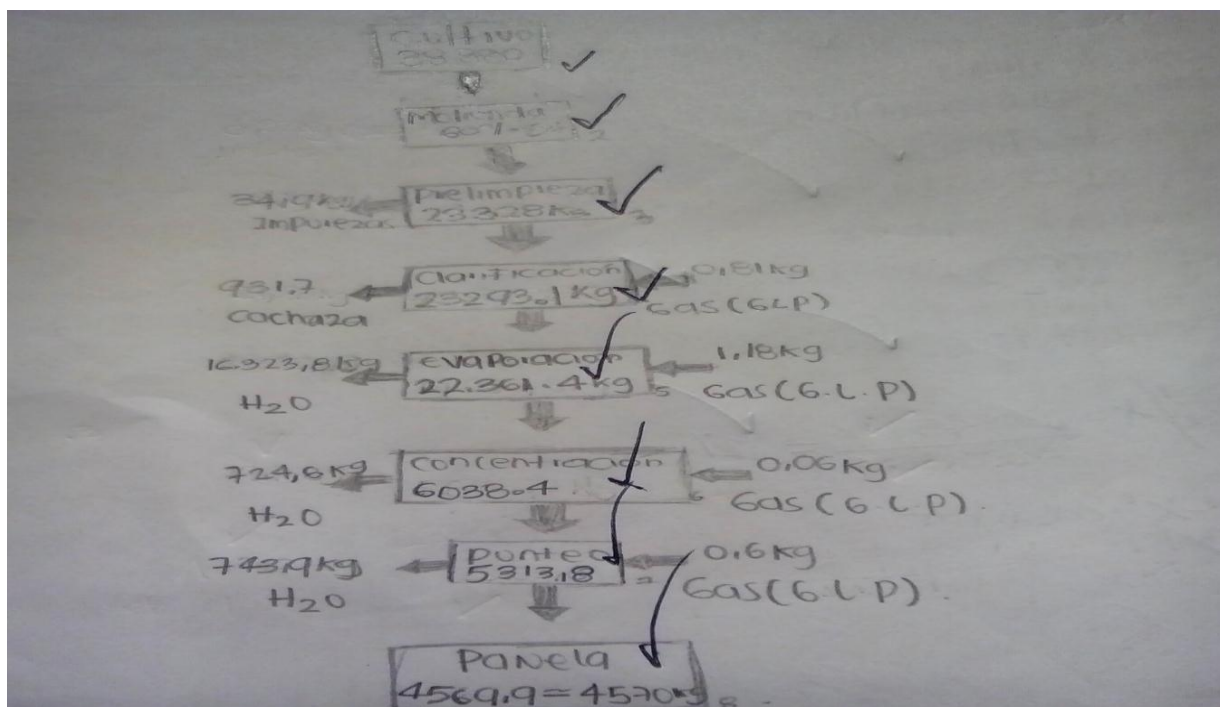
Primera parte. Una vez llegue la caña al trapiche, se inicia su procesamiento para obtener la panela. En esta situación el estudiante va a conocer el proceso de la molienda de caña para convertirla en panela. De acuerdo a la producción que ingresó al trapiche de las tres veredas más productoras de caña, el estudiante buscará resolver preguntas como ¿Cuántas cajas de panela produce el trapiche en una hora? ¿Cuántas cajas de panela produce el trapiche en un día? ¿Cuántas cajas de panela produce el trapiche en una semana?

Al resolver la situación planteada todos los casos realizan el taller propuesto: hacen el ejercicio de “procesar la caña”, aplicando un diseño tecnológico de balance de masa propuesto para trapiches de mediana capacidad (figura 15). Una vez hecho este cálculo, los casos deben dar respuesta a la siguiente pregunta. Si una caja de panela contiene 40 panelas

de una libra cada una, ¿cuántas cajas de panela se producen en una hora, en la semana y mensualmente en el trapiche de San Pascual? Todos los casos resuelven la pregunta, pero solo el caso 1, da la solución correcta.

Seguidamente los casos, identifican las magnitudes involucradas en la situación, con sus respectivas unidades, en general todos los casos dan la respuesta correcta.

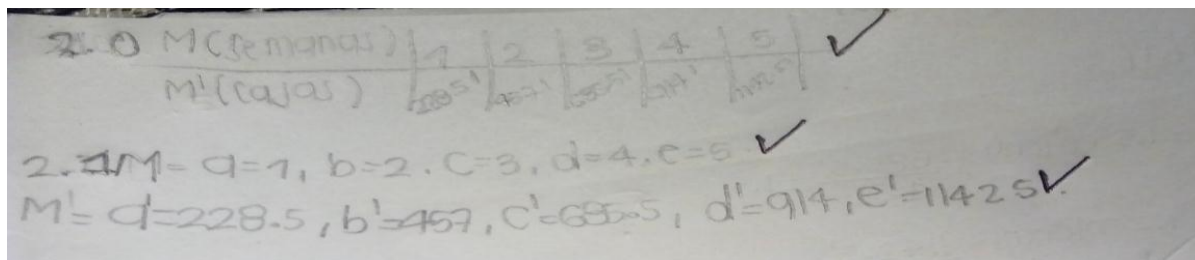
Figura 15 Balance de masa de la caña cortada. Elaborado caso 1.



Fuente. Elaboración propia.

Segunda parte. Se presentan las magnitudes con sus respectivos valores, en forma tabular y en notación de conjuntos, solo el caso uno continua resolviéndolo correctamente.

Figura 16. Diferentes presentaciones de las magnitudes.



Fuente.: Elaboración propia.

Ahora, al definir la ecuación que representa la producción de panela, el caso 1 también la resuelve correctamente, aunque los casos 2 y 3 identifican bien la relación entre las magnitudes y expresan correctamente, que es una relación de proporcionalidad directa, debido a los malos cálculos realizados al interpretar la situación, el procedimiento les queda incorrecto.

En la siguiente tabla (14), se ejemplariza el procedimiento que se realizó para definir la ecuación, la función y la gráfica de la molienda de la caña, desarrollado por el caso 1.

Tabla 14. Determinación de la gráfica de la función.

CASO

ECUACIÓN

TABLA DE VARIABLES

GRÁFICA

1

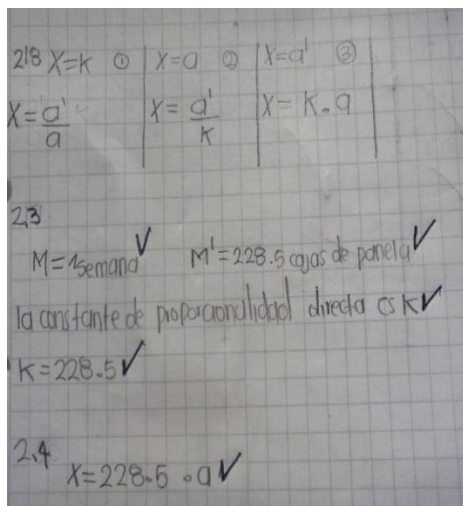
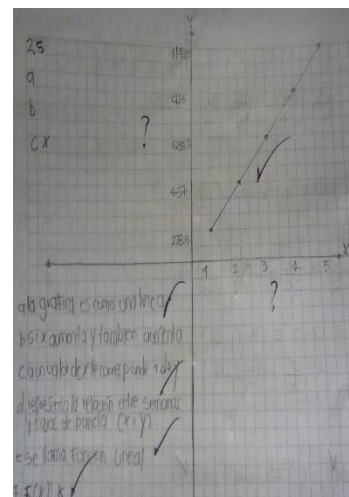


TABLA 6 REPRESENTACIÓN DE LAS RELACIONES M/M

PAREJAS (M,M')	RAZONES M'/M	COCIENTE M'/M
(1, 228.5) ✓	$\frac{228.5}{1}$ ✓	$\frac{228.5}{1} = 228.5$ ✓
(2, 457) ✓	$\frac{457}{2}$ ✓	$\frac{457}{2} = 228.5$ ✓
(3, 685.5) ✓	$\frac{685.5}{3}$ ✓	$\frac{685.5}{3} = 228.5$ ✓
(4, 914) ✓	$\frac{914}{4}$ ✓	$\frac{914}{4} = 228.5$ ✓
(x,y)	y/x	y/x = k



Fuente: Elaboración propia.

El trabajo realizado por caso 1 es muy bueno, alcanza a plantear y solucionar la situación hasta obtener la gráfica y describirla con sus características definiendo la relación de proporcionalidad y la función que representa el procesamiento de la caña.

Sección 3. Evaluación del aprendizaje: Se realizará a través de evaluación de logros a través de matriz de evaluación de aprendizajes, la evaluación de competencias: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En relación a la aplicación de la matriz a los casos, se puede decir que continúan con un buen rendimiento, sin embargo se destaca el buen desempeño que logra el caso 1, tanto en la evaluación del docente como en la nota promedio (anexo 6).

Respecto a la evaluación de competencias los casos se destacaron en las conceptuales, mientras que en las procedimentales la nota no fue lo mejor, lo que se explica por las características de la situación de aprendizaje, que tuvo que ver con la técnica utilizada en el trapiche para moler la caña. Ellos sobresalen en las competencias actitudinales, lo que significan que están muy motivados en la clase (anexo 7).

Figura 17. Estudiantes del grado 9 estimando la medida del paso..



Fuente: Registro fotografico de la intervención.

Clase siete “para el mercado” En la clase los casos analizaran la comercialización de la panela y hallaran la gráfica de la función que la representa.

Sección 1. Retroalimentación del aprendizaje. En la clase anterior los casos lograron realizar muy bien todo el proceso de matematizar procesamiento de la caña: identificar las magnitudes involucradas en la situación, definir el tipo de proporcionalidad que las relaciona, hallar la constante de proporcionalidad (k), construir la ecuación de la molienda de la caña y graficar la función que la representa. Se observaron dificultades para interpretar cada uno de estos constructos en los diferentes contextos. Cada una de las preguntas del cuestionario las resolvió con el acompañamiento del docente (anexo 5).

Sección 2. Solución de la situación problema. Los casos se dedicaron a indagar posibles propuestas de solución a la problemática planteada (anexo 2). Seguidamente a los casos se les expone la matemática formal (paso 2) que se requiere para solucionar la situación de aprendizaje (anexo 2).

- **Aplicación.** Se desarrolla a través del cuestionario que se diseñó para orientar la solución de la situación de aprendizaje. Los estudiantes deben resolverlo en dos partes:

Primera parte. En esta situación, la comercialización de la panela el estudiante conocerá como se vende la panela, cuando se vende la panela, a donde se vende y cuáles son los costos y el precio de venta. Éste buscará responder la siguiente pregunta ¿Es rentable para el productor producir y comercializar la panela? Al interpretar la situación dada, inicialmente todos los casos calculan los ingresos semanales y mensuales que se obtiene en el trapiche por la venta de la panela, el análisis se va a realizar, con los datos semanales. A continuación se evidencian las actividades realizadas por los casos.

Segunda parte. En esta clase el caso 1 (tabla 14), realiza acertadamente las actividades de interpretación de la situación, calcula los ingresos y costos de la venta de panela y define las magnitudes involucradas en la situación. Sin embargo no logra, escribir la expresión que representa la venta de la panela; finalmente las gráficas de las funciones de ingresos y la de los costos.

Tabla 15. Caso 1 Relación entre las magnitudes tiempo (semanas) y precio (miles de pesos). Comercialización de la panela

Ingresos semanales

Costos totales semanales

Magnitudes relacionadas

-venta – panela

-venta -panela $f(x)= a x +b$

-venta. Panela

los ingresos recibidos en el trapiche por...

Tabla 1

Mi Semana	Ingreso total. Pes
1✓	14'862.500 ✓
2✓	29.705.000 ✓
3✓	44'557.500 ✓
4✓	59'410.000 ✓
	148.525.000

Costos Fijos: 1915,500 semanales ✓

Tabla 1

$f(x) = ax + b$

2250 - 420728 + 1915,500 = 1915,500 ✓

2250 - 918056 + 1915,500 = 1915,500 ✓

2250 - 1379844 + 1915,500 = 1915,500 ✓

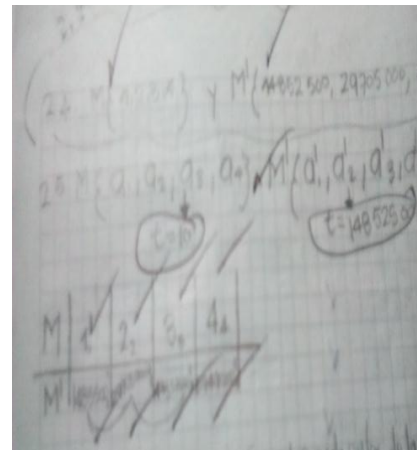
2250 - 1821172 + 1915,500 = 1915,500 ✓

Costos Fijos: 47246.200

Pres. frecuencia (Precio, tiempo)

Tabla 1

Mi Semana: Mi Ingreso total



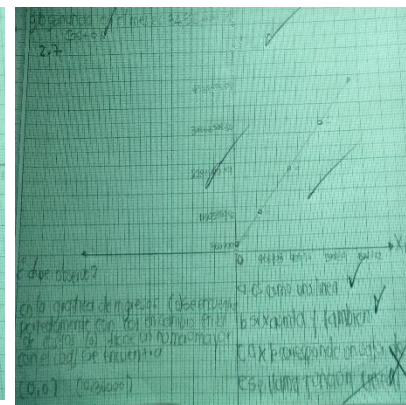
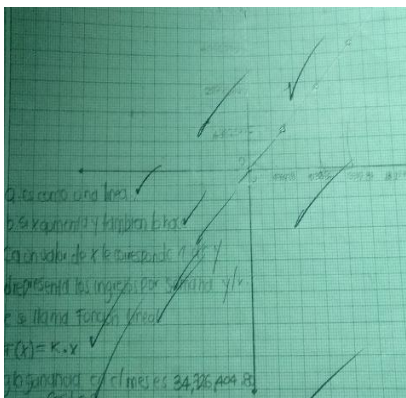
Función ingresos

Función costos

-venta – panela

-venta -panela

NO REALIZA LA ECUACION DE LA PRODUCCION DE PANELO .



Fuente: construcción propia.

El caso 2 y 3, logra presentar todo el procedimiento que se requirió para analizar la venta de panela, logra calcular los ingresos y los costos semanales y mensuales, bien la ecuación que representa la venta de panela y grafica bien la función de ingresos y la de costos.

Tabla 16. Caso 2: Relación entre las magnitudes tiempo (semanas) y precio (miles de pesos). Comercialización de la panela.

Ingresos semanales

-venta - panela

2 Precio = 14850
Tabla 1

Incremento de la producción (kilos)	precio \$ (ventas)
1 4569.28	14.852.500
2 9138.56	29.705.000
3 13707.84	44.557.500
4 18277.12	59.410.000
	14852500

Costos totales semanales

-venta -panela

$-f(x) = a x + b$

2 Precio = 14850
Tabla 1

Incremento de la producción (kilos)	precio \$ (ventas)
1 4569.28	14.852.500
2 9138.56	29.705.000
3 13707.84	44.557.500
4 18277.12	59.410.000
	14852500

Magnitudes relacionadas

-venta. panela

2.2 M $\{4569.28, 9138.56, 13707.84, 18277.12\}$
 $M \{14852.500, 29705.000, 44557.500, 59410.000\}$
 2.5 M $\{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ M $\{a_1, a_2, a_3, a_4\}$
 $+ = 4569.28$ $+ = 14852.5000$
 M $\{4569.28, 9138.56, 13707.84, 18277.12\}$
 M $\{14852.500, 29705.000, 44557.500, 59410.000\}$
 Tabla

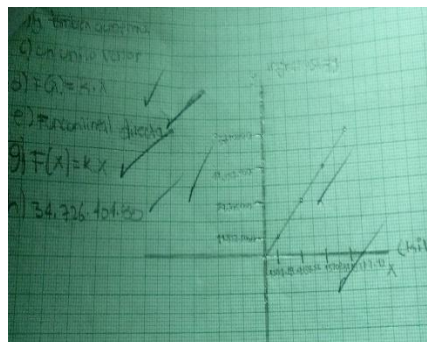
Ecuación de la

-venta de panela.

2.12 $\frac{a}{a} = k$ $a = k \cdot a$ $y = 32505.7$ $k = \frac{a}{a}$ $k = 32505.7$
 2.13 $\frac{y}{x} = k$ $y = k \cdot x$ $32505 = \frac{14852.500}{4569.28} \cdot k$

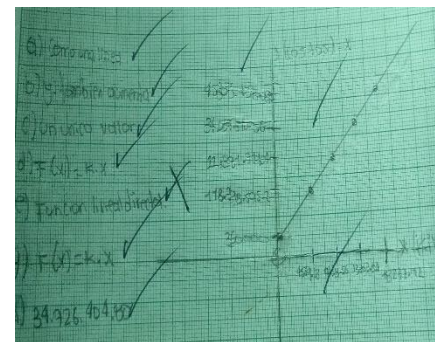
Función ingresos

-venta - panela



Función costos

-venta -panela



Fuente: elaboración propia.

se asocian así en la fórmula y deben hallar la relación entre las magnitudes kilos-pesos, que se presentan en la venta de panela, hasta poder afirmar que se trata de una relación de proporcionalidad directa, pero les cuesta diferenciar que esta se cumple solo para los ingresos y que se corresponde con una función lineal.

Sección 3: Evaluación del aprendizaje. La evaluación de la situación problema se realizará a través de evaluación de logros mediante la matriz de evaluación de aprendizajes y de las competencias: conceptuales, procedimentales y actitudinales. En relación a la primera, se observó los resultados obtenidos en la aplicación de esta rúbrica a los casos. Se resalta como caso 1 y el caso 3 alcanza la nota más alta en la valoración que hace el docente, mientras que el caso dos sostiene una nota promedio buena (anexo 6).

Ahora bien, al mirar estas valoraciones desde las competencias, en las actitudinales el caso 2 logra la nota promedio más alta (5.0), mientras que el caso 2 y 3 quedan con una nota buena. En las procedimentales el caso 2, no llega a una nota promedio de 4.0, en tanto el caso 1 y 3 obtienen una nota por encima de 4.0. En cuanto a las competencias del saber, o sea las conceptuales, los tres casos logran una nota promedio igual o superior de 4.0, destacándose el caso 1, con una valoración promedio de 4.3 (anexo 7).

Capítulo 5. Triangulación hermenéutica de la información.

En la presente investigación, se establecieron unas categorías y subcategorías apriorísticas a partir de la categorización propuesta por Cisterna (2005), con el fin de tener unos parámetros para la elaboración de los instrumentos de la recolección, organización y análisis de la información, producto de la intervención que se realizó en cada una de las clases propuestas y la participación de los Casos. Para el análisis de la información obtenida con estos instrumentos y siguiendo la misma línea de la propuesta del autor antes mencionado, se realizó una triangulación hermenéutica, entendida como “la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia, constituye el corpus de resultados de la investigación” (Cisterna, 2005, pág. 68). Para este procedimiento se efectuó la siguiente secuencia: seleccionar la información obtenida en la intervención por cada instrumento; triangular la información por cada instrumento; triangular la información entre todos los instrumentos investigados y; triangular la información con el marco teórico.

5.1 Selección de la información

Este aspecto de la triangulación hermenéutica nos permitió seleccionar aquellos datos de la información que se recogió, bajo los criterios de pertinencia (se tomó aquello que tenía relación directa con las categorías o subcategorías de la investigación) y la relevancia, que apuntó a la recurrencia o asertividad con respecto al tema en cuestión. Aspecto que puede corroborarse en sección de anexo 5.

5.2 La triangulación de la información por cada instrumento.

Esta se realizó en una reflexión adecuada para la convergencia de cada instrumento con sus datos relevantes a partir de la selección de la información obtenida del proceso

precedente. Vale la pena referir que en unos se halló mayor recurrencia de una categoría que en otra, por ejemplo los procedimientos y desarrollo conceptual que el estudiante iba alcanzando a cerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal, se evidencia en los talleres de solución del cuestionario de trabajo (se registra en carpetas) y en los audios. En un nivel de pertinencia adecuado pero no tan relevante el cruce de instrumentos reflejo el esquema de uso de cada uno de los Casos. Esta distinción y las posteriores permitieron distinguir y vislumbrar unas conclusiones iniciales por cada subcategoría y luego por cada categoría. Proceso que puede evidenciarse en el anexo 5: tabla s 65 a la 87) a para el diario de campo, cuestionarios del trabajo en clase y los audios.

5.3 Triangulación de la información entre todos los instrumentos investigados.

Consistió en integrar la información relevante y pertinente suministrada por los instrumentos para contrastarla y a partir de ahí generar nuevos procesos de interpretación, los cuales permitieron alcanzar un nivel mayor de profundidad conceptual para la posterior formulación de hallazgos y conclusiones. A continuación se relaciona la descripción del proceso por cada categoría.

5.3.1. Categoría A: Planeación de la enseñanza. La enseñanza de la proporcionalidad y la función lineal en esta investigación se plantea desde el pensamiento variacional, ya que según el plan de área para el grado 9, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales, buscando que en cada una de las clases, el estudiante identifique de manera algebraica y gráfica la función lineal, en situaciones del contexto, específicamente la producción de panela. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende que el estudiante alcance.

Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (MEN 2003) así:

Estándar1. “Idéntico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.” (MEN, 2003, p.42)

Estándar 2: “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” (MEN, 2003, p.42).

Alrededor de este estándar se plantean los indicadores de logro y competencias (anexo 2 tabla 2), igualmente obedeciendo a este documento rector de la educación en Colombia (MEN, 2003), se agrupan en las competencias

Conceptuales (Saber): I1, I3, I4 y C1, C3, C4, C5.

Procedimentales (Hacer): C7, C8, C10.

Actitudinales (Ser): C11, C12 (anexo 2 tablas 18 y 19).

En este orden de ideas ellos leen los indicadores y competencias que orientan el aprendizaje desde que reciben, por escrito el cuestionario de aprendizaje ¿hasta que abordan la autoevaluación o hacen la coevaluación de estos ítems en la matriz de evaluación de aprendizajes. Si bien los casos no generan preguntas, si logran entender que esos son los referentes, que mediatizan el saber, al medir el conocimiento alcanzado.

Se evidencia que las clases se realizaron a través de una guía de aprendizaje, donde cada uno de los casos analiza la situación dada (los diferentes procesos de la producción de panela). Ellos leen, escriben, comentan y resuelven la situación a través de cada uno de los 10 puntos que se diseñaron para abordar el estudio de las nociones de proporcionalidad y

función lineal (anexo 2). Es de anotar, que los casos durante todas las clases, realizaron las actividades propuestas a través del trabajo colaborativo y todo el proceso de evaluación se hace mediante el acompañamiento permanente del docente y la exposición de los ajustes en relación a las nociones de proporcionalidad y función lineal. A esta metodología los casos no presentan ningún reparo y por lo tanto evidencian que les parece la adecuada.

5.3.2. Categoría B: Situación de aprendizaje. En las dos primeras clases los casos, se ven enfrentados a una prueba diagnóstica, acerca de los conocimientos previos sobre las nociones de proporcionalidad y función lineal, resolviendo preguntas abiertas, las cuales debe sustentar tanto en forma individual como grupal.

En las cinco restantes, de la siete en las que se realiza la intervención, se propone abordar la solución de las situaciones que describen los diferentes procesos de la producción de panela (localización, siembra, transporte, molienda, y comercialización), asumiendo la solución de todas las preguntas que propone, resuelven los cinco procedimientos que propone el cuestionario de aprendizaje realizando los cálculos necesarios. Se guiaron por las preguntas que motivaban el aprendizaje y se dieron a la tarea de reconocer y aprender las nociones matemáticas que iba exigiendo la situación. Se evidenció que fueron diligentes y mantuvieron la motivación y el interés durante la clase y todas las clases de la intervención. Lograron estudiar con detalle cada uno de los apartes que presentaba el cuestionario así: en el primero, se preocuparon por identificar las magnitudes involucradas en la situación, las unidades y las respectivas cantidades (valores). Seguidamente logran, relacionarlas, inicialmente a través de tablas y explican, tanto oralmente, como por escrito cual es la variación que se da entre ellas. Siempre con dificultades, en un principio y al final con algunos niveles de inseguridad, logran hallar la constante de proporcionalidad y la ecuación tanto desde el punto de vista conceptual, como desde el cálculo del valor específicamente de esta, dada la situación que se esté analizando.

Se identificó como algunas de las dificultades más recurrentes: hallar la constante de proporcionalidad y plantearla para la situación, por ende especificar a la ecuación y definir la función. Sin embargo, logran hacer la gráfica de la función lineal que representa cada una de las situaciones.

Se resalta, como inicia el estudio de estas nociones de manera mecánica, o sea sin comprender el significado del procedimiento realizado; pero finalmente logra todo el proceso de aprendizaje propuesto y aprender acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal. Lo que se observa en la última clase donde logran hacer la gráfica de la función lineal que representa los ingresos de la comercialización de la panela, e interpretan la situación muy bien, en la medida que grafican la función de costos y realiza la comparación entre ambas funciones, tanto desde la situación como desde sus características generales.

5.3.3 Categoría C: Evaluación del aprendizaje En relación a los conocimientos previos que debería saber acerca de la proporcionalidad y la función lineal, se observa que estos no los poseen y por lo tanto no han logrado aplicar las nociones del razonamiento proporcional en la solución de problemas.

Se corresponde la valoración que se hacen de la evaluación formativa, con la evaluación sumativa y la apreciación hecha a las respectivas competencias, en la medida en que en la primera se realizan las siguientes consideraciones:

Se resalta que si bien los casos, logran resolver acertadamente la interpretación inicial de la situación, logran identificar las magnitudes, pero se les dificulta asignar las unidades respectivas. Igualmente se destaca que relacionan muy bien las magnitudes, reconoce cual es la proporcionalidad directa que se da entre ellas, aunque cuando se presentó la proporcionalidad inversa, de momento no las diferencian. Plantean muy bien el modelo ecuacional de la situación, es decir la escriben en forma general y la especifican, mantienen

asociadas las unidades a las magnitudes. En cuanto a la función no logra definir bien la función específica de la situación en la medida que no la hace explícita, aunque realiza bien la gráfica de la función lineal y describir sus características; le cuesta realizar la de la función inversa. Además alcanza a diferenciar una función lineal de otra cuya grafica también es una recta.

Se resalta la actitud e interés de los casos por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Según se observa, desde la cuarta clase se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Al retomar las valoraciones cuantitativas a los casos se evidencia como estos fueron mejorando de clase, en clase, tanto en la nota promedio, como en la heteroevaluación, lo que también corrobora que se logran el aprendizaje de las nociones matemáticas propuestas.

5.4 La triangulación con el marco teórico.

El marco teórico no debe quedar solo como un referente de la literatura o como una revisión actualizada sobre el tema, sino que debe aportar en el hallazgo de conclusiones, para la investigación se convirtió en fuente esencial del proceso de conocimiento que aportó en la propuesta, lo que implicó retomar la discusión bibliográfica y su contraste con los resultados obtenidos en la intervención, respaldados en unos interrogantes previos que condujeron a la discusión sobre las diferentes subcategorías y categorías de la investigación, etapa que permitió establece un cuerpo integrado y un sentido total de los resultados obtenidos de forma significativa.

El mediador (docente investigador) hizo la triangulación del marco teórico con los instrumentos teniendo en cuenta que para el análisis debía observar los referentes teóricos,

que se retoman desde la Socioepistemología y que orientaron el diseño general de la investigación.

Para realizar el rediseño del discurso matemático escolar al generar el cambio de la centración de los objetos a las prácticas, se propicia la problematización del saber, ya que a través del contexto de la producción de panela, en el escenario sociocultural rural, donde la actividad económica predominante es la agricultura, se visibiliza la noción de uso de las nociones de proporcionalidad y función lineal. Se logra conectar el conocimiento matemático a la realidad sociocultural del estudiante, buscando que con esta interacción se logren hallar nuevos significados, como contenidos integrados, contextualizados, que al ser provistos de escenarios de referencia, se generen también nuevos argumentos, que los resignifican.

Desde este escenario se reconoce a la práctica de relacionar las magnitudes que determinan el proceso productivo de la producción de panela mediante la estimación matemática, como la práctica social, en tanto, mediante esta acción que realizan los productores paneleros emergerán los conocimientos (proporcionalidad y función línea), como herramienta, para dar respuesta efectiva a la situación planteada.

Mediante el diseño de la situación de aprendizaje, entendida como aquellos escenarios propios del contexto donde se propicia la construcción social del conocimiento; dado que se le imprime un carácter intencional al proceso de aprendizaje, en tanto el estudiante se enfrentó a una situación problema, que lo reta a buscar la solución acertada, poniendo a prueba los conocimientos básicos, desde el error y la reflexión a través de un trabajo colaborativo que permite que los diferentes roles entren en escena y se posibilite la transformación del conocimiento en saber.

En ella, se describen los diferentes procesos de la transformación de la caña en panela, la cual al poner este conocimiento en uso referenciado por la práctica de relacionar las

magnitudes que determinan el proceso productivo de la producción de panela mediante la estimación matemática, provocará que el conocimiento de las nociones de proporcionalidad y función lineal se transformen en saber para el estudiante. Por lo tanto se concibe una concepción del aprendizaje en relación a los contextos y a las prácticas de referencia. A través de una metodología que posibilita retroalimentaciones sucesivas, en tanto clase, tras clase el estudiante aborda una situación diferente de la actividad productiva que da cuenta de la experiencia vivida, de la confrontación entre sus propias percepciones y la realidad.

En este orden de ideas se diseñaron cinco situaciones de aprendizaje, correspondientes al proceso de producción de panela así: referente a la localización de la producción de caña, al trapiche, la que se denominó “zona productora de caña”. Respecto a la siembra de la caña, se le llamo “formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda”. Ahora en relación a la actividad del transporte, se dijo “hacia la molienda”. A continuación hablamos del procesamiento como tal y se le llamo “en la molienda” y finalmente se estudió la comercialización de la panela, la que se reconoce así: “para el mercado”.

Cada una de estas situaciones se correspondió con las clases donde se hizo el estudio de las nociones de proporcionalidad directa e inversa y función lineal, logrando un ejercicio de matematización de estos conceptos, en la medida en que se abordan desde conceptos simples como la identificación de las magnitudes involucradas en la situación, hasta convertirlas en variables de un lugar geométrico que representa ya sea una relación de proporcionalidad directa o inversa y desde la cual se puede leer de nuevo la situación ya no, en palabras cotidianas, sino en el lenguaje matemático, y que necesariamente obligó al estudiante a considerar, de un lado, distintos procedimientos: relacionar magnitudes, construir tablas de datos, articular graficas a tablas, definir ecuaciones, identificar una función graficarla e interpretarla, e identificar una función lineal, de otra que no lo es. Del otro, alcanzar niveles

de conceptualización de las nociones de: magnitud, unidades, constante de proporcionalidad, proporcionalidad directa e inversa, función y función lineal.

Capítulo 6. Hallazgos, Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Hallazgos

En este capítulo se presentan los hallazgos, las conclusiones y recomendaciones surgidas en la investigación. Esto fue posible a través del análisis sobre el alcance de los objetivos propuestos y la convalidación de las categorías y subcategorías a la luz de los instrumentos y los referentes teóricos.

Se halló que para estudiar la noción de función desde una situación de aprendizaje, se debe identificar las dos magnitudes involucradas en ella, cuya relación es de proporcionalidad directa o inversa. Lo que posibilita lograr el proceso de matematización de la situación.

Se evidencio que en el currículo colombiano y en la metodología de enseñanza aprendizaje las nociones de proporcionalidad están desarticuladas, es decir, lo proporcional se opaca desde lo conceptual, y se resalta desde lo procedimental (algoritmo). El estudiante no lo asume como una característica que determina la existencia de estos objetos, los justifica. Sin lo proporcional no hay proporciones, sin lo proporcional no se define la relación de proporcionalidad directa e inversa y sin lo proporcional no existen la función lineal y la función de un sistema lineal inverso.

Se logra desarrollar una estrategia didáctica para abordar el estudio de las nociones de proporcionalidad (directa e inversa) y función lineal, a través de situaciones de aprendizaje; la cual se sintetiza en cinco pasos a saber:

- Identificar las magnitudes involucradas en la situación.
- Relacionar las magnitudes que determinan la situación.
- Hallar la constante de proporcionalidad (k).
- Definir la ecuación que representa la situación.

- Definir la función que representa la situación y su representación gráfica.

A partir de esta estrategia el estudiante logra aprender las nociones de proporcionalidad y función lineal en la medida en que las dota de significado, en tanto ellas están representando una situación del entorno sociocultural en la que él se desenvuelve cotidianamente.

6.2 Conclusiones

Desde el diseño y la problematización de la investigación se perfiló describir, analizar y validar la manera cómo una propuesta didáctica basadas en el uso de las situaciones de aprendizaje podría propiciar la enseñanza de las nociones matemáticas, en cualquiera de los cinco pensamientos en los que se subdivide el área. Hechos los análisis de los instrumentos e identificados los hallazgos a la luz de la teoría, se van a considerar los aspectos más significativos de esta propuesta. Los cuales se apreciaron como resultado del contraste entre la teoría y los análisis de los instrumentos definidos para el alcance de los objetivos.

La manera como han sido tratadas las nociones de proporcionalidad y función lineal en el Discurso Matemático Escolar (D.M.E.), no permite la articulación de estas y no visibiliza la “evolución” de un concepto a otro; dada la centración de los objetos matemáticos. El propósito central de la socioepistemología es lograr la construcción social del conocimiento matemático, para tal fin se debe cambiar de la centración de los objetos a las prácticas. Esta descentración pone como objeto de estudio las relaciones de las magnitudes bajo la condición de linealidad (proporcionalidad), (García, 2005), desde la construcción de proporciones hasta la relación funcional.

Al abordar el estudio de las nociones de proporcionalidad y función lineal con los estudiantes del grado noveno, se planteó el interrogante ¿Cómo los estudiantes del grado 9 de la Institución Educativa Rural San Pascual, resignifican las nociones de proporcionalidad y

función lineal, en el escenario sociocultural de la producción de panela, mediante el uso de situaciones de aprendizaje?

Al considerar la práctica social en el escenario sociocultural de la producción de panela, la de relacionar las magnitudes que determinan este proceso productivo de panela mediante la estimación matemática, van a posibilitar el estudio de este conocimiento desde tres situaciones llamadas: modelación proporcional, modelación ecuacional y modelación funcional, con cuatro elementos de construcción que componen la estructura de las situaciones: significados, procedimientos, proceso-objeto y argumentación (Cordero, 2014). En la tabla 18 se sintetiza la socioepistemología de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Tabla 18. Socioepistemología de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Construcciones en las prácticas	Situación Modelación Proporcional	Situación Modelación Ecuacional	Situación Modelación Funcional
Significados	Equivalencia entre dos razones, comparación, valor faltante. Conservación de razones	Expresión algebraica, modelo general. Comparar magnitudes de diferente naturaleza. La relación M'/M define K . Conservación de razones.	A cada valor de x se le asigna un único valor $f(x)$. Gráfica $(x, f(x))$. Conservación de razones.
Procedimientos	$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'}$, sistemas lineales $\frac{a}{b} = \frac{b'}{a'}$, sistemas lineales inversos. Regla de tres.	$y = k \cdot x$, sistemas lineales $y = k/x$, sistemas lineales inversos.	$f(x) = k \cdot x$, sistema lineal $f(x) = k/x$, sistemas lineales inversos.
Proceso- objeto	Relación entre Cantidades de una misma magnitud.	Algebra entre cantidades de distinta magnitud.	Función.
Argumentos	Comparar magnitudes de la misma, naturaleza.	Dependencia entre variables de diferente magnitud.	Correspondencia entre M y M' , como una correspondencia univoca entre conjuntos numéricos.

Fuente: tomado de Cordero (2014). Adaptado al presente trabajo.

En palabras de Cordero, (2014), para tal fin se diseña una situación⁵ que formula una epistemología que relaciona tres argumentaciones: comparar magnitudes de la misma naturaleza, dependencia entre variables de diferente magnitud y correspondencia univoca entre M y M' (entre conjuntos numéricos).

En la primera se establece la relación entre cantidades de una magnitud (M) y las correspondientes de la otra magnitud (M'), verificando la relación en una proporción. La segunda considera modelos proporcionales en términos de ecuaciones y la tercera considera la correspondencia entre M y M' univoca, en términos de funciones. Determinados por los sistemas lineales y “lineales inversos”. Lo que significa que se requiere lo proporcional.

La resignificación está articulada con los aspectos funcionales y del uso del conocimiento en cuestión. Se debe elaborar una epistemología que analice las circunstancias que favorecen la construcción social del conocimiento matemático. En este caso los elementos que entran en juego son: la estimación matemática, la proporcionalidad y la función lineal, pero solo a través de la situación de aprendizaje diseñada para cada proceso de la producción de panela, los estudiantes logran mostrar la evolución de modelos proporcionales simples a modelos proporcionales más complejos (ecuacionales y funcionales), con los cuales se resuelve el problema presentado en la situación de aprendizaje, solo que cada evolución del modelo(del proporcional, al ecuacional de este al funcional), representa un formalización matemática del fenómeno y por lo tanto mayor conceptualización, múltiples significados y eficacia en la solución e interpretación del mismo.

El hecho de haber puesto en juego estas nociones matemáticas en un contexto que referenciaba este conocimiento desde su uso, provocado por la práctica social, permitió que

⁵ Por situación, en la presente investigación vamos a considerar cada una de las situaciones de aprendizaje que se diseñaron acerca de los procesos de producción de panela (localización, siembra, transporte, molienda y comercialización).

se visibilizara la articulación (lo proporcional) entre estos objetos matemáticos y se desentrañara como el uno evoluciona respecto al otro, en correspondencia con la complejidad de las matemáticas, y por ende de la necesidad de solucionar problemas.

En este sentido se trasciende la mirada solamente numérica y se logra tratar más allá del algoritmo, en la medida que se contextualiza y por lo tanto se consideran las cantidades con sus respectivas unidades. Mediante el diseño de una situación específica que describen los diferentes procesos de la transformación de la caña en panela, la cual al poner en uso provocara que el conocimiento de las nociones de proporcionalidad y función lineal se transformen en saber para el estudiante. Por lo tanto se concibe una concepción del aprendizaje en relación a los contextos y a las prácticas de referencia. A través de una metodología que posibilita retroalimentaciones sucesivas, en tanto clase, tras clase el estudiante aborda una situación diferente de la actividad productiva que da cuenta de la experiencia vivida, de la confrontación entre sus propias percepciones y la realidad.

En relación a lo anterior con la presente investigación se logra:

Rediseñar el discurso matemático escolar en la medida que se logra abordar el estudio de objetos matemáticos, descentrándolos, es decir generando el aprendizaje desde la práctica social, que determina el contexto en escenarios socioculturales, provocando la crisis de lo formal y lo funcional del conocimiento matemático.

Visibilizar lo proporcional como elemento articulador de los modelos proporcionales, ecuacionales y funcionales. Se caracterizan los sistemas lineales y lineales inversos.

Que el estudiante matematice situaciones desde el contexto, pasando de lo procedimental a lo conceptual.

El diseño de situaciones de aprendizaje considerando los elementos básicos que exige el enfoque teórico de la socioepistemología: diseño acorde con el entorno del estudiante, enunciado situado y situación problema que lo rete.

Estructurar una propuesta que la permita al estudiante abordar el estudio de la proporcionalidad y la función lineal desde el contexto: Identificar las magnitudes involucradas en la situación. Relacionar las magnitudes que determinan la situación. Hallar la constante de proporcionalidad (k). Definir la ecuación que representa la situación.

En general se presentará una propuesta coherente y consistente de cómo estudiar la matemática escolar: diagnosticar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, apropiarse de un enfoque teórico que dé cuenta del conceptual, lo histórico y una perspectiva desde la Educación Matemática, contextualizar el aprendizaje, promover el trabajo colaborativo y articular los procesos de aprendizaje: comunicación matemática, razonamiento y solución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía del municipio de Cañasgordas. (2012). Sitio web del municipio De Cañasgordas.
Recuperado
[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/ca%C3%B1asgordasanti
oquiapd2012-2015.pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/ca%C3%B1asgordasanti%20quiapd2012-2015.pdf).
- Camacho, S. (2010). Texto de aula. Universidad de La Salle. Colombia: Editorial X Pres.
Estudio Grafico y Digital S.A.
- Cantoral, R. (2013). Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa.
México. Gedisa.
- Ceballos Edgar Espinosa (2012). Una propuesta didáctica para la enseñanza de la proporcionalidad el grado octavo de la Institución Educativa María Josefa Marulanda del municipio de La Ceja (tesis magister en Educación Matemática) Facultad Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y Triangulación como Procesos de Validación del Conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, volumen 14, 61-71.
- Cordero. F. & Osorio. A. (2014). La Graficación- Modelación y la Serie de Taylor Una Socioepistemología del Cálculo. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemáticas*, volumen (17,3), 319-345.
- Corporación Universitaria Americana (2017). Curso propedéutico en Matemáticas para el Ingreso a la facultad de Ingenierías. Recuperado en www.americana.edu.co/barranquilla/vacacionales/
- Departamento Nacional de Planeación (2014). Plan Nacional de desarrollo: Todos por un Nuevo País (2014-2018), Santa Fe de Bogotá, recuperado, en:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%2020142018%20Tomo%201%20internet.pdf>

DIDE. *Aprendizaje Colaborativo*. (2014).

Recuperado en:
<http://www.cedid.uct.cl/archivos/apoyo/La%20exposicion%20como%20tecnica%20didactica.pdf>. <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>

DIDE. La exposición como técnica didáctica. (2014).

Recuperado en:
<http://www.cedid.uct.cl/archivos/apoyo/La%20exposicion%20como%20tecnica%20didactica.pdf>.

García. F. (2005). La Modelización como Herramienta de Articulación de la Matemática Escolar (tesis doctoral) Universidad de Jaén. Recuperado en www.atd-tad.org/.../la-modelizacion-como-herramienta-de-articulacion-de-la-matema

García. R. Romero C, Romero S. (2014). Aprendizaje en Profundidad de Razones y Proporciones basado en la Resolución de Problemas (tesis para optar al (Tesis Magister en Educación). Facultad de Educación, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia. Recuperado en repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4629/3701G216.pdf

Godino Juan, D, Batanero Carmen (2002). Proporcionalidad y su Didáctica para Maestros Recuperado en

https://www.researchgate.net/.../273445019_Proporcionalidad_y_su_didactica_para_

Godino Juan, D. Batanero Carmen, Roa Rafael (2002). Medida de magnitudes y su Didáctica para Maestros. Recuperado en

https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf

Hernández, R. Fernández, C., Baptista. (1997). Metodología de la Investigación.

México: MCGRAW-HILL

Holguín Ortega, Carlos Ernesto (2012). Razonamiento Proporcional (Tesis Magister en Enseñanza en las Ciencias Exactas). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. www.ingeniaudea.co/mod/resource/view.php?id=70632

Jaramillo Vélez, Lina María (2012). La Proporcionalidad y el Desarrollo del Pensamiento matemático (Tesis Enseñanza de la Ciencias). Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia. Recuperado en www.bdigital.unal.edu.co/6969/1/43573968.2012.pdf

Jorba, J., & Sanmartín, N. (1993). La Función Pedagógica de la Evaluación.

Aula de innovación educativa, volumen 20, 20-30.

Recuperado

de:

<http://bochosupn.comule.com/files/JORBA%20Y%20SANMARTI%20la%20funcion%20pedag%20de%20la%20eval%20.pdf>

L.A.C.E. (2012). Los estudios de caso, recuperado en:

http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/33367/7/reunid_Los%20estudios%20de%20c_2012.pdf

Marín, Henao Nelson Vidal, Posada Velázquez Luis Fernando (2015). Propuesta Didáctica para La Enseñanza de la Proporcionalidad a en el grado séptimo. (Tesis magister Enseñanza de las Ciencias Exactas) Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado en: www.ingeniaudea.co/mod/resource/view.php?id=70632

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley General de Educación.

Santa Fé de Bogotá.D.C, recuperado en:

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/educacion/leyedu/indice.htm>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de

Matemáticas. Santa Fé de Bogotá.D.C, Nomos impresores, S.A

Ministerio de Educación Nacional. (2003). Estándares Básicos de

Competencias Matemáticas Santa Fé de Bogotá.D.C, Recuperado en

http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje

Santa Fé de Bogotá.D.C, Panamericana Formas E Impresos S.A.

Oller, M. Antonio M, Gairín, S José María (2013). La Génesis Histórica de los Concepto de

Razón y Proporción y su Posterior Aritmetizacion Revista Latinoamericana

de Etnomatemática, volumen 16 317-338.

Recuperado en: www.clame.org.mx/relime/201302c.pdf

Reyes, D. (2011). Empoderamiento Docente desde una Visión Socioepistemológica:

Estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas.

(Tesis Maestra en Ciencias) Centro de investigación y de Estudios Avanzados

Instituto Politécnico Nacional. México. Recuperado en

https://www.researchgate.net/publication/262487299_Empoderamiento_docente_desde_una_vision_Socioepistemologica_Estudio_de_los_factores_de_cambio_en_las_practicas_del_profesor_de_matematicas

Reyes, D. (2013). La Transversalidad de la proporcionalidad.

Recuperado www.sems.gob.mx/work/models/sems/.../transversalidad_smc_baja.pdf

Rivas, M. (2013). Análisis Epistémico y Cognitivo de Tareas de Proporcionalidad en la

Formación de Profesores de Educación Primaria, Departamento de Didáctica De Matemática (tesis doctoral) Universidad de Granada, España.
www.ugr.es/~jgodino/Tesis_doctorales/Mauro_Rivas_tesis.pdf

Sánchez O. Eruin, Escobar M. Gladis, Muñoz G. Jimmy (). (2012). Sistemas de Prácticas de Estudiantes de grado séptimo en la solución de algunos tipos de Situaciones de Proporcionalidad. Conferencia llevada a cabo en el 13° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa ASOCOLME, Medellín.
unes.uniandes.edu.co/view/divisiones/Educacion=5FSecundaria.html

Sánchez Rivera, Nelson E. (2014). Propuesta Didáctica para la Enseñanza del Concepto de Razón de Cambio Fundamentada en la Teoría de la Actividad Instrumentada y Mediada por el *software* Tracker. Tesis de grado para optar al título de magister en educación).
tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/6568/1/NelsonSanchez_2015_conceptorazon.pdf

Sanmartí, N. (2002). Diseño de Unidades Didácticas. Universidad Autónoma de Barcelona.
 Recuperado en:
<https://es.scribd.com/doc/.../Cap-10-El-diseno-de-unidades-didacticas-Sanmarti>

SIMAT. (2016). Sistema de Matrícula Estudiantil de Educación Básica y Media.
 Recuperado en <https://www.sistemamatriculas.gov.co/>

Zaldívar, Rojas, David (2015). Interpretación de Gráficas Cartesianas sobre el Movimiento Desde una Visión de Construcción Social XIV. Conferencia de Educación Matemática CLAEM. Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa de Sonora. México. Recuperado en
xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/view/952/393

ANEXOS

ANEXO 1: Protocolo Ético.**PROTOCOLO DE COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN DE LOS Y LAS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN⁶****Nombre de la Investigación:**

Investigador: Ruth Cecilia Pérez Palacio

Presento ante ustedes mi compromiso ético. Entiendo como imperativo y deber, hacer uso adecuado y discrecional de la información recolectada en el marco de este trabajo, con el único fin de lograr los objetivos del estudio en cuestión y en la perspectiva de contribuir con aportes para el mejoramiento de la educación en ciencias en los contextos de los casos elegidos para este estudio, así como contribuir con cuestiones teóricas y metodológicas a la línea de investigación sobre argumentación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

El uso discrecional y adecuado de la información recogida y de su análisis, implica que la misma sólo será utilizada para los propósitos enunciados en el marco de este trabajo investigativo, que se evitará la alusión a nombres propios y se valorará con respeto y responsabilidad los aportes de cada uno de los participantes. Los análisis y resultados serán dados a conocer en primera instancia a los participantes, para su valoración.

⁶ Fuente: tomado del trabajo de investigación: Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de razón de cambio fundamentada en la Teoría de la Actividad Instrumentada y mediada por el *software* Tracker. Por Nelson Enrique Sánchez Rivera, candidato a magister. Universidad de Antioquia departamento de Educación Avanzada Medellín 2014

Desde esta perspectiva, las personas que firman este documento autorizan al investigador para que las fuentes de información (como escritos, entrevistas, foros de discusión, observaciones, etc.), se constituyan en bases de datos para dicha investigación. Al respecto, se solicita también a los firmantes de este documento anotar, algunas recomendaciones o sugerencias que consideren pertinentes en relación con la autorización que otorgan al investigador.

FIRMA DEL ESTUDIANTE

FIRMA DEL DOCENTE

ANEXO 2 UNIDAD DIDACTICA

RESIGNIFICACIÓN DE LAS NOCIONES DE RAZÓN, PROPORCIÓN Y PROPORCIONALIDAD

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN
2. GENERALIDADES
3. OBJETIVO GENERAL
- 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS
4. PENSAMIENTOS, ESTÁNDARES E INDICADORES
5. COMPETENCIAS
6. EVALUACIÓN
7. MATEMÁTICA FORMAL
8. METODOLOGÍA
9. AMBIENTES DE APRENDIZAJE
10. SECUENCIA DE CLASES
11. REFERENCIAS

INTRODUCCIÓN

Se pretende mediante esta Unidad Didáctica (U.D) rediseñar la enseñanza –aprendizaje de las nociones de razón, proporción y proporcionalidad como una temática fundamental en la formación matemática del estudiante, en los diferentes ciclos (básica y media) del bachillerato.

Se abordó siguiendo una secuencia donde se articulan todos los elementos necesarios que le dan marco a la educación colombiana: los Lineamientos Curriculares para el área, los Estándares Básicos de Competencias en Matemática, los Derechos Básicos de Aprendizaje, con el fin de lograr el diseño pertinente de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe alcanzar la joven y el joven en su proceso de formación integral en el saber, en el hacer y en el ser.

En esta unidad didáctica se planearon 7 clases con estudiantes del el grado 9, donde se desglosa la temática propuesta, en diferentes actividades, aplicando metodologías como la exposición, el aprendizaje basado en situaciones del entorno y el aprendizaje colaborativo (AC). A sí mismo, se hacen explícitos los criterios e instrumentos de evaluación y se dejan previstos los ambientes de aprendizaje y los materiales requeridos, tanto para el estudiante como para el profesor, durante cada sesión.

Se pretende que las clases están secuenciadas de modo que pueda ser observado todo el proceso llevado a cabo por los alumnos, de esta manera poder potenciar las fortalezas, tomar decisiones y plantear estrategias que permitan reducir las debilidades que se evidencien. Las clases se desarrollaron a través de situaciones diseñadas con base en el contexto cotidiano del entorno cercano a los estudiantes, particularmente la producción de panela en trapiches comunitarios, escenario con el que se pretende dinamizar el aprendizaje del Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad.

2. Generalidades

La unidad didáctica ha sido creada atendiendo a los siguientes aspectos:

Institución Educativa: Rural San Pascual del municipio de Cañasgordas (Antioquia).

Área: matemáticas

Ciclo: básica secundaria

Nivel: octavo - noveno

Grado: noveno

Temas: razón, proporción y proporcionalidad.

Duración: ocho clases

3. Objetivo general

Resignificar los conceptos de razón, proporción y proporcionalidad, en el contexto cotidiano, específicamente, la producción de panela en trapiches comunitarios del entorno cercano a la Institución Educativa Rural San Pascual, del municipio de Cañasgordas.

3.1. Objetivos específicos

- 3.1.1 Propiciar la construcción social del conocimiento matemático, mediante la implementación del " aula extendida"
- 3.1.2 Formular situaciones para interpretar matemáticamente los diferentes procesos de la producción de panela en el trapiche comunitario del corregimiento de San Pascual.
- 3.1.3 Interpretar los conceptos de proporcionalidad y función lineal, en "uso situado" es decir, en el contexto próximo a los estudiantes del grado 9.
- 3.1.4 Conocer el proceso de producción de panela.

4. Pensamientos estándares y competencias

Con base en los Lineamientos Curriculares para el área de matemática, los Estándares por Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje, se construyeron los indicadores de logro con los cuales se evaluará el aprendizaje del estudiante en cada una de las clases. En esta Unidad Didáctica (U.D) se retoman todos los cinco pensamientos en los que se divide la enseñanza de las matemáticas: Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos, Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos, Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos y Pensamiento Variacional y Sistema Algebraico y Analítico. Para cada uno de ellos se retomaron los estándares correspondientes al ciclo de 8° y 9° en mayor o menor cantidad considerando la relevancia de éstos con las nociones matemáticas a desarrollar.

En la tabla 25 se presentan los indicadores construidos para cada uno de los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

Tabla 19. Indicadores de logro para resignificar las nociones de razón proporción y proporcionalidad en el escenario de la producción de panela con estudiantes del grado

9

1	VARIACIONAL Y SISTEMA ALGEBRAICO Y ANALÍTICO.
ESTÁNDAR 1	Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas.)
I1	Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas.
I2	Identifica la relación entre tabla y gráfica.
ESTÁNDAR 2	Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
I3	Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.
I4	Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.
I5	Identifico relaciones de dependencia entre variables.
I6	Conjetura las principales funciones lineales que modelan la producción de panela.
I7	Interpreta a través de la matemática un fenómeno económico del entorno.

FUENTE: elaboración propia

5. Competencias

Se retoma desde los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2003) la idea que expone la competencia como un “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.” (MEN, 2003, p.49)

Desde esta mirada se recoge nuevas conceptualizaciones como “la de ser matemáticamente competente” (MEN, 2003, p. 49); en la apuesta de explorar perspectivas epistemológicas que doten de marco teórico la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y por ende involucran supuestos que de un lado, ratifiquen las matemáticas como un legado

histórico y cultural de la humanidad que continuamente se renuevan con el fin de resolver problemas inherentes a ella y al mundo que la rodea; de otro, validarlas también como el producto del trabajo secular de investigadores y comunidades educativas hasta dotarla de una estructura coherente de conocimientos con sus propias leyes y rigor interno.(MEN,2003).

Propicien una problematización y serán el instrumento que permite el desarrollo de acciones en el sistema didáctico (Suárez, 2008) citado por (Montiel, Buendía, 20011, p. 450).

Desde el contexto rural, específicamente en la producción de panela, bajo una práctica social como la Estimación Matemática propia de las comunidades, con las que realizan los cálculos necesarios en todas las actividades de esta producción (siembra, transporte, molienda y comercialización) mediante el uso colectivo del trapiche, se implementaría esta Unidad Didáctica (U.D). A través de ella se propone al estudiante, una lectura de su propia cotidianidad, pero no solo con la percepción de los sentidos, sino localizada en una actividad productiva, donde haría el esfuerzo de profundizar en su conocimiento, para aprender el saber matemático que hace posible que ella exista.

La unidad didáctica dará cuenta de un ejercicio conjugado de talleres y situaciones de manera secuenciada, obedeciendo a la estructura de fases con las que se pretende que el estudiante alcance progresivamente niveles altos de conocimiento matemático, el cual se corresponderá con sus ritmos de aprendizaje en combinación con diferentes estrategias metodológicas y procesos de evaluación continua que permitirá la retroalimentación y el ejercicio participativo de la misma, en tanto se vinculen a ella además de la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación.

De igual manera se indaga permanentemente por la formación integral del estudiante, en la medida que se evalúen no solo la competencias conceptuales, las de saber, sino también las

de saber hacer y las de saber ser. Para cumplir con este propósito se construyeron las competencias alusivas a cada proceso y acorde con la temática y los objetivos de la Unidad Didáctica (U.D).

Por competencias conceptuales (saber), se entienden aquellas que hacen referencia a los conocimientos y conceptos que el estudiante debe tener. Las procedimentales (hacer), se refieren a las habilidades que el estudiante adquiere y las actitudinales (ser), obedecen a las disposiciones, compromisos, conductas y desempeños de los estudiantes.

En la tabla se muestran las competencias que se construyeron para resignificar con los estudiantes las nociones de razón, proporción y proporcionalidad en el escenario de la producción de panela.

Tabla 20. Competencias integrales para resignificar las nociones de razón, proporción y proporcionalidad en el contexto cotidiano de la producción de panela con estudiantes del grado 9.

CÓDIGO	COMPETENCIAS
CONCEPTOS (SABER)	
C1	Define y/o clasifica magnitudes
C2	Ejemplificar con claridad una unidad de medida.
C3	Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón.
C4	Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.
C5	Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.
C6	Diferencia y/o define una función.
PROCEDIMIENTOS (HACER)	
C7	Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos.
C8	Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad.
C9	Construye tablas y gráficas.
C10	Modela la proporcionalidad directa e inversa.
ACTITUDES (SER)	
C11	Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo.
C12	Aprecia la importancia del proceso de modelación para comprender las matemáticas en contextos diferentes.
C13	Se esfuerza por realizar las actividades propuestas en clase (medidas, tablas, gráficas, cálculos, etc.).
C14	Reconoce la utilidad de los recursos tecnológicos en su proceso de aprendizaje.
C15	Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.

Fuente: elaboración propia

6. Evaluación

En el ámbito colombiano con la creación de la Ley General de Educación en 1994, “se asume que la evaluación cualitativa debe ser formativa, continua, sistemática y flexible centrada en el propósito de producir y recoger información necesaria sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en el aula y fuera de ella” (Citado por Escobar, 2007).

Se plantea el reto de abordar al estudiante como una unidad, como un todo, desdeñando miradas parciales y casuales, para explicar sus avances y/o retrocesos; es desde todo su ser y las circunstancias que lo rodean.

Implícitamente ésta evaluación integral, desarrolla la evaluación continua; no entendida como recortes o exámenes parciales; sino, como el poder aplicar otras evaluaciones en ámbitos donde la comunicación sea de ambos lados y con conocimiento del otro, sin asumir riesgos de perder información valiosa o sesgar la hallada.

La evaluación entonces, debe ser entendida como un proceso, bajo este criterio se asume en tres momentos: diagnóstica, formativa y sumativa los cuales se retomarán de la siguiente manera:

Diagnóstica: Se realizará por medio de la primera y segunda clase con actividades en donde se podrán evidenciar los conocimientos previos de los estudiantes.

Formativa: Se realizará a través de todas las clases con el fin de detectar debilidades y fortalezas de los estudiantes para poder tomar decisiones con respecto a ello, es decir, potenciar sus fortalezas y mejorar los puntos débiles de los alumnos.

Sumativa: Finalmente se evaluará el tema aprendido en la unidad didáctica a través de una actividad en donde los alumnos deben aplicar los conceptos vistos a través de cada clase.

Este proceso lo realizaremos conforme se detalla en cada clase a través de: los productos de los estudiantes, por medio de la observación continua del profesor apoyándose en la siguiente rúbrica, la cual aplica según las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales.

6.1 La participación en la evaluación

En palabras de Clavijo (2008), la Evaluación Formativa se dinamiza por el proceso de formación, en tanto este no es estático, y dado sus particularidades específicas; surgen necesariamente nuevas categorías que lo fortalecen como la heteroevaluación, la coevaluación, autoevaluación. Estas representan la presencia de un modelo didáctico, bajo una concepción democrática y participativa, dado que los actores del acto educativo intervienen activamente en la evaluación del mismo, temporaliza al proceso evaluativo y actúan como catalizadores del mismo.

Es interesante releer la clase de matemáticas, con estos nuevos elementos, ya que entronizan otras relaciones y un concepto de calidad más contextualizado en la medida que se van a desdoblar prácticas autoritarias; y van a surgir otras más horizontales, incluyentes y éticamente responsables de la producción continúa del saber en la clase.

Estos juicios de valor que devienen en conceptos, producto de múltiples razonamientos para lograr finalmente una valoración, serán realizados no solo por un actor del proceso de formación, sino por ambos; estudiante y docente, en una permanente búsqueda de negociaciones y consensos, posibilitando un mejoramiento continuo

Coevaluación “La coevaluación se manifiesta centrada en la interacción entre los sujetos que participan en el proceso, en la negociación del docente y los estudiantes, entre ellos y con el primero” (Clavijo, 2008)

La autoevaluación. “Se desarrolla a un nivel cualitativamente superior en la que se regresa a la evaluación de cada sujeto pero vista ahora desde una perspectiva que supera el patrón grupal, cuando los sujetos se reconocen a sí mismos y son capaces de cuestionar su patrón.”(Clavijo, 2008).

6.2 Instrumento de Evaluación 1

Tabla 21. Rúbrica de valoración de aprendizajes grupal.

RÚBRICA						
Indicadores/ Competencias	Aspectos a evaluar	5	4	3	2	1
Conceptos						
Procedimientos						
Actitudes						

Fuente: Elaboración propia.

Heteroevaluación. “Se manifiesta centrada en los sujetos que participan en el proceso, profesor y estudiantes, como una mirada de cada uno de los sujetos hacia los otros (yo evaluó) que son evaluados por estos” (Clavijo 2008).

6.2 Instrumento de evaluación 2 Rúbrica de valoración individual de aprendizajes.

RÚBRICA N° 2 ¿QUÉ TANTO SE DE LO QUE DEBO SABER?										
N°	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	ASPECTOS A EVALUAR INDICADORES Y/O COMPETENCIAS								
		CONCEPTOS				PROCEDIMIENTOS			ACTITUDES	
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
1										
2										
3										

Tabla 22 Rúbrica de valoración de aprendizajes individual.

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Instrumento de evaluación 3

MATRIZ EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES N°

NOMBRE: _____

GRADO: __ 9 __ **FECHA** _____

CLASE N° 1

TEMA: MAGNITUDES

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE: Evaluación Diagnóstica grupal e individual.

Tabla 23. Matriz de evaluación de aprendizajes.

CÓDIGO	INDICADOR/ COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN					COEVALUACIÓN					HETEROEVALUACIÓN				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	TOTAL															

Fuente: Camacho Sanabria (2010) Texto de Aula. Sociedad, pedagogía y educación. Bogotá p.23. (Se adaptó al trabajo que se presenta).

OBSERVACIONES: _____

7. Matemática formal

Abordaremos algunas nociones que debe tener presente cualquier profesor que desee llevar a cabo la temática propuesta (razón, proporción y proporcionalidad) en un salón de clase. Con el apoyo de la página web, Wikipedia referenciamos los conceptos básicos a tratar en esta Unidad Didáctica.

7.1 Las magnitudes

Es una propiedad que poseen los fenómenos o las relaciones entre ellos, que permite que puedan ser medidos (expresados por números reales no negativos y usando la unidad pertinente). Dicha medida, es representada por una cantidad. Las magnitudes pueden ser según Reyes (2011):

- **Magnitudes conmensurables.** La idea central del concepto conmensurabilidad no sólo es la posibilidad de comparación, sino la existencia de un factor común que pueda ser expresado.
- **Magnitudes inconmensurables.:** la Inconmensurabilidad es el opuesto a la conmensurabilidad indica que dos magnitudes no se pueden comparar.

Las magnitudes básicas no derivadas del SI que se abordarán serían las siguientes, según Wikipedia:

- **La longitud:** es una cantidad estandarizada de longitud definida por convención. Es una magnitud fundamental creada para medir la distancia entre dos puntos. A continuación se enuncian los múltiplos y submúltiplos del metro, más utilizados en la escuela, múltiplos: decámetro, hectómetro, kilómetro y los submúltiplos: decímetro, centímetro y milímetro.

- **Tiempo:** el tiempo es una magnitud física creada para medir el intervalo en el que suceden una serie ordenada de acontecimientos. La unidad básica de medida de la magnitud tiempo es el segundo, existen unidades menores que este, pero no son utilizadas en las actividades cotidianas de las personas. En cuanto a las unidades mayores las que comúnmente se utilizan son las siguientes: el minuto (60'') y la hora (60').

Se consideran otras medidas:

- **Medidas agrarias.** La hectárea o hectómetro cuadrado es una medida de superficie equivalente a 100 áreas o a 10 000 metros cuadrados. Es la superficie que ocupa un cuadrado de 100 metros de lado. Se utiliza para medir grandes superficies (como bosques o plantaciones). Su símbolo es ha.

Unidades de Masa. La masa es una magnitud física que mide la cantidad de materia contenida en un cuerpo. Las unidades de medida más comúnmente usadas son: los múltiplos de gramo: decagramo, hectogramo y kilogramo. Para los submúltiplos decigramo, centigramo y miligramo.

- **La tonelada:** Designa una unidad de medida de masa en el Sistema Métrico Decimal y actualmente en el Sistema Internacional de Unidades (SI). Su símbolo es **t** o **T**. Las equivalencias una tonelada métrica o mega gramo con respecto al patrón de medida es igual a: 1000 kilogramos.

Las figuras geométricas planas

El cuadrado, es el polígono regular de cuatro lados; es a la vez un rectángulo y un rombo, por lo que su área puede ser calculada de la misma manera que la de estos dos, en particular,

dado que sus lados son iguales, se usa la fórmula: $A = a \cdot a = a^2$

El **rectángulo**, es un paralelogramo cuyos ángulos son todos de 90° y el área es igual al producto de dos de sus lados contiguos a y b . $A = a \cdot b$.

Porcentaje. El porcentaje es un número asociado a una razón, que representa una cantidad dada como una fracción en 100 partes. También se le llama comúnmente tanto por ciento. El porcentaje se denota utilizando el símbolo %, que matemáticamente equivale al factor 0,01.

Modelización Ecuacional

En palabras de García (2005, ocurre cuando el instrumento algebraico entra en escena, construyéndose modelos de los sistemas proporcionales en términos de ecuaciones.

- **Los sistemas lineales.**

“(…) dado un sistema lineal, un conjunto de cantidades a, b, c, d, \dots de la magnitud M , y las correspondientes cantidades $a', b', c', d' \dots$ de la magnitud M' , se verifica que:

$$\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = \frac{d'}{d} = \dots$$

Y si denotamos por k al valor común de todas estas razones, la tecnología anterior puede expresarse de la siguiente forma: “(…) dado un sistema lineal, se verifica que $a' = k \times a$ para toda cantidad a de la magnitud M , siendo a' la cantidad correspondiente en M' (García, 2005, p. 223).

Se determina la constante de proporcionalidad k la cual depende de la elección de unidades efectuada en M y en M' . Fijadas sendas unidades M y en M' .

- **Modelización algebraica (1):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación

$$y = k \times x \text{ (fijadas sendas unidades en } M \text{ y en } M').$$

A partir del estado (a, a') determinamos la constante k :

$$a' = k \cdot a \Rightarrow k = \frac{a'}{a}$$

Conocida k , podemos calcular: $b' = k \cdot b \Rightarrow b' = b \cdot \frac{a'}{a}$

A la anterior modelización algébrica, le corresponde el siguiente modelo ecuacional:

$$y = k \cdot x$$

- **Modelización algebraica (2):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación

$$y = k \cdot x \text{ (fijadas sendas unidades en } M \text{ y } M')$$

$$a' = k \cdot a$$

$$b' = k \cdot b \Rightarrow \frac{a'}{b'} = \frac{a}{b} \Rightarrow b' \cdot \frac{a' \cdot b}{a}$$

A la anterior modelización algebraica, le corresponde el siguiente modelo ecuacional:

$$y = k \cdot x$$

Modelización Funcional

Considera la correspondencia entre M y M' una correspondencia unívoca entre conjuntos numéricos previa elección de sendas unidades en M y en M' . Supone la modelización del conjunto de cantidades de magnitud M y M' por un conjunto de medidas concretas (fijadas sendas unidades) y éste, a su vez, por un subconjunto de números reales.

En ambos sistemas al fijar sendas unidades de u y u' en M y en M' respectivamente, las relaciones construidas entre cantidades de magnitud se transforman en una relación de medidas concretas y la cantidad k , que depende de estas unidades, queda determinada.

$$k = k(u, u') \quad (\text{García, 2005, p. 224})$$

A k comúnmente se le llama constante de proporcionalidad ya que se trata de una cantidad constante que caracteriza la relación entre dos magnitudes en un sistema lineal y a su vez, éstos están caracterizados por el hecho de que sus estados forman una proporción. Con esta

nueva modelización se generan nuevos problemas (tareas) que encuentran la solución con el uso de los modelos construidos, estos son:

- Calcular la constante de proporcionalidad k que caracteriza la relación entre M y M' (respecto a las unidades u y u').
- ¿Cómo depende la constante de proporcionalidad k de la elección de las unidades en M y en M' ?

Se involucra la teoría de las funciones reales de variable real a los sistemas lineales. Es considerar la relación entre M y M' como una correspondencia unívoca entre conjuntos numéricos, previa elección de sendas unidades en M y M' (u, u'), lo cual la caracteriza como una función modelizada mediante la expresión:

- $f(x) = k \cdot x$ si el sistema es lineal (1)
- Modelización funcional analítica (2)

(García, 2005, p.232).

Puesto que la relación es de proporcionalidad directa, queda modelizada por una función lineal, que será de la forma $f(x) = k \cdot x$. A partir de estado (a, a') determinamos la constante k :

- $a' = f(a) = k \cdot a \Rightarrow k = \frac{a'}{a}$
- $b' = f(b) = k \cdot b \Rightarrow b = \frac{a'}{k}$

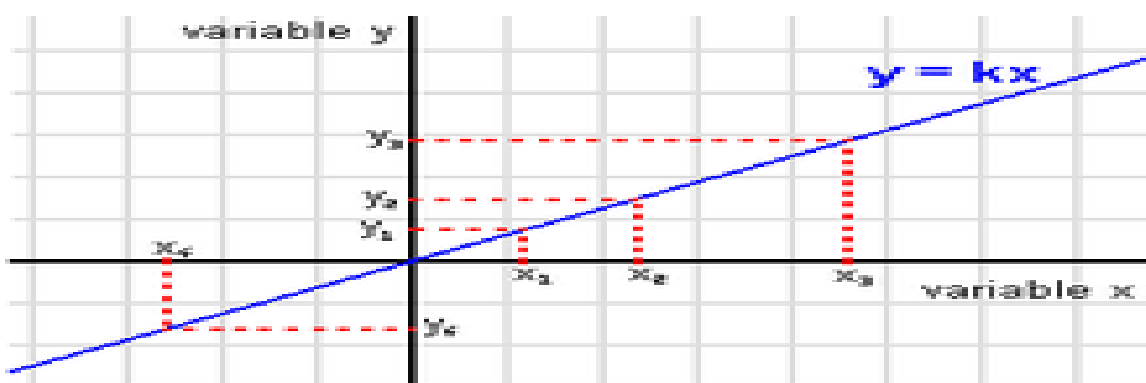
A la anterior modelización funcional analítica, le corresponde el siguiente modelo funcional

$$f(x) = k \cdot x$$

La representación gráfica de esta función es una recta que pasa por el origen del sistema de coordenadas. Una variación (incremento o decremento) de x da lugar a una variación proporcional de y (y recíprocamente, puesto que $k \neq 0$: $y = 1/k \cdot x$):

$$\Delta y = k \cdot \Delta x$$

Figura 18. Recta que pasa por el origen de coordenadas



Fuente. Wikipedia

- **Los sistemas “lineales inversos”**

“(…) dado un sistema “lineal inverso”, un conjunto de cantidades a, b, c, d, \dots de la magnitud M , y las correspondientes cantidades a', b', c', d', \dots de la magnitud M' , se verifica que:

$$a \times a' = b \times b' = c \times c' = d \times d' = \dots$$

De donde se deduce:

(…) “dado un sistema “lineal inverso”, se verifica que $a' = \frac{k}{a}$ para cualquier cantidad de magnitud a de M , siendo a' la cantidad correspondiente en M' .”

(García, 2005, p. 224)

- **Modelización algebraica (1):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación

$x \cdot y = k$ (fijadas sendas unidades en M y en M'). A partir del estado (a, a') determinamos la constante k ,

$$k = a \cdot a'$$

$$b = \frac{k}{b} \Rightarrow b' = \frac{a \cdot a'}{b}$$

- **Modelización algebraica (1):** le corresponde el siguiente modelo algebraico: $x \cdot y = k$.
- **Modelización algebraica (2):** los estados del sistema están relacionados por la ecuación. $x \cdot y = k$ (fijadas sendas unidades en M y en M'). Entonces:

$$\left. \begin{array}{l} a' = \frac{k}{a} \\ b' = \frac{k}{b} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a'}{b'} = \frac{\frac{k}{a}}{\frac{k}{b}} = \frac{b}{a} \Rightarrow b' = \frac{a \cdot a'}{b}$$

A la anterior modelización algebraica le corresponde el siguiente modelo algebraico:

$$x \cdot y = k$$

Modelización funcional

- **Modelización funcional analítica inversa (1).** Puesto que la relación es de proporcionalidad inversa, queda modelizada por una función lineal, que será de la forma $f(x) = \frac{k}{x}$. A partir del estado (a, a') determinamos la constante k

$$k = f(a) = a \cdot a'$$

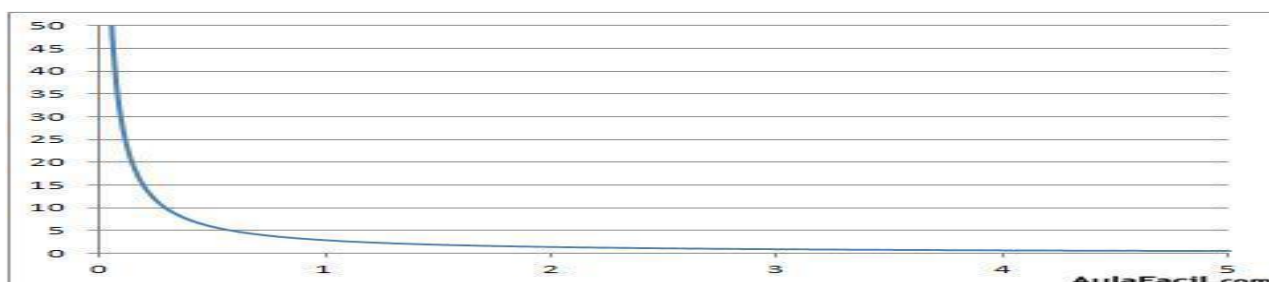
$$b = f(b) = \frac{k}{b} \Rightarrow b' = \frac{a \cdot a'}{b}$$

A la modelización funcional analítica inversa (1), le va a corresponder el siguiente modelo

$$\text{funcional: } f(x) = \frac{k}{x}$$

El gráfico de dos variables variando inversamente en un plano de coordenadas cartesianas es una hipérbola. El producto de los valores X e Y de cada punto de esa curva igualarán la constante de proporcionalidad (k). Ya que ni x ni y pueden ser igual a cero (si k es distinta de), la curva nunca cruzará ningún eje.

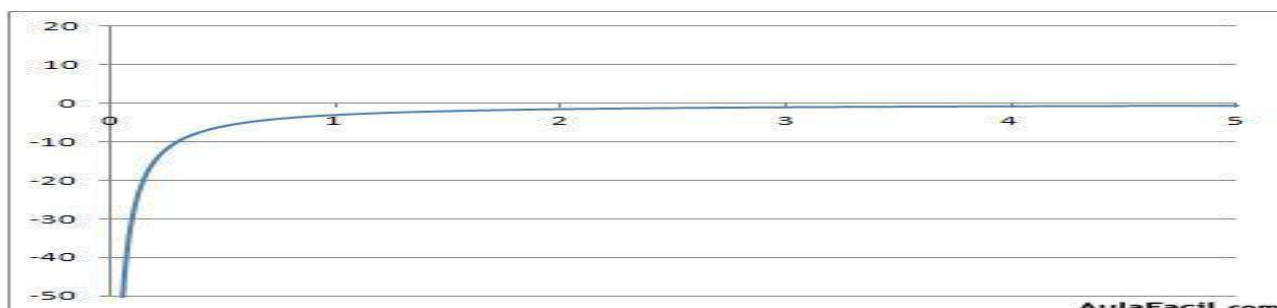
Figura 19 Grafica de la proporcionalidad inversa. I



Fuente Wikipedia

Si el valor del coeficiente fuera negativo, por ejemplo $y = -3 / x$, la gráfica tendría la siguiente forma:

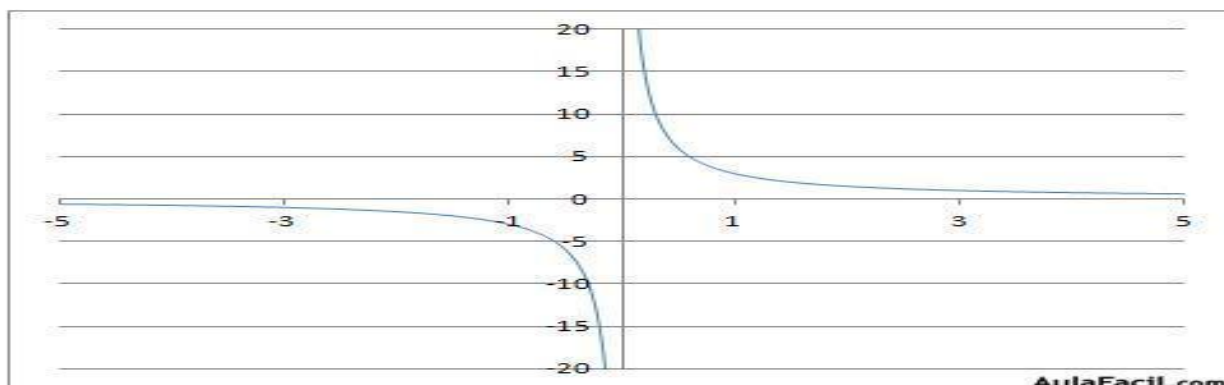
Figura 20 Gráfica de la proporcionalidad inversa. II



Fuente: Wikipedia.

Si la variable independiente x tomará valores positivos y negativos, la función $y = 3 / x$ x sería discontinua, con un punto de ruptura para $x = 0$.

Figura 21. Gráfica de la proporcionalidad inversa. III



Fuente: Wikipedia.

8. Metodología

Las clases se desarrollarán mediante las siguientes estrategias metodológicas: Una primera sería las Situaciones de aprendizaje

Se considera como aquella circunstancia que se propicia para que el individuo se ponga en situación de aprender. Por lo tanto mediante el concurso de los siguientes elementos: diseño acorde con el entorno del estudiante, es decir contextualizado, proponer un enunciado situado, donde la persona se enfrente a una situación problema que lo rete le obligue a poner en juego sus conocimientos, de tal manera que genere respuestas las cuales de no ser acertadas, se garantice que el mismo lo identifique y se proponga encontrar otra respuesta, en búsqueda de la acertada, lo que significa asumir un conflicto y en consecuencia se encuentra en una “situación de aprendizaje” (Reyes, 2011).

Los estudiantes abordarán situaciones problema diseñada alrededor de los diferentes procesos que se realizan en la producción de caña panelera en el trapiche comunitario de San Pascual.

Dadas las características de la situación problema la cual se basa en el trabajo en grupo se retoma como otra estrategia metodológica la del Aprendizaje Colaborativo y se aplicará teniendo en cuenta la siguiente mirada.

Las actividades se realizarán por grupos, asignando un rol a cada estudiante, permitiéndoles a todos interactuar y tener un papel importante dentro de su equipo. “Para ser efectiva la metodología empleada, se debe verificar que los equipos sean creados en ambientes abiertos y de confianza, de forma que los estudiantes se vean motivados a especular, innovar, preguntar y comparar ideas conforme resuelven los problemas” (DIDE, 2014a).

Se considera La Exposición como técnica didáctica (DIDE, 2014b), ya que en cada clase se considerará un momento para la socialización de la solución de la situación problema respectiva; además será necesaria la explicación de algunos aspectos como, por ejemplo el uso de algún material o herramienta tecnológica.

9. Ambientes de aprendizaje

La unidad didáctica se realizará en los espacios con los que cuenta la institución educativa, teniendo en cuenta que ésta es pequeña y ubicada en el sector rural actualmente se dispone de las instalaciones del restaurante escolar y la sala de sistemas. No se hace uso del salón de clase debido a que se encuentra en condiciones no aptas para la enseñanza, (humedad, poca ventilación, poca luz).

Figura 22. Instalaciones del restaurante escolar



Fuente: archivo fotográfico de la intervención.

Sala de sistemas. No es un espacio muy amplio, pero se cuenta en promedio con dos computadores portátiles por estudiante y un video beat. La institución cuenta con el servicio de internet (Wi-Fi)

Figura: 23 Sala de sistemas de la I..E.R: San Pascual. :



Fuente: archivo fotográfico de la intervención.

10. Clases diseñadas para la Unidad Didáctica

La implementación de las clases se hará a través de las fases propuestas por Jorba, J. & Sanmartí, N. (1993)

- Fase de exploración para la detección de conocimientos previos y repaso.
- Fase de actividades para la adquisición de nuevos conocimientos
- Fase de estructuración y síntesis
- Fase de aplicación de los conocimientos.

Para las dos primeras clases consideradas de diagnóstico se elaboraron talleres (individual y grupal), las 2 clases (# 3 y # 4) siguientes se ubican en la fase de actividades para la adquisición de nuevos conocimientos (trabajo colaborativo y las situaciones problema), mientras que las clases (# 5 y # 6) son consideradas de estructuración y síntesis (trabajo colaborativo y las situaciones problema) y por último en la clase # 7 se hace una retroalimentación de los conocimientos desplegados durante toda la unidad didáctica.

11. Secuencia de clases

11.1 Fase para la detección de conocimientos previos y repaso.

Por medio de las dos primeras clases se busca realizar un diagnóstico para identificar los conocimientos previos en los que fundamentan los estudiantes conceptos tales como:

magnitudes (longitud, tiempo peso, ect.), nociones de razón proporción y proporcionalidad (tanto inversa como directa), porcentajes.

11.2. Fase de actividades para la adquisición de nuevos conocimientos.

A través de las clases 3 y 4 los estudiantes reconocerán las nociones de y proporcionalidad (directa e inversa) y función lineal; en la medida que intenten solucionar la situación planteada y resuelvan la guía de clase. Igualmente se pretende que se encuentren con los diferentes significados: coloquial o cualitativo, relación funcional, regla de tres simple, en forma de razón proporcional, en su representación gráfica, en una tabla de valores, como una ecuación (Reye, 2011), que tiene estas nociones a la hora de ponerlas en juego o de hallarlas explicando una situación donde el ser humano ha desplegado su capacidad de crear y de vivir.

11.3 Fase de estructuración y síntesis

A medida que el estudiante busque la solución de las situaciones propuestas en la clase 5 y 6, de tal manera que logren explicar los diferentes significados de las nociones de proporcionalidad y función lineal construidas en el hacer cotidiano de una práctica ancestral como es la producción de panela en trapichas comunitarios.

11.4 Fase de aplicación de los conocimientos.

. Se trata de que estudiante logre visibilizar la aplicación de los conocimientos desarrollados en situaciones que le son familiares y que construya desde allí el saber matemático.

12. Planeación de las clases.

12.1 Fase I.

De exploración para la detección de conocimientos previos y repaso. A continuación se presenta la planeación de las clases 3 y 4.

Tabla 24 Planeación de la clase 1-2.**CLASE 1-2 ¿QUÉ TANTO SE DE LO QUE DEBO SABER?****Grado:** noveno**Objetivos:**

- Reconocer las nociones de magnitud, cantidad y unidad
- Resolver ejercicios y problemas donde se apliquen los conceptos de razón, proporción y proporcionalidad.

Indicadores: I1, I3, I4, 15.**Competencias:** C1, C3, C4, C5, C6, C7, C10, C11, C15.**Ambiente de aprendizaje:** salón de clase**Materiales para el alumno:** talleres 1 lápiz, hojas cuadriculadas, borrador.**Materiales para el profesor:** video beat, computador, diario de campo.**Metodología:** AC (aprendizaje colaborativo) y exposición. En la clase se realiza el taller en forma individual, en la clase 2, en forma grupal.**Productos:** taller 1, matriz de evaluación de aprendizajes 1, fotos, de la clase y el diario de campo.**Web-bibliografía:** <http://www.vitutor.com/geo/eso/areas.html>**Anexo para esta clase:** talleres 1, matriz de evaluación de aprendizajes, fotos.**Fuente:** Elaboración propia.**12.2. Anexos para la clase****12.2.1 Talleres.**

- **Taller 1.Individual**

¿QUÉ TANTO SÉ DE LO QUE DEBO SABER?**Nombre:****Fecha:****Grado:****Institución:**

Tabla 25: Planeación de los recursos para la clase 1.

CONCEPTOS	INDICADORES	MATERIALES
Magnitudes Cantidades Unidades de medida. Razones Proporciones Proporcionalidad	<p>I1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas.</p> <p>I3. Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>I4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos</p> <p>I5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.</p>	Taller1 (fotocopia), lápiz, borrador y hoja de papel.

- **Taller**

1. Dibuja un objeto que observes en el salón de clase e indícale:

a) Tres atributos o rasgos del objeto que consideres son magnitudes.

b).Tres atributos o rasgos del objeto que consideres que no son magnitudes.

2. Completa la siguiente tabla sobre magnitudes teniendo en cuenta la siguiente lista: A,

Longitud, Tiempo, Intensidad luminosa, Temperatura, segundo, Masa, mol, kelvin, m, Km.

Tabla 26 Magnitudes fundamentales.

Magnitud fundamental	Unidad	Abreviatura
	metro	
	kilogramo	
		S
		K
Intensidad de corriente	amperio	
	candela	cd
Cantidad de sustancia	mol	

Fuente: Wikipedia

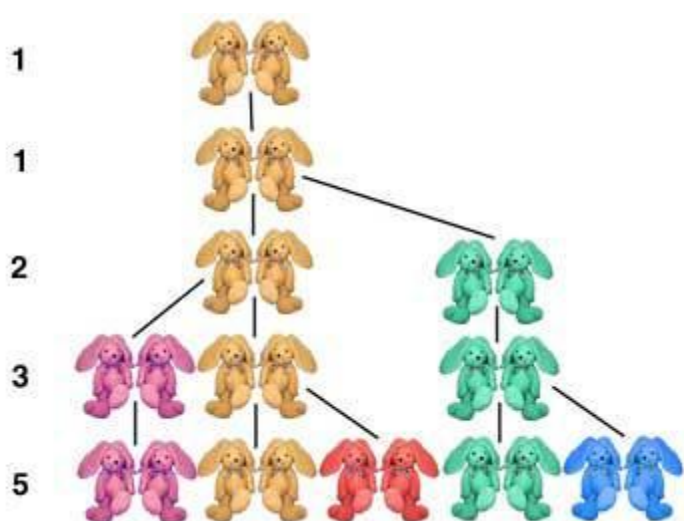
3. Selecciona tres magnitudes de la tabla 1 y asígnales tres cantidades diferentes a cada una.

4. ¿Cuántas parejas de conejos habrá al cabo de un año?

Al inicio, la población es de 1 pareja. Al primer mes la pareja tierna habrá madurado, pero no tendrá hijos todavía, por lo tanto de nuevo habrá 1 pareja. Al segundo mes, tendremos la pareja original madura y una pareja tierna, por lo tanto habrá 2 parejas. Al tercer mes, la pareja madura habrá procreado nuevamente, en tanto que la otra pareja está alcanzando la madurez. Se tienen 3 parejas. Para el cuarto mes, se tiene la pareja original, la cual ha tenido de nuevo hijos, sus primeros hijos, ya maduros, que también acaban de tener hijos, y los segundos hijos de los primeros conejos que acaban de alcanzar la madurez. Por lo tanto hay 5 parejas.

Esto empieza a ser más o menos un lío. Para dejarlo más claro es útil consultar la siguiente figura, que muestra el número de conejos por mes:

Figura 24. El número de parejas de conejos por mes.



Fuente: Wikipedia

¿Cómo podemos saber cuántas parejas habrá en el mes siguiente?

Si queremos construir una pared de ladrillo con los ladrillos de tamaño usual, que miden el doble de ancho (dos unidades) que de alto (una unidad), y si nuestro muro tiene dos unidades de alto, podemos construir el muro de un determinado número de formas, según cómo de largo lo queramos: Sólo hay una forma de hacer un muro de una unidad de largo: colocar un solo ladrillo, de pie. Hay dos formas de hacer un muro de longitud 2: dos ladrillos de pie, uno al lado del otro, o dos ladrillos tumbados, uno sobre otro. Hay tres formas de hacer un muro de longitud 3.

5. ¿Cuántas formas hay de hacer un muro de longitud 4? ¿Y 5? Realiza el dibujo.

En la siguiente Serie de problemas vas a estudiar algunas reglas comunes para hallar una cantidad a partir de otra.

Puedes usar esta regla para estimar la distancia en millas al lugar en que cayó el rayo.

Cuenta los segundos entre ver el resplandor del relámpago y oír el trueno y luego divide entre 5.

6. Usa esta regla para estimar la distancia al lugar al que cayó un rayo, si contaste 15 segundos entre el resplandor y el trueno.

La abuela de Ana usa la siguiente receta para calcular las cucharadas de té que debe poner en su tetera

Usa una cucharada por persona y luego añade una cucharada.

7. ¿Cuántas cucharadas de té debe usar la abuela de Ana para cuatro personas?

8. ¿El abuelo de Ana piensa que esta receta produce un té muy fuerte. Halla una receta que le guste.

9. ¿A Emily, una prima de Ana le gusta el té más cargado de lo que le gusta al abuelo de Ana. Halla una receta que le pudiera gustar a Emily y úsala para calcular las cucharadas de té que se necesita para cuatro personas.

10. Con la siguiente regla puedes convertir temperaturas en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$) a grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$):

Multiplica grados centígrados por 1.8 y suma 32

Copia y completa esta tabla en que mostrarás las temperaturas en grados centígrados y sus equivalentes en Fahrenheit.

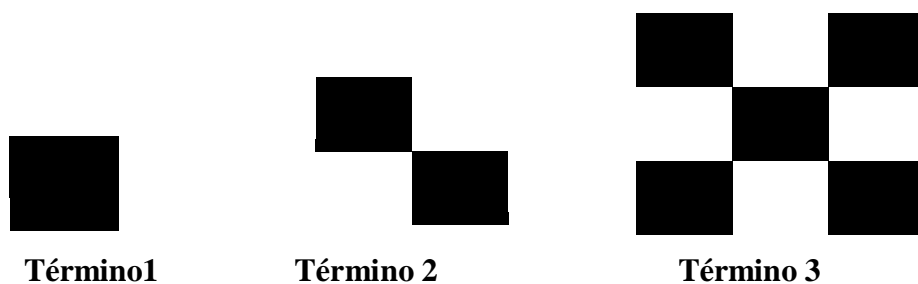
Tabla 27. Temperatura en grados centígrados y Fahrenheit

GRADOS CETIGRADOS	GRADOS FAHRFENHEIT
0	32
10	50
20	
30	
40	
50	

Fuente: Wikipedia.

11. ¿Puedes generar una sucesión de cuadrados de tamaño creciente al disponer copias idénticas de un cuadradito. Aquí se muestran los tres primeros términos de tal sucesión:

Figura 25. Sucesión de cuadrados



Fuente: Wikipedia

Dibuja los dos términos siguientes:

12. El número de cuadraditos en cada término de esta sucesión se llama número cuadrado. El primero es 1, el segundo es 4, y así sucesivamente. Da los números cuadrados tercero, cuarto y quinto.

13. Sin trazar figura alguna, halla el número cuadrado vigésimo quinto.

14. Escribe una regla para calcular el número cuadrado de cualquier término de tal sucesión.

15. Tasty Snack Inc. va a introducir Crunchers Lite, la versión baja en grasas de palomitas de maíz Crunchers, su marca de mayor venta.

Las tablas muestran la información nutricional de ambos productos.

Figura 26. Presentación de los CRUNCHERS



Fuente. Wikipedia

Tabla28. Información nutricional

ORIGINAL CRUNCHERS Tamaño de porción: 35g	CANTIDADES
Grasas totales	6 g
• Grasas saturadas	5 g
Colesterol	0 mg
Sodio	200 mg
Carbohidratos totales	15 mg
• Fibras alimenticias	1 g
• Azucares	0 g
Proteína	2 g

LITE CRUNCHERS Tamaño de porción: 35g	CANTIDADES
Grasas totales	3g
• Grasas saturadas	2 g
Colesterol	0 mg
Sodio	160 mg
Carbohidratos totales	25 mg
• Fibras alimenticias	2 g
• Azucares	0 g
Proteína	3 g

Fuente: Wikipedia.

16. Con base en la información suministrada por las tablas nutricionales de los dos productos, se presentan a continuación posibles comparaciones que se pueden hacer con la información suministrada. Señala el tipo de comparación según se corresponda así: comparación de diferencia (D); comparación de razón (R); comparación de tasa (T) comparación de porcentaje (P).

- Una porción de Lite Crunchers tiene 22 gramos más de carbohidratos que de proteína.(----)
- La Lite Crunchers contiene 3 g de proteína por porción.
(----).
- La razón entre los gramos de grasa saturada y los gramos de grasa en los Original Crunchers es de 5 a 6. (---)
- Casi el 65% de la grasa contenida en los Lite Crunchers es grasa saturada.
(----)
- La razón de gramos de fibras entre los Lite Crunchers y los Original Crunchers es de 2:1 (----)
- Los Original Crunchers contienen 25% más sodio que los Lite Crunchers.
(----)
- Los Original Crunchers contienen 200 mg de sodio por porción. (----)

Esta mezcla se llama azul mar.

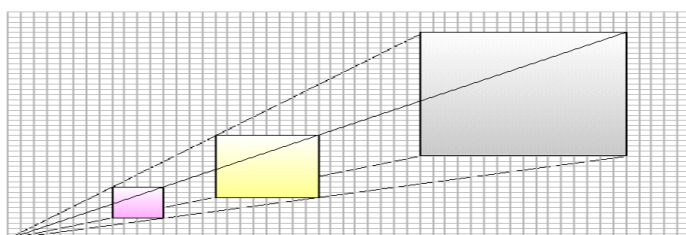
Figura 27. Mezcla “mar azul”

Fuente. Wikipedia.

17. Describe dos maneras de encontrar una mezcla de azul mar que use 9 recipientes en total.

18. Haz una tabla de razones para mostrar el número de recipientes azules y el número total de recipientes que necesitará para hacer lotes de diferente tamaño de azul.

19. Observa el dibujo y construye una tabla que relacione la altura de cada rectángulo con su base.

Figura 28. Rectángulos

Fuente. Wikipedia.

20. De las siguientes tablas de valores, di cuáles corresponden a una proporcionalidad directa:

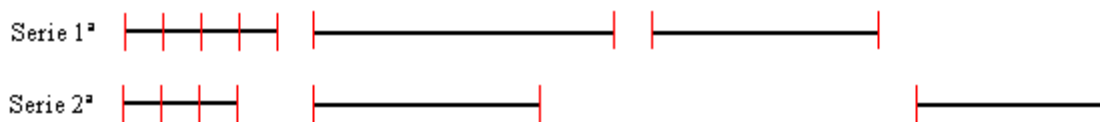
Figura 29. Relaciones entre números enteros.

2	7	3	3	4	-7	4	12	10
3	10	5	2	6	-8	3	9	7
2	7	3	-3	4	-7	-3	4	-7
7	12	8	15	-20	35	-5	1	-9

Fuente: Wikipedia

21. Dibuja los segmentos correspondientes sabiendo que la razón de proporcionalidad es $3/4$.

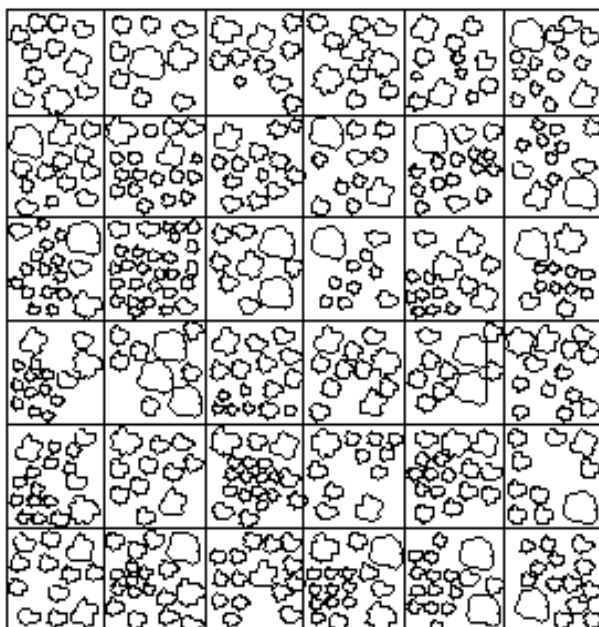
Figura 30. Relación de proporcionalidad en segmentos.



Fuente: Wikipedia

Vista aérea de un bosque que muestra la posición de los árboles:

Figura 31. Vista aérea de un bosque

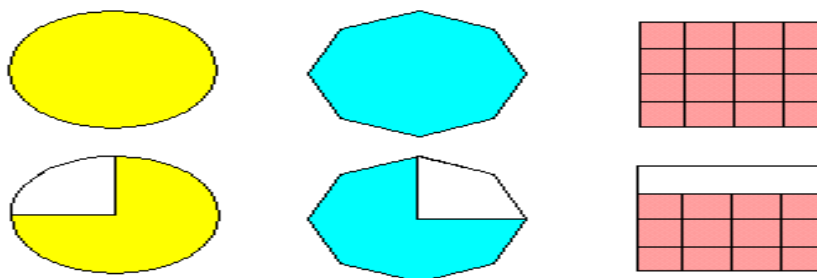


Fuente. Wikipedia.

22. Estima el número de árboles, sin tener que contarlos todos.

23 ¿Cuál de estas figuras representa una razón de proporcionalidad?

Figura 32. Representación de relaciones en figuras planas.



Fuente: Wikipedia.

Un estudiante pesa algunas bolas de acero. He aquí los resultados:

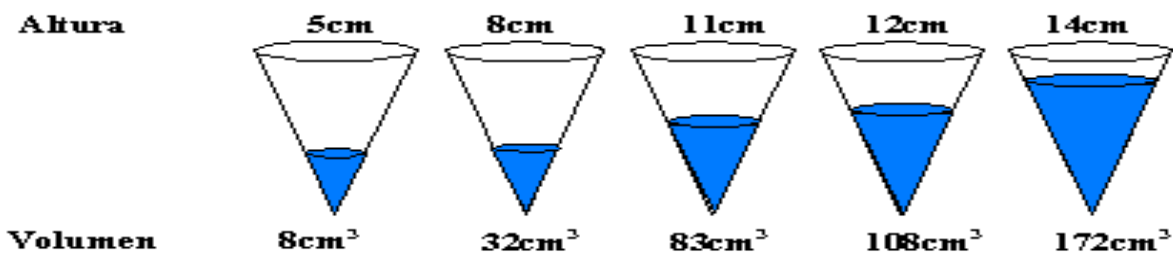
Tabla 29. Representación de relaciones en figuras planas.

Diámetro	8 mm	11 mm	16 mm	21 mm	25 mm
Peso	2'1 g	5'5 g	17	38'4	64'9

Fuente. Wikipedia

24. ¿Son directamente proporcionales las magnitudes diámetro y peso? Vertemos diferentes cantidades de agua en un vaso cónico. En cada vertido medimos la altura del agua y su volumen:

Figura 33. Cantidades de agua en un vaso cónicas



Fuente: Wikipedia

25. ¿Es el volumen directamente proporcional a la altura?

Este método de tanteo se utiliza en ecología y resulta bastante eficaz:

26. Cierta día, un grupo de biólogos recorren una finca y atrapan 77 conejos que, tras ser marcados, son puestos en libertad. Al día siguiente, capturan 95 conejos, de los que 23 están marcados. Estimar el número total de conejos que hay en la finca.

27. " Si 2 robots tardan 7 días en hacer un trabajo, ¿cuánto tardarán 4 robots?"

Robots Días

$$\begin{cases} 2 \rightarrow 7 \\ 4 \rightarrow x \end{cases}$$

28. a) Un crucero por el Mediterráneo para 200 personas durante 15 días necesita, para gastos de alojamiento y comida, 54.000 €. ¿Cuánto se gastará para alojar y alimentar a 250 personas durante 10 días? Para dar tu respuesta te apoyas en las siguiente tabla.

Tabla 30. Gastos por persona.

G = Gastos	P = N° de personas	D = N° de días
54000 €	200 personas	15 días
x €	250 personas	10 días

Fuente; Wikipedia

13. Fase 2. De adquisición de nuevos conocimientos. Esta fase se desarrollara en las clases 3 y 4.

13.1 Planeación de la clase

Tabla 31. Planeación de la clase 3.

CLASE 3 ZONA PRODUCTORA DE CAÑA PANELERA

Grado: noveno

Objetivo:

- Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en el transporte de la localización de la producción de caña y construir la función que la determina

Indicadores: I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7.

Competencias: C1, C3, C4, C5, C7, C8, C10, C11, C15.

Ambiente de aprendizaje: aula de clase.

Materiales para el alumno: situación N° 1, cuaderno, colores, internet, lápiz, borrador, marcadores, hojas de block, ovillo de lana, regla, hojas milimetradas y cartulina.

Materiales para el profesor: video beat, computador, diapositivas, diario de campo, fotos y video de la clase.

Metodología de clase: exposición, trabajo colaborativo y socialización de las actividades desarrolladas.

Secuencia de la clase:

1. Saludo y oración
2. Presentación de la clase en diapositivas.
3. Entrega de la situación N° 1 para desarrollar de manera grupal.
4. Socializar la situación N° 1
5. Realizar la evaluación de la clase: se aplica la rúbrica de valoración grupal e individual el formato de observación de aprendizaje y la matriz de observación de aprendizaje.

Productos: situación n°1 rúbrica de valoración del aprendizaje grupal e individual n° 2, formato de observación del aprendizaje n° 1 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 3; fotos, audios y videos de la clase.

Propuesta de evaluación: se realizará a través de las rúbricas de evaluación grupal n° 3 e individual n° 3 y aplicando la rúbrica de observación del aprendizaje n° 1, según las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales con su respectivo indicador. Finalmente a los estudiantes se les aplicaría la matriz de evaluación de aprendizajes n° 3.

Anexo para esta clase. Situación n° 1, las rúbricas de evaluación grupal n° 3 e individual n° 3, la rúbrica de observación del aprendizaje n° 1 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 3; fotos, audios y videos de la clase.

Fuente: elaboración propia.

13.1.2 SITUACIÓN DADA: SITUACIÓN N° 1

“LA ZONA PRODUCTORA DE CAÑA PANELERA”

Nombre:

Fecha:

Grado:

Institución:

Tabla 32: Planeación de los recursos para la clase 1.

CONTENIDOS	INDICADORES	MEDIOS
✓ Magnitudes: longitud y tiempo.	Reconoce y compara diferentes cantidades de distintas magnitudes. Forma razones entre cantidades y haya razones equivalentes.	Papel periódico
✓ Conversión de unidades.	Construyo relaciones de proporcionalidad directa e inversa para explicar y resolver problemas cotidianos. Explica la proporcionalidad directa a través de representaciones tabulares y gráficas.	Marcadores Pita
✓ Razones homogéneas y heterogéneas.	Identifica la relación entre tabla y gráfica. Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad inversa. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.	Regla Lápiz, borrador
✓ Proporción	Conjetura la función lineal que modela la producción de panela.	Hojas

✓ Constante	de	Interpreta a través de la matemática un fenómeno económico del entorno.	cuadriculadas
proporcionalidad		Recurre a las unidades de medidas para solucionar problemas	Cuaderno.
✓ Proporcionalidad		Comprende y/o define la proporcionalidad directa.	
directa		Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo	
✓ Función		Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.	

Fuente: elaboración propia

INTRODUCCIÓN

Con el fin de conocer nuestro entorno y específicamente las áreas productoras de caña panelera del corregimiento, se hará una lectura de ésta dinámica socioeconómica a través de la matemática puesta en uso en esta actividad. Para lo cual el estudiante contará con el trabajo en grupo, pero sobre todo con el conocimiento que él tiene del lugar y en su capacidad creativa.

Los grupos se conformarán de a tres estudiantes, cumpliendo los siguientes roles:

Coordinador: está atento y verifica que todos entiendan, si alguno no comprende algo le pide al profesor que le explique o que se detengan todos un momento para hacer las aclaraciones necesarias. Toma nota, contesta los talleres y está pendiente del tiempo para entregar oportunamente las tareas propuestas-.

Secretario: toma nota o llena los talleres y está pendiente del tiempo para entregar oportunamente.

Utilero: se encarga de manejar los materiales asignados al grupo, velar por su buen uso y devolverlos al profesor.

Es importante considerar el tiempo para cada actividad propuesta, de tal manera que se logre realizar durante la clase. Así:

Momento 1: 40'

Momento 2: 1 hora

Momento 3: 1 hora

Momento 4: 30'

Reglas para resolver la situación.

- Debe haber participación de todos los integrantes del grupo
- Los grupos entre si no se deben comunicar.
- Los integrantes del grupo deben cumplir con los roles asignados.
- Se debe cumplir con el tiempo programado para cada actividad.

SITUACIÓN

¿Dónde está localizada la producción de caña panelera en mi vereda?

Se requiere conocer la ubicación de las veredas productoras de panela respecto al trapiche: comunitario localizado en la vereda la Curva del corregimiento de San Pascual; con el fin de realizar un diagnóstico socioeconómico de ésta actividad. Se debe indagar por la distancia en kilómetros de cada recorrido y el tiempo invertido en el respectivo desplazamiento.

13.1.2.1 Momento 1. Interpreto la situación

1.1 Realizó un mapa a mano alzada de la zona donde se produce y transforma la caña en panela, así: en la hoja señalo los puntos cardinales orientando el papel de tal manera que

coincida con éstos en la realidad (el norte arriba de la hoja, el sur abajo, el occidente a la izquierda y el oriente a la derecha) y en el localizó las veredas productoras de caña, de igual manera el trapiche comunitario (siempre manteniendo la orientación que corresponde a la realidad del lugar). Utilizó una convención para identificarlas por ejemplo una casita, etc., y dibujo el trayecto de la vereda al trapiche tratando de mantener la forma que presenta en el terreno.

1.2 Toma un hilo y lo superpones en el trayecto trazado, mide la distancia que hay entre cada par de lugares colocando cada trozo de hilo sobre una regla graduada. Después dada la condición, si 1 cm representa 1000 m, estima:

- a) La distancia entre cada finca y el trapiche en metros.
- b) La distancia entre cada finca y el trapiche en kilómetros.
- c) Ahora con la información obtenida elaboro la tabla n° 1 (ordenando los datos de menor a mayor).

Tabla 33. Distancia de la vereda al trapiche.

NOMBRE DE LA VEREDA	DISTANCIA MAPA EN CENTÍMETROS	DISTANCIA TERRRENO EN KILÓMETROS

Fuente: elaboración propia.

1.3 Ahora interesa saber el tiempo estimado que se demora una persona para ir de su vereda al trapiche así:

- a) Asumir como unidad de medida el paso de un campesino el cual en primer lugar se le tomará el tiempo (ejemplo en dar un paso se demora 3”). En segundo lugar se medirá igualmente con una regla graduada o un metro.

b) Una vez se tenga la estimación de un paso en centímetros y en segundos, se hallará el total de pasos en cada una de las distancias de las veredas al trapiche. (Los datos obtenidos se escriben en una tabla (tabla N° 2)

1.4 Identifica las magnitudes que están involucradas en la situación planteada.

Tabla 34 Distancia en pasos de la vereda al trapiche.

NOMBRE DE LA VEREDA	DISTANCIA EN CENTÍMETROS	DISTANCIA EN PASOS

Fuente: construcción propia.

c) Finalmente se calcula el tiempo estimado que se demora el campesino para caminar este recorrido. Los datos obtenidos se registran en una tabla.

Tabla 35. Tiempo estimado para realizar el recorrido de la vereda al trapiche

VEREDA	DISTANCIA EN PASOS	TIEMPO EN SEGUNDOS

Fuente: construcción propia.

13.1.2.2 Momento 2 analizo las tablas

2.1. Se asume que por razones ecológicas (emisión de humo) el trapiche se reubicará y se estima que cada vereda quedará a una distancia de aproximadamente el doble de la distancia inicial en kilómetros. Mediante la siguiente tabla presenta la nueva información.

Tabla 36 Localización de las veredas respecto al trapiche comunitario

NOMBRE DE LA VEREDA	DISTANCIA EN KILÓMETROS (M)	TIEMPO EN SEGUNDOS(M')
------------------------	----------------------------------	----------------------------

Fuente: construcción propia

2.2 En notación de conjunto presenta los datos (ordenados de menor a mayor) obtenidos en la cantidad de magnitud M y M' respectivamente así:

$$M = \{ \quad \} \quad \text{y} \quad M' = \{ \quad \}$$

2.3 Asocia a cada dato de la cantidad de magnitud M la letra minúscula **a** indicando el dato siguiente con un subíndice numérico consecutivo así: $\{a_1, a_2, \dots\}$ También para cada dato de la cantidad de magnitud M' así: $\{a'_1, a'_2, \dots\}$ Además asignamos al total de la cantidad de magnitud M la letra **t** y al total de la cantidad de magnitud M' la letra **t'**

2.4 Volvamos a presentar las medidas de cantidad de cada magnitud obtenidas en la siguiente tabla.

Tabla 37. Variación de las cantidades de magnitud

M	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
M'	a' ₁	a' ₂	a' ₃	a' ₄

Fuente: (García, 2005, p.221)

2.5. Construye las razones mediante la relación de las cantidades de magnitud M'/M .

2.6. ¿Será posible que si igualamos estas razones, se cumpla que sean iguales? ¿Por qué son iguales?

2.7 Y si al valor común de todas estas razones se le nombra por la letra k , expresa la igualdad de k con cada una de estas razones (si tienes dudas compruébalo usando la calculadora).

2.8 Seguidamente, reemplaza cada valor por su respectiva letra y vuelve a plantear la igualdad con k . Construye todas las posibles ecuaciones que se puedan obtener de esta igualdad (para hacerlo reemplaza por la letra x en cada caso, el termino desconocido.).

2.9. Representa los datos de la tabla 42 en la tabla 45.

Tabla 38. Representación la relación M'/ M.

PAREJAS (M,M')	RAZONES M'/M	COCIENTE M'/M
(X, Y)	y / x	y/ x = k

Fuente: elaboración propia.

2.10. Construye la gráfica en el plano cartesiano que representa la relación entre la cantidad de segundos gastados en el desplazamiento y la cantidad de kilómetros recorridos para llevar la caña al trapiche Considerando que a x la magnitud cantidad de kilómetros recorridos para llevar la caña de la vereda al trapiche; en tanto que a y le asignamos la magnitud cantidad de segundos empleados para llevar la caña al trapiche. Seguidamente responde:

- ¿Cómo es la gráfica?
- ¿Qué ocurre con y si x aumenta o disminuye?
- ¿A un valor de x cuántos valores de y le corresponden?

Tabla 39. Planeación de la clase 4

CLASE N° 4 'FORMAS Y TAMAÑOS DEL CAÑADUZAL DE MI VEREDA'

Grado: noveno

Objetivos:

- Reconocer y diferenciar las nociones de magnitud, cantidad y unidad de medida.
- Construir relaciones entre cantidades de magnitud.
- Resolver problemas de proporcionalidad, inversa, mediante el uso de técnicas propias del Razonamiento Proporcional.
- Interpretar la noción de función.
- Lograr modelar algunas situaciones propias de la producción de caña panelera (siembra).

Indicadores: I1, I2, I4, I5, I6, I7, I8, I10, I11, I14, I15.

Competencias: C1, C3, C4, C5, C7, C8, C10, C11, C15.

Ambiente de aprendizaje: aula de clase.

Materiales para el alumno: fotocopia de la situación N° 2, colores, internet, lápiz, borrador, marcadores, hojas de block, regla, hojas milimetradas.

Materiales para el profesor: video beat, computador, diario de campo, fotos y video de la clase.

Metodología de clase: exposición, trabajo colaborativo y socialización de las actividades desarrolladas.

Secuencia de la clase:

1. Saludo y oración
2. Presentación de la clase.
3. Entrega de la situación n° 2 para desarrollar de manera grupal e individual
- 4 Socializar la situación n° 2
5. Realizar la evaluación de la clase: se aplica la rúbrica de valoración grupal e individual el formato de observación de aprendizaje y la matriz de observación de aprendizaje.

Productos: situación n° 2, rúbrica de valoración del aprendizaje grupal e individual n° 3, formato de observación del aprendizaje n° 2 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos y videos de la clase.

Propuesta de evaluación: se realizará a través de las rúbricas de evaluación grupal n° 3 e individual n° 3 y aplicando la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2, según las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales con su respectivo indicador. Finalmente a los estudiantes se les aplicaría la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4.

Anexo para esta clase: situación n° 2, las rúbricas de valoración del aprendizaje grupal n° 3 e individual n° 3, la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos, audios y videos de la clase.

Fuente: Elaboración propia.

13.2.1. Situación dada

Situación 2

“Formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda”

Nombre:

Fecha:

Grado:

Institución:

Tabla 40. Planeación de los recursos para la clase 4

CONTENIDOS	INDICADORES	MEDIOS
✓ Magnitudes: longitud y tiempo.	Reconoce y compara diferentes cantidades de distintas magnitudes. Forma razones entre cantidades y haya razones equivalentes. Construyo relaciones de proporcionalidad inversa para explicar y resolver problemas cotidianos.	Papel periódico

✓ Conversión de unidades.	Explica la proporcionalidad inversa través de representaciones tabulares y gráficas. Identifica la relación entre tabla y gráfica.	Marcadores Regla
✓ Razones homogéneas y heterogéneas.	Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad inversa. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.	Fotocopias Lápiz, borrador
✓ Proporción	Conjetura la función lineal que modela la producción de panela.	Hojas
✓ Constante de proporcionalidad	Interpreta a través de la matemática un fenómeno económico del entorno. Recurre a las unidades de medidas para solucionar problemas	cuadriculadas Hojas
✓ Proporcionalidad inversa	Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.	milimetradas. .
✓ Función		

INTRODUCCIÓN

En esta sección intentaremos diseñar las formas y los tamaños que más se presentan en la zona productora de caña panelera del corregimiento. Para ello contaremos con el apoyo del productor de caña, (mis padres, el vecino etc.) y el propio conocimiento de la vereda, para saber, como es una finca de caña, como son las distancias de siembra, como calcula la producción, como se siembra y se cosecha. Esta consulta se debe hacer previa a la clase. Los grupos se conformarán de a tres estudiantes, cumpliendo los siguientes roles.

SITUACIÓN DADA

Se tiene conocimiento de que en las veredas productoras de caña panelera la mayoría de los campesinos siembran en terrenos de forma rectangular y consideran como unidad mínima de producción la hectárea de tierra (10000 m²). Las labores de siembra que se realizan en la región son: limpieza del terreno, hoyado del terreno, siembra de la semilla, encalado del área sembrada y abonada de la mata. Lo que generalmente para el productor significa contratar 32 trabajadores para tener lista la siembra en un mínimo de 16 días. Se requiere analizar:

- a) ¿Cómo cambia la cantidad de trabajadores si aumenta el área a sembrar?
- b) Si solo es el dueño del terreno quien trabaja la hectárea de tierra ¿cuánto días se demorará el productor para tener lista la siembra?
- c) ¿Qué pasa si el productor necesita que se siembre la caña en un mínimo de 5 días?

1.1 Identifica las magnitudes involucradas en la situación planteada.

1.2 Define las variables que intervienen en la situación e indica los valores y las respectivas unidades de medida.

¿Por qué se pueden relacionar estas variables? un área de una hectárea de tierra.

Tabla 41. Diferentes formas rectangulares de fincas sembradas con caña panelera de una hectárea de área

FINCA	LARGO	ANCHO	ÁREA (HECTÁREAS)
1			
2			
3			
4			
5			

Fuente: Elaboración propia.

13.2.1.2. Momento 2 resolver la situación dada

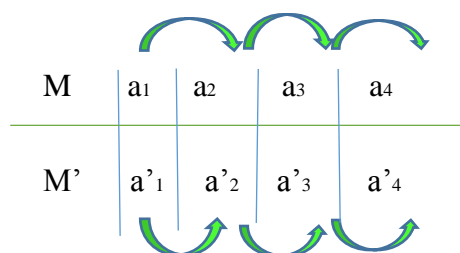
2.1 Para responder el numeral a) resuelve la siguiente tabla asumiendo que el área sembrada aumenta de 2 en 2 hectáreas para cada finca productora respectivamente.

Tabla 42. Relación de cantidad de trabajadores por área sembrada

FINCA	CANTIDAD DE ÁREA SEMBRADA (HECTÁREAS)	CANTIDAD DE TRABAJADORES (JORNALES)
1		
2		
3		
4		
5		

Fuente: Elaboración propia

2.2 Teniendo en cuenta la tabla 58 asigna la letra M para nombrar la magnitud cantidad de área y la letra M' para nombrar la magnitud cantidad de trabajadores (con las respectivas unidades de medida).

Tabla 43. Variación de las cantidades de magnitud.

Fuente: (García. 2005. p. 221)

Tabla 44. Relación de cantidades de jornales por días trabajados

FINCA	CANTIDAD DE DIAS	CANTIDAD DE TRABAJADORES
1		
2		
3		
4		
5		

Fuente: Elaboración propia

2.3 Retoma la información para elaborar las tablas 59 y halla la los nuevos valores de M' , mediante la siguiente “técnica”.

- a) Construir una tabla con las medidas de las cantidades conocidas, ordenadas de manera que las medidas de cantidades de la misma magnitud estén en la misma columna, siendo x la medida de la cantidad desconocida:

$$\begin{array}{cc}
 M & M' \\
 a & a' \\
 b & x
 \end{array}$$

- b) Formar la proporción (homogénea), invirtiendo el orden de las cantidades correspondientes a la magnitud M' :

$$\frac{a}{b} = \frac{x}{a'}$$

- c) Escribir la “ecuación”: $a \times a' = b \times x$

- d) Deducir el *modelo resolvente*: $x = a \cdot a' / b$

2.4. Según la técnica anterior construye todas las proporciones posibles que me permiten hallar b' sabiendo que la relación que existe entre las magnitudes es una relación de proporcionalidad inversa.

2.5 Y si al valor común de todas estas razones se le nombra por la letra k , expresa la igualdad de k con cada uno de estos productos.

2.6. Construye todas las posibles ecuaciones que se puedan obtener de esta igualdad (para hacerlo en cada caso reemplaza por la letra x el término desconocido).

2.7. Escribe la expresión algebraica, de las halladas en el numeral 2.21 que te permitió resolver los interrogantes planteados en el numeral anterior. Escríbela en términos de x e y donde x e y ¿Cuál es la ecuación que representa la siembra de caña panelera en la comunidad?

2.8 Representa los datos de la tabla 59 en la tabla 60

Tabla 45. Representación de las relaciones M'/M

PAREJAS (M, M')	RAZONES M'/M	COCIENTE M'/M
(x, y)	y/x	$y/x = k$

Fuente. Construcción propia

2.9. Las cantidades de magnitud de M y las cantidades de magnitud de M' están relacionadas (señala con una x).

a) A cada cantidad de magnitud de M le corresponden dos cantidades de magnitud de M' .

b) A cada cantidad de magnitud de M le corresponde cualquiera cantidad de magnitud de M' .

c) A cada cantidad de magnitud de M le corresponde una única cantidad de magnitud de M' .

2.10. Construye la gráfica en el plano cartesiano que representa la relación entre la cantidad de jornales empleados y la cantidad de días laborados. Considerando que a x le asignamos la magnitud cantidad de días trabajados, en tanto que a y le corresponde la magnitud cantidad de trabajadores. Seguidamente responde:

a) ¿Cómo es la gráfica?

b) ¿Qué ocurre con y cuando x aumenta?

c) ¿A un valor de x cuántos valores de y le corresponden?

d) Escribe la función que representa la gráfica que construiste

e) ¿Cómo se llama esa función?

f) ¿Cuál es la función que representa la siembra de caña en San Pascual?

14. Fase 3 Fase de estructuración y síntesis. Esta fase se desarrolla a través de las clases 5 y 6. A continuación se detalla la respectiva planeación.

14.1 Planeación de la clase 5

Tabla 46. Planeación de la clase 5

CLASE N° 5	“ HACIA LA MOLIENDA ”
Grado: noveno	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y diferenciar las nociones de magnitud, cantidad y unidad de medida. • Construir relaciones entre cantidades de magnitud. • Resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa, mediante el uso de técnicas propias del Razonamiento Proporcional. • Interpretar la noción de función. • Lograr modelar algunas situaciones propias de la producción de caña panelera (siembra). 	
Indicadores: I1, I2, I4, I5, I6, I7, I8, I10, I11, I14, I15.	
Competencias: C1, C3, C4, C5, C7, C8, C10, C11, C15.	
Ambiente de aprendizaje: aula de clase.	
Materiales para el alumno: fotocopia de la situación N° 2, colores, internet, lápiz, borrador, marcadores, hojas de block, regla, hojas milimetradas.	
Materiales para el profesor: video beat, computador, diario de campo, fotos y video de la clase.	
Metodología de clase: exposición, trabajo colaborativo y socialización de las actividades desarrolladas.	
Secuencia de la clase:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Saludo y oración 2. Presentación de la clase 3. Entrega de la situación n° 2 para desarrollar de manera grupal e individual 4 Socializar la situación n° 2 5. Observar un video de la siembra de la caña panelera. 6. Realizar la evaluación de la clase: se aplica la rúbrica de valoración grupal e individual el formato de observación de aprendizaje y la matriz de observación de aprendizaje. 	
Productos: situación n° 2, rúbrica de valoración del aprendizaje grupal e individual n° 3, formato de observación del aprendizaje n° 2 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos y videos de la clase.	
Propuesta de evaluación: se realizará a través de las rúbricas de evaluación grupal N° 3 e individual n° 3 y aplicando la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2, según las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales con su respectivo indicador. Finalmente a los estudiantes se les aplicaría la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4.	
Anexo para esta clase: situación n° 2, las rúbricas de valoración del aprendizaje grupal n° 3 e individual n° 3, la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos, audios y videos de la clase.	

Fuente. Elaboración propia

14.1.2. Situación dada. Situación 3 “Hacia la Molienda”

Nombre:

Fecha:

Grado:

Institución:

Tabla 47. Planeación de los recursos para la clase 5

CONTENIDOS	INDICADORES	MEDIOS
✓ Magnitudes: longitud y tiempo.	Reconoce y compara diferentes cantidades de distintas magnitudes. Forma razones entre cantidades y haya razones equivalentes.	Papel periódico
✓ Conversión de unidades.	Construyo relaciones de proporcionalidad inversa para explicar y resolver problemas cotidianos. Explica la proporcionalidad inversa través de representaciones tabulares y gráficas. Identifica la relación entre tabla y gráfica.	Marcadores Regla
✓ Razones homogéneas y heterogéneas.	Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad inversa. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.	Fotocopias Lápiz, borrador
✓ Proporción	Conjetura la función lineal que modela la producción de panela.	Hojas
✓ Constante de proporcionalidad	Interpreta a través de la matemática un fenómeno económico del entorno. Recurre a las unidades de medidas para solucionar problemas	cuadriculadas Hojas
✓ Proporcionalidad inversa	Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.	milimetradas. .
✓ Función		

Fuente: Elaboración propia.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes en esta situación se acercaran a una actividad cotidiana que se observa continuamente en los caminos y carretera del corregimiento de San Pascual, el transporte de la carga de caña cortada al trapiche. Ellos intentan responder la siguiente pregunta:

¿Cómo se lleva la caña cortada al trapiche?

SITUACIÓN DADA

Dada la topografía de terreno (altas pendientes) donde se produce la caña panelera, una vez esta se cosecha es transportada en bestias (caballos y mulas) de la vereda al trapiche, cada productor es el encargado de llevar la caña cortada; esta es colocada a lado y lado del lomo del animal a lo que se le llama una carga, la cual representa aproximadamente 240 kilogramos.

En el trapiche de San Pascual se realiza la molienda cada tres días a la semana (jueves, viernes y sábado), donde se recibe la producción por productor de la vereda. La pasada semana el trapiche recibió la caña de productores de las veredas: la Curva, la Soledad, y el socorro. De la Curva participaron 4 productores con dos bestias cada uno y realizo 10 viajes. De la Soledad 4 productores con dos bestias cada uno y realizo 8 viajes. Del Socorro 3 productores con dos Bestias cada uno y 6 viajes.

1. En la siguiente tabla N°1 registra la información de del transporte de la vereda al trapiche de la caña

VEREDA	PRODUCTOR	VIAJES	NÚMERO DE BESTIAS	DURACIÓN VIAJES (HORAS)	CAÑA ENTREGADA KILOS

2. ¿Cuál es el tiempo promedio que se demora la caña cortada para llegar al trapiche?

3. ¿Cuánta materia prima (caña cordada llega en una hora al trapiche?)

14.1.1.1 Momento 1 interpreto la situación dada

1.1 Identifica las magnitudes involucradas en la situación planteada.

1.2 ¿Cuáles están relacionadas entre sí? escríbalas entre paréntesis separadas por un guion.

1.3 Define las variables que intervienen en la situación e indica los valores y las respectivas unidades de medida.

14.1.1.2. Momento 2 resolver la situación dada

2.1 Para responder el numeral 2 de la situación dada hallo el promedio del tiempo empleado en transportar la caña al trapiche. Y luego lo cálculo para una hora.

2.2 El trapiche recibe y pesa la caña entre las 6 a .m y las 11 a. m. Construye la siguiente tabla donde se registre la entrada de la caña cortada al trapiche.

Tabla 48. Total de caña cortada recibida en el trapiche

NÚMERO DE HORAS	CAÑA CORTADA KILOGRAMOS
1	
2	
3	
4	
5	

Fuente. Elaboración propia

2.3 Teniendo en cuenta la tabla 55 asigna la letra M para nombrar la magnitud hora y la letra M' para nombrar la magnitud cantidad de caña cortada (con las respectivas unidades de medida).

2.5 Y si al valor común de todas estas razones se le nombra por la letra k, expresa la igualdad de k con cada una de estas razones

2.6 Construye todas las posibles ecuaciones que se puedan obtener de esta igualdad (para hacerlo en cada caso reemplaza por la letra x el término desconocido). Asume que debes construir la tabla (n° 2) y para hacerlo parte de la siguientes preguntas: ¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la magnitud M' que se presentan en la situación)? ¿Cuál es la constante de proporcionalidad directa? Escribe la constante de proporcionalidad.

2.7 ¿Cuál es la ecuación que representa el transporte de la caña panelera en la comunidad?

2.8 Representa los datos de la tabla 55 en la tabla 56.

Tabla 49. Representación de las relaciones M'/M

PAREJAS (M, M')	RAZONES M'/M	COCIENTE M'/M
(x, y)	y/x	$y/x = k$

Fuente: Elaboración propia.

2.9. Las cantidades de magnitud de M y las cantidades de magnitud de M' están relacionadas (señala con una x).

- A cada cantidad de magnitud de M le corresponden dos cantidades de magnitud de M' .
- A cada cantidad de magnitud de M le corresponde cualquiera cantidad de magnitud de M' .
- A cada cantidad de magnitud de M le corresponde una única cantidad de magnitud de M' .

2.10 Construye la gráfica en el plano cartesiano que representa la relación entre la cantidad de jornales empleados y la cantidad de días laborados. Considerando que a x le asignamos la magnitud cantidad de días trabajados (días), en tanto que a y le corresponde la magnitud cantidad de trabajadores (jornales). Seguidamente responde:

- ¿Cómo es la gráfica?

- b) ¿Qué ocurre con y cuando x aumenta?
- c) ¿A un valor de x cuántos valores de y le corresponden?
- d) Escribe la función que representa la gráfica que construiste
- e) ¿Cómo se llama esa función?
- f) ¿Cuál es la función que modelizan la siembra de caña en San Pascual?

14.2 Planeación de la clase 6

Tabla 50. Planeación de la clase 6.

CLASE N° 6 “ EN LA MOLIENDA ”**Grado: noveno****Objetivos:**

- Reconocer y diferenciar las nociones de magnitud, cantidad y unidad de medida.
- Construir relaciones entre cantidades de magnitud.
- Resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa, mediante el uso de técnicas propias del Razonamiento Proporcional.
- Interpretar la noción de función.
- Lograr modelar algunas situ acciones propias de la producción de caña panelera (siembra).

Indicadores: I1, I2, I4, I5, I6, I7, I8, I10, I11, I14, I15.**Competencias: C1, C3, C4, C5, C7, C8, C10, C11, C15.****Ambiente de aprendizaje: aula de clase.****Materiales para el alumno: fotocopia de la situación N° 4, colores, internet, lápiz, borrador, marcadores, hojas de block, regla, hojas milimetradas.****Materiales para el profesor: video beat, computador, diario de campo, fotos y video de la clase.****Metodología de clase: exposición, trabajo colaborativo y socialización de las actividades desarrolladas.****Secuencia de la clase:**

1. Saludo y oración
2. Presentación de la clase en diapositivas.
3. Entrega de la situación n° 4 para desarrollar de manera grupal e individual
- 4 Socializar la situación n° 4
5. Observar un video de la siembra de la caña panelera.
6. Realizar la evaluación de la clase: se aplica la rúbrica de valoración grupal e individual el formato de observación de aprendizaje y la matriz de observación de aprendizaje.

Productos: situación n° 4, rúbrica de valoración del aprendizaje grupal e individual n° 3, formato de observación del aprendizaje n° 4 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos y videos de la clase.**Propuesta de evaluación: se realizará a través de las rúbricas de evaluación grupal n° 3 e individual n° 3 y aplicando la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2, según las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales con su respectivo indicador. Finalmente a los estudiantes se les aplicaría la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4.****Anexo para esta clase: diapositivas, situación n° 2, las rúbricas de valoración del aprendizaje grupal n° 3 e individual n° 3, la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos, audios y videos de la clase.****Fuente: elaboración propia.****14.2.1 Situación dada.**

Situación 4 “En la Molienda”

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Grado: _____ **Institución:** _____

Tabla 51. Planeación de recursos clase 6.

CONTENIDOS	INDICADORES	MEDIOS
✓ Magnitudes: longitud y tiempo.	Reconoce y compara diferentes cantidades de distintas magnitudes. Forma razones entre cantidades y haya razones equivalentes.	Papel periódico
✓ Conversión de unidades.	Construyo relaciones de proporcionalidad inversa para explicar y resolver problemas cotidianos. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas. Identifica la relación entre tabla y gráfica.	Marcadores Regla
✓ Razones homogéneas y heterogéneas.	Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.	Fotocopias Lápiz, borrador
✓ Proporción	Conjetura la función lineal que modela la producción de panela.	Hojas cuadriculadas
✓ Constante de proporcionalidad	Interpreta a través de la matemática un fenómeno económico del entorno. Recurre a las unidades de medidas para solucionar problemas	Hojas milimetradas.
✓ Proporcionalidad inversa	Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.	.
✓ Función		

Fuente: elaboración propia

INTRODUCCIÓN

Una vez llegue la caña al trapiche, se inicia su procesamiento para obtener la panela. En esta situación el estudiante va a conocer el proceso de la molienda de caña para convertirla en panela. De acuerdo a la producción que ingresó al trapiche de las tres veredas más productoras de caña, el estudiante buscará resolver preguntas como ¿Cuántas cajas de panela

produce el trapiche en una hora? ¿Cuántas cajas de panela produce el trapiche en un día?

¿Cuántas cajas de panela produce el trapiche en una semana?

SITUACIÓN DADA

Al trapiche comunitario de San Pascual (INVIMA) llegaron 43200 kilos de caña cortada lo que representa 43,2 toneladas, en promedio semanal, para ser transformadas en panela. Según la capacidad del trapiche para procesar la caña, la cual es de 911,77 kg/h y teniendo en cuenta que solo se procesa el 10% de la caña cortada que ingresa al trapiche. En cuantas horas se transformó la caña ingresada.

Ahora según la siguiente tabla estándar para transformar la caña en panela, estima la cantidad de panela en kilogramos que se obtiene de los 43200 kilos de caña que ingresan al trapiche por semana.

BALANCE DE MASA

CULTIVO
911,77kg
MOLIENDA
60%Ext
0,82kg PRELIMPIEZA
547,06kg
Impurezas
21,85kg CLARIFICACIÓN 0,18kg
546,24kg
Cachaza Gas (G.L.P)

14.2.1.1 Momento 1 interpreto la situación dada

1.1 Identifica las magnitudes involucradas en la situación planteada.

1.2 ¿Cuáles están relacionadas entre sí? escríbalas entre paréntesis separadas por un guion.

1.3 Define las variables que intervienen en la situación e indica los valores y las respectivas unidades de medida.

14.2.3.2 Momento 2 resolver la situación dada

2.1. Construye las tablas que necesites para explicar y responder la situación dada

2.2. Teniendo en cuenta la situación asigna la letra M para nombrar la x (con las respectivas unidades de medida) y la letra M' para nombrar la magnitud x' (con las respectivas unidades de medida).

2.3. En la siguiente tabla relaciona las cantidades de las magnitudes definidas en la situación.

Tabla 52. Relación de las magnitudes M'/M.

M (unidades)	a	b	c	d	e	
M' (unidades)	a'	b'	c'	d'	e'	

Fuente: (García, 2005, p.)

2.4. Construye las razones mediante la relación de las cantidades de magnitud M'/M.. Y si al valor común de todas estas razones se le nombra por la letra k, expresa la igualdad de k con cada una de estas razones.

2.5. Construye todas las posibles ecuaciones que se puedan obtener de esta igualdad (para hacerlo en cada caso reemplaza por la letra x el término desconocido).

2.6. Asume que debes construir las tabla (n° 2) y para hacerlo parte de la siguientes preguntas: ¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la magnitud M' que se presentan en la situación)? ¿Cuál es la constante de proporcionalidad directa? Escribe la constante de proporcionalidad. ¿Cuál es la ecuación que representa el transporte de la caña panelera en la comunidad?

2.8. Representa los datos de la tabla 59 en la tabla 60.

Tabla 53. Representación de las relaciones M'/M

PAREJAS (M, M')	RAZONES M'/M	COCIENTE M'/M
(x, y)	y/x	$y/x = k$

Fuente: elaboración propia

2.9 Las cantidades de magnitud de M y las cantidades de magnitud de M' están relacionadas (señala con una x).

- a) A cada cantidad de magnitud de M le corresponden dos cantidades de magnitud de M' .
- b) A cada cantidad de magnitud de M le corresponde cualquiera cantidad de magnitud de M' .
- c) A cada cantidad de magnitud de M le corresponde una única cantidad de magnitud de M' .

2.10. Construye la gráfica en el plano cartesiano que representa la relación entre la cantidad de jornales empleados y la cantidad de días laborados. Considerando que a x le asignamos la magnitud cantidad de días trabajados (días), en tanto que a y le corresponde la magnitud cantidad de trabajadores (jornales). Seguidamente responde:

- a) ¿Cómo es la gráfica?
- b) ¿Qué ocurre con y cuando x aumenta?
- c) ¿A un valor de x cuántos valores de y le corresponden?
- d) Escribe la función que representa la gráfica que construiste
- e) ¿Cómo se llama esa función?
- f) ¿Cuál es la función que modelizan la siembra de caña en San Pascual

15. Fase 3 Fase de estructuración y síntesis. Esta fase se desarrolla en la clase 7

15.1. Planeación de la clase 7.

Tabla 54. Planeación de la clase 7.

CLASE N° 7	“ PARA EL MERCADO”
Grado: noveno	
Objetivos: Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en la situación de aprendizaje y construir la función que la determina.	
Indicadores: I1, I2, I4, I5, I6, I7, I8, I10, I11, I14, I15.	
Competencias: C1, C3, C4, C5, C7, C8, C10, C11, C15.	
Ambiente de aprendizaje: aula de clase.	
Materiales para el alumno: fotocopia de la situación N° 4, colores, internet, lápiz, borrador, marcadores, hojas de block, regla, hojas milimetradas.	
Materiales para el profesor: video beat, computador, diario de campo, fotos y video de la clase.	
Metodología de clase: exposición, trabajo colaborativo y socialización de las actividades desarrolladas.	
Secuencia de la clase:	
1. Saludo y oración	
2. Presentación de la clase en diapositivas.	
3. Entrega de la situación n° 5 para desarrollar de manera grupal e individual	
4 Socializar la situación n° 5	
5. Observar un video de la siembra de la caña panelera.	
6. Realizar la evaluación de la clase: se aplica la rúbrica de valoración grupal e individual el formato de observación de aprendizaje y la matriz de observación de aprendizaje.	
Productos: situación n° 5, rúbrica de valoración del aprendizaje grupal e individual n° 3, formato de observación del aprendizaje n° 4 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 4; fotos y videos de la clase.	
Propuesta de evaluación: se realizará a través de las rúbricas de evaluación grupal n° 3 e individual n° 3 y aplicando la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2, según las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales con su respectivo indicador. Finalmente a los estudiantes se les aplicaría la matriz de evaluación de aprendizajes n° 7.	
Anexo para esta clase: situación n° 5, las rúbricas de valoración del aprendizaje grupal n° 3 e individual n° 3, la rúbrica de observación del aprendizaje n° 2 y la matriz de evaluación de aprendizajes n° 7; fotos, audios y videos de la clase.	

Fuente: Elaboración propia.

15.2 Situación dad. Situación 5 “Para el mercado”

Nombre:

Fecha:

Grado:

Institución:

Tabla 55. Planeación de los recursos para la clase 7.

CONTENIDOS	INDICADORES	MEDIOS
✓ Magnitudes: longitud y tiempo.	Reconoce y compara diferentes cantidades de distintas magnitudes. Forma razones entre cantidades y haya razones equivalentes.	Papel periódico
✓ Conversión de unidades.	Construyo relaciones de proporcionalidad inversa para explicar y resolver problemas cotidianos. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas. Identifica la relación entre tabla y gráfica.	Marcadores Regla
✓ Razones homogéneas y heterogéneas.	Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.	Fotocopias Lápiz, borrador
✓ Proporción	Conjetura la función lineal que modela la producción de panela.	Hojas
✓ Constante de proporcionalidad	Interpreta a través de la matemática un fenómeno económico del entorno. Recurre a las unidades de medidas para solucionar problemas	cuadriculadas Hojas
✓ Proporcionalidad inversa	Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.	milimetradas. .
✓ Función		

Fuente: Elaboración Propia.

INTRODUCCIÓN

En esta situación comercialización de la panela el estudiante conocerá como se vende la panela, cuando se vende la panela, a donde se vende y cuáles son los costos y el precio de venta. Éste buscará responder la siguiente pregunta ¿Es rentable para el productor producir y comercializar la panela?

SITUACIÓN DADA

El total de panela procesada fue de 4569,28 kilos, para comercializarla se empaca en cajas de 40 unidades cada una. La caja se vende a \$ 44000, ¿cuáles fueron los ingresos recibidos en el trapiche por la venta de esta producción? Si durante un mes la producción de panela se incrementó el doble cada semana ¿Cuál fue el ingreso recibido por el trapiche en el mes si el precio de la panela se mantuvo estable? (preséntalo en una tabla).

Ahora indagemos por la ganancia obtenida por estos productores paneleros si durante el mes se generaron los siguientes costos de producción

Costos fijos: \$367500 (representan básicamente en mano de obra y servicios públicos).

Costos variables: \$ 2250 (representan valor por unidad de la caja, bolsa, y aceite).

Si los costos de la producción de panela están representados por la siguiente función: $f(x) = ax+b$ donde a son los costos variables y b los costos fijos. Los costos por semana durante el mes y indica cuales son los costos totales en el mes.

15.2.1 Momento 1 interpreto la situación dada

1.1 Identifica las magnitudes involucradas en la situación planteada.

1.2 ¿Cuáles están relacionadas entre sí? escríbalas entre paréntesis separadas por un guion.

1.3 Define las variables que intervienen en la situación e indica los valores y las respectivas unidades de medida.

15.2.2 Momento 2 resolver la situación dada

2.1 Registrar en tablas: los ingresos recibidos en el trapiche por la venta de la panela semana.

Y los costos causados el trapiche por la producción de la panela semanal.

2.3 Teniendo en cuenta la información de las tablas anteriores asigna la letra M para nombrar las cantidades de medida de la magnitud 1 (con sus respectivas unidades de medida) y la letra M' para nombrar las cantidad de magnitud 2 (con sus respectivas unidades de medida).

2.4 Relaciona las cantidades de magnitud en la siguiente tabla.

Tabla 56 Relaciones entre las magnitudes M'/M

M (unidades)	a	b	c	d	e	
M' (unidades)	a'	b'	c'	d'	e'	

Fuente: (García, 2005)

2.5 Halla la constante de proporcionalidad (k)

2.6 Escribe la ecuación que modela la relación de proporcionalidad entre las dos magnitudes (en términos de x e y). ¿Cuál es la ecuación que representa los ingresos de la venta de la panela?

2.7. Relaciona las magnitudes de la situación en la siguiente tabla

Tabla 57. Relación ingresos - semana

M (unidades)						
M' (unidades)						

Fuente: construcción propia

2.8 Elabora la siguiente tabla relacionando las magnitudes costos y tiempo (semanas).

Tabla 58 Relación costos - semana

M (unidades)						
M' (unidades)						

Fuente: construcción propia

2.9 Las cantidades de magnitud de M y las cantidades de magnitud de M' están relacionadas (señala con una x). (Para cada tabla)

- a) A cada cantidad de magnitud de M le corresponden dos cantidades de magnitud de M'.
- b) A cada cantidad de magnitud de M le corresponde cualquiera cantidad de magnitud de M'.
- c) A cada cantidad de magnitud de M le corresponde una única cantidad de magnitud de M'.

2.10 Con base en la información de las tablas n° 6 y n° 7 Construye las gráficas en el plano cartesiano, Responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo es la gráfica?
- b) ¿Qué ocurre con y cuando x aumenta?
- c) ¿A un valor de x cuántos valores de y le corresponden?
- d) Escribe la función que representa la gráfica que construiste
- e) ¿Cómo se llama esa función?
- f) ¿Cuál es la función que modeliza los ingresos de la venta de panela en San Pascual?
- g) ¿Cuál es la función que modeliza los costos de la venta de panela en San Pascual?

I3	proporcionalidad directa e inversa.															
I4	.Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.															
I5	Identifico relaciones de dependencia entre variables.															
C1	Define y/o clasifica magnitudes.															
C3	Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón.															
C4	.Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.															
C5	Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.															
C7	Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos															
C8	.Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad.															
C10	Modela la proporcionalidad directa e inversa.															
C11	Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo.															
C15	Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.															
TOTAL																

Fuente: Camacho Sanabria (2010) Texto de Aula. Sociedad, pedagogía y educación. Bogotá p.23. (Se adaptó al trabajo que se presenta).

C15 Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.

TOTAL

Fuente: Camacho Sanabria (2010) Texto de Aula. Sociedad, pedagogía y educación. Bogotá p.23. (Se adaptó al trabajo que se presenta

Tabla 61. Rúbrica de valoración de aprendizajes grupal

		SITUACIÓN				
INDICADORES/ COMPETENCIAS	ASPECTOS A EVALUAR	5	4	3	2	1
CONCEPTOS	I1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas.					
	I3. Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa. I4: Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos. I5 Identifico relaciones de dependencia entre variables.					
PROCEDIMIENTOS	C1. Define y/o clasifica magnitudes					
	C3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón.					
	C4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.					
	C5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.					
	C7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos.					
	C8. Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad					
ACTITUDES	C10. Modela la proporcionalidad directa e inversa.					
	C11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo.					
	C15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.					

Fuente: elaboración propia

Tabla 62. Rúbrica de valoración de aprendizajes individual

		Situación de Aprendizaje											
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS				ACTITUDES		
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1												
2	CASO2												
3	CASO3												
	PROMEDIO												
	PROMEDIO												

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. Análisis de coherencia vertical y horizontal de los estándares (proporcionalidad y función lineal).

Figura 34. Coherencia vertical

8° y 9°	<ul style="list-style-type: none">• NUMÉRICO. Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.• VARIACIONAL: Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.• Identifico correlaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
6° y 7°	<ul style="list-style-type: none">• NUMÉRICO. Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.• VARIACIONAL. Analizo las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos.
4° y 5°	<ul style="list-style-type: none">• NUMÉRICO: Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas. Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.• VARIACIONAL. Analizo y explico relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales.

Figura 35 Coherencia Horizontal

RAZÓN , PROPORCIÓN Y PROPORCIONALIDAD EN LOS GRADOS

8 Y 9

PENSAMIENTO NUMÉRICO

Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos

Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades

PENSAMIENTO ESPACIAL

Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales)

PENSAMIENTO MÉTRICO

Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida en situaciones tomadas de distintas ciencias.

PRNSAMIENTO ALEATORIO

Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón).

PENSAMIENTO VARIACIONAL

Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.

- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.

Tabla 63. Resultados de la evaluación diagnóstica y de conocimientos previos

TEMAS INDAGADOS	RESPUESTAS GENERALES	
	INDIVIDUALES	GRUPALES
MAGNITUDES (1, 2, 3, 5, 6)	<p>El Caso 1. Identifica, relaciona las magnitudes fundamentales y completas con la magnitud adecuada. Diferencia magnitud de unidades. El 60 % de las respuestas son correctas.</p> <p>El Caso 2 el 100% no las respondió.</p> <p>El Caso 3, el 55% de las preguntas fueron resueltas acertadamente</p>	<p>El Caso 1. El 100 % de las preguntas no fueron solucionadas por los estudiantes. Identifica, relaciona las magnitudes fundamental y completa con la magnitud adecuada. Diferencia magnitud de unidades. El 60 % de las respuestas son correctas.</p> <p>El Caso 2, el 83% de las preguntas las respondió acertadamente.</p> <p>El Caso 3, el 83% de las preguntas las respondió acertadamente.</p>
ESTIMACIÓN MATEMÁTICA (4, 7, 8, 9,10, 11, 12, 13, 14, 15, 24)	<p>El Caso 1, no logran responder, ni siquiera el 50% de las preguntas correctamente, logran realizar algunas estimaciones y aproximaciones solo al 36% de las preguntas planteadas. Aquellas que tienen que ver con enunciados muy explícitos o cálculos muy directos.</p> <p>El caso 2, el 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>El Caso 3, no logra responder, ni siquiera el 50% de las preguntas acertadamente.</p>	<p>El Caso 1, solo responden acertadamente, el 45% de las preguntas que tienen que ver con la estimación matemática.</p> <p>El Caso 2, de las doce preguntas que tienen que ver con esta temática, el estudiante respondió 10, pero solo 4 fueron resueltas acertadamente y 2 no las respondió.</p> <p>El Caso 3, de las doce preguntas que tienen que ver con esta temática, el estudiante respondió 10, pero solo 4 fueron resueltas acertadamente y 2 no las respondió.</p>
RAZÓN (18,19,20, 21)	<p>El Caso 1, el 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>El Caso 2 el 100% no las respondió.</p> <p>El Caso 3, el 100% de las preguntas no las respondió</p>	<p>El Caso 1, el 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>El Caso 2 el 100% no las respondió.</p> <p>El Caso 3, el 100% de las preguntas no las respondió.</p>
PROPORCIÓN, (16,17)	<p>El Caso 1, el 100 % de las preguntas no las respondió.</p> <p>El Caso 2 el 100% no las respondió.</p>	<p>El Caso 1, el 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>El Caso 2 el 100% no las respondió.</p> <p>El Caso 3, el 100% de las preguntas no las respondió</p>

ANEXO 5. OBSEVACIÓN PARTICIPANTE.**Diario de campo****Tabla 64. Formato diario de campo****CÓDIGO:****FECHA:****GRUPO:****AMBIENTE****DE Duración de la clase :****APRENDIZAJE:****OBJETIVO DE LA CLASE :****Preguntas a observar :****DESARROLLO DE LA CLASE :****Comportamiento de los casos :****CONCEPTOS****Evidencias productos de ¿Se cumplió con el objetivo****TRABAJADOS:****clase:****de la clase?****Fuente: <https://definicion.de/diario-de-campo/>**

Tabla 65. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 1 y 2

Revisión Documental Diario de campo	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CLASE 1 Y 2 ¿QUÉ TANTO SE DE LO QUE DEBO SABER?	<p>El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y expone el objetivo de ésta el cual es realizar la prueba diagnóstica a los casos, de forma individual, respecto a las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, se relacionan en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciar las de no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias a alcanzar por el estudiante, con esta actividad.</p> <p>Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así: Estándar 1: “Idéntico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las</p>	<p>La clase se desarrolla de manera expositiva. En la medida que el docente presenta la temática de la clase, el objetivo, los para ello, explica el procedimiento para resolver el taller, cuales son las normas de convivencia a tener en cuenta, en el desarrollo de la clase.</p> <p>El taller está orientado por la guía de aprendizaje, donde el estudiante debe resolver 10 preguntas sobre conocimientos previos acerca de las temáticas principales: proporcionalidad directa e inversa y función lineal. (Anexo 2).</p>	<p>Los estudiantes solucionan el taller de manera individual.</p>	<p>Magnitudes Estimación matemática, Razón, Proporción y proporcionalidad.</p>	<p>Se resuelve el taller de evaluación de conocimientos previos, tanto individual, como grupal.</p>	<p>En la clase se realizó, una evaluación, tanto cualitativa, como cuantitativa, de la actividad realizada por los casos, o sea del taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad y la función lineal. En la evaluación cualitativa se analizaron las preguntas resueltas, de acuerdo a la temática: magnitudes, estimación matemática, razón proporción y proporcionalidad. (Anexo 2). Se observó que todos los casos no asumieron la realización de la prueba con deberia ser, se limitaron a responder en el orden de las preguntas, sin preocuparse por atender el grado de dificultad, que ellas, presentaran. Ni tampoco sondearon otros, ejercicios que presentaba el taller. Lo que</p>	<p>En esta clase se logró aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes, en la cual se discriminan los logros y las competencias en relación a los conocimientos previos de las nociones de proporcionalidad directa e inversa y se valoran asignándole una calificación de 1 a 5, mediante la autoevaluación, (la coevaluación no aplica) y la heteroevaluación. Los resultados se presentaron en una tabla donde se obtuvo la nota promedio, tanto por caso, como por modo de evaluación. En la primera, ninguno de los casos obtiene una nota promedio igual a tres. En la segunda, solo el caso 1 alcanza una nota de 3.2 en el modo de autoevaluación. En el otro, o sea en la</p>

representan.”
 (MEN, 2003, p.42)
 Alrededor de este estándar se construye el siguiente indicador de logro.
 I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas.
 Estándar 2
 “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.”
 A este le corresponden, los siguientes indicadores de logro
 I.3 Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.
 I.4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.
 I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.
 C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón
 C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.
 C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.
 C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el razonamiento proporcional y la proporcionalidad en contextos cotidianos.
 C.8. Resuelve problemas que requieren el razonamiento proporcional y la proporcionalidad.
 C.10. Modela la

se evidencia porque la mayoría de las preguntas quedaron sin responder. Se puede concluir según el anexo 3 que, los casos solo muestran algún nivel de conocimiento, en relación a las magnitudes, ya que respecto a las nociones de razón, proporción y proporcionalidad, el estudiante presenta, un conocimiento muy deficiente. Al realizar la prueba en grupos, se pretendía que el estudiante mejorara el resultado, en la medida en que tanto la calidad de las respuestas, como la cantidad de ejercicios abordados, fuera mayor que los pocos realizados inicialmente. Sin embargo no fue así, el resultado de las soluciones dadas por los estudiantes, no mejoró, como se observa en la tabla.
 (Anexo 3).

heteroevaluación, ninguno de los casos obtiene una nota promedio igual o mayor de tres. En general la nota promedio en la prueba individual es de 2,7, mientras que en la grupal es de 3.4.
 Esta evaluación que es sanativa, pero participativa esta, evidenciando que los estudiantes no poseen los conocimientos mínimos acerca del razonamiento proporcional.

CASO 1	<p>proporcionalidad directa e inversa. C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase. Obedeciendo a este documento rector de la educación en Colombia se agrupan en las competencias conceptuales. (Saber) I1, I3, I4 y C1 C3, C4, C5. Procedimentales (Hacer) C7, C8, C10. Actitudinales (Ser) C11, C15. Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), para el grado noveno, respecto a las nociones matemáticas que se tratan en esta investigación: la proporcionalidad directa e inversa y la función lineal, son: Identifica cuando una relación es una función, reconoce que una función se puede representar de diversas maneras, y encuentra su dominio y su rango. Conoce las propiedades y las representaciones gráficas de las familias de funciones lineales $f(x)=m x +b$ al igual que los cambios que los parámetros m y b producen en la forma de sus gráfica Comprende que las funciones lineales modelan situaciones con razón de cambio constante. (MEM, 2015, p.28).</p>	<p>El caso 1, participa en la prueba, tanto individual como grupal. En la grupal lidera la solución del taller, los estudiantes deben resolver las preguntas en grupo y entregar la solución tanto individual como grupal. El caso es quien realiza la grupal.</p>	<p>Se observa en el caso una muy buena disponibilidad , para presentar la prueba, tanto individual como grupal.</p> <p>Al caso 2, no se le observa mucho interés, más bien manifiesta desgano y poca disponibilidad a resolver las preguntas del taller. Al caso 3 se le observa motivado y mostro buena disponibilidad para realizar la prueba.</p>
CASO 2	<p>Comprende que las funciones lineales modelan situaciones con razón de cambio constante. (MEM, 2015, p.28).</p>	<p>El caso 2, presenta la prueba, no lidera grupo aparte de estudiantes, se articula al grupo del caso 3.</p>	<p>Resuelve la matriz de evaluación de aprendizajes.</p>
		<p>El caso 3, presenta la prueba, y lidera el grupo de estudiantes es quien realiza el informe grupal.</p>	

Resuelve la matriz de evaluación de aprendizajes.

Resuelve la matriz de evaluación de aprendizajes.

Tabla 66. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 3.

Revisión Documental Diario de campo	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CLASE 3 “Zona productora de caña panelera”	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el	Las actividades propuestas para la clase se desarrollaron mediante el trabajo colaborativo. Se organizaron los grupos de estudiantes donde se involucraron los casos. Durante todas las clases los casos trabajan en grupo con la ayuda del docente. Esta queda evidenciada en el siguiente episodio, “Docente: Buenas	El tratamiento aplicado, fueron las preguntas que orientaran al estudiante a encontrar el camino de la solución, ¿cuál es la conclusión que se obtiene en la tabla 1? ¿Qué pasa si tomas los centímetros hallados en la tabla 1 y realiza el procedimiento de convertirlo en	Magnitudes Proporcionalidad directa e inversa, función lineal.	El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y expone el propósito de ésta situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar los siguientes objetivos: Reconocer y	Al iniciar la clase, se puso en común los resultados que obtuvieron los estudiantes del taller de evaluación diagnóstica acerca del razonamiento proporcional. Seguidamente En la guía de trabajo en clase se expone la situación	Se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se aplica la autoevaluación, la coevaluación la heteroevaluación a cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5.

<p>concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende alcanzar el estudiante, con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así: Estándar 1 “Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas.)” Alrededor de este estándar se construye el siguiente indicador de logro. I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas. Estándar 2 “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” A este le corresponden,</p>	<p>tardes, jóvenes- Estudiantes: Buenas tardes profe. Docente: vamos a poner en común, las actividades realizadas en la clase 3 con el fin de resolver inquietudes que quedaron pendientes y aclarar algunos conceptos que ya se han venido esbozando a medida que ustedes van desarrollando la secuencia. La metodología que vamos a desarrollar es la que ustedes ya conocen, que está escrita en el momento 3. En el momento 3 dice: Momento 3: socialización de la situación en dada, se pone en común cada una de las actividades realizadas por los estudiantes, en los dos momentos anteriores así: cada grupo expone la localización de la producción de caña panelera con respecto al trapiche comunitario. Entonces vamos hacer esa exposición, cada grupo expone la cartelera, ¿ustedes tienen su cartelera ahí? Tome cada quien su cartelera por favor.” La situación planteada está orientada por la guía de aprendizaje, donde el estudiante, resuelve 10 preguntas sobre las temáticas centrales: proporcionalidad directa e inversa y función lineal.</p>	<p>pasos? ¿Cuáles son entonces los centímetros que debes hallar en la tabla 2. Cada caso en su grupo se dedicó a buscar una forma de realizar esta conversión requerida finalmente convinieron que, se usaba la tabla de conversión, y que se tenía en cuenta la escala acordada. Seguidamente se dedicaron a resolver los numerales que sugieren, mostrar la relación entre las magnitudes y definir la constante de proporcionalidad, (K) En los puntos 2,6, 2,7 y 2,8; ellos se enfrentan a construir, las posibles ecuaciones, que se originan de la relación de, $k = a' / a$, y finalmente en los ítems 2,8, 2,9, y 2,10, se elabora el concepto de función lineal A medida que los casos resuelven la guía, el docente, propicia, el diálogo entre ellos y la iteración con él, además de la exposición, verbal y escrita de todo el proceso de solución</p>	<p>diferenciar las nociones de magnitud, cantidad y unidad de medida. Construir relaciones entre cantidades de magnitud. Resolver problemas de proporcionalidad, directa mediante el uso de técnicas propias del Razonamiento Proporcional. Interpretar la noción de función. Lograr modelar algunas situaciones propias de la producción de caña panelera (localización), para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, En grupo los estudiantes leen la situación que expone la localización de las veredas productoras, de caña panelera, y resuelven el punto 1,3 donde se dedican a identificar las magnitudes que se presentan en la situación, que la determinan y pueden ser abordadas matemáticamente Se destaca la participación del caso 3 generando preguntas que dinamizan la clase: “¿Entonces las magnitudes se sacan es de la tabla 3.solamente o todo lo que</p>	<p>problema, en la cual se describen como están localizadas las veredas productoras de caña con respecto al trapiche y se busca indagar por las distancias entre estas y el centro de procesamiento, además el tiempo estimado para transportar la caña. Se trata recrear en el papel, lo que ocurre en la realidad en la zona panelera, mediante el dibujo y estableciendo una convención que es la, escala donde se dice por cada centímetro en el mapa se corresponde 100 metros en el terreno. Para estas actividades estaba planeado un tiempo de 1 hora y 40 minutos y ya van 3 horas y no han terminado. En este primer momento de la solución de la situación problema, los estudiantes se dedicaron a identificar las magnitudes que se van a relacionar y expresarlas en las unidades que se requieren, para esta</p>	<p>También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante.</p>
--	--	--	---	--	--

los siguientes indicadores de logro

I.3. Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.

I.4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.

I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.

C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón

C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.

C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.

C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad de contextos cotidianos.

C.8. Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad

C.10. Modela la proporcionalidad directa e inversa.

C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo

C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.

Obedeciendo a

hemos hecho?”

Muestra cómo logra explicar de manera verbal y escrita un procedimiento “En la tabla tres multiplicamos el tiempo del paso que fue un segundo por la distancia del paso que 700177 y el segundo era uno, se multiplico, esto y dio lo mismo, pero cambio, la unidad.”

El caso 2 responde la pregunta logrando un buen nivel, de sustentación.

De todas las tablas porque hay dice analizar las tablas, si digiera la tabla seria apenas esa.

Seguidamente los estudiantes, continúan resolviendo el punto 2.2 donde van a establecer la relación entre las cantidades de las magnitudes M^2/M Al estudiante³, se le dificulto construir esta relación, aunque disponía de la tabla elaborada con los datos de cada magnitud, no lograba entender la relación M^2/M , poco, poco, fue comprendiendo, que se relacionaban las cantidades de ambas magnitudes, siempre mediante el acompañamiento del docente y el trabajo en grupo.

Estudiante 1, Inicialmente se le dificultó relacionar las cantidades de cada magnitud, la

situación plantearon las magnitudes longitud y tiempo, y se expresaron en centímetros y segundos respectivamente. Para luego relacionarlas en las tablas. En general los casos, debieron repasar la conversión de unidades de longitud, donde aún ahí presentaban dificultades de cálculo.

Esto se evidenció más cuando al relacionar la magnitud tiempo con sus respectivas unidades, con segundos. Sin embargo al realizar una observación directa a los casos se evidencia dificultades que eran comunes a ellos, tales como no usar la regla de tres, para resolver al menos numéricamente el problema planteado, porque tampoco comprenden que se está resolviendo, y por lo tanto no asocian la información previa necesaria para poder plantar el problema (tabla 1), es decir deben convertir la distancia de

caso 3

Caso 2

este documento
 rector de la
 educación en
 Colombia se
 agrupan en las
 competencias
 COPNCEPTUA
 LES
 (el saber) I1,
 I3, I4 y C1 C3,
 C4, C5.
 PROCEDIMEN
 TALES (el
 hacer) C7, C8,
 C10.
 ACTITUDINA
 LES (el ser)
 C11, C15.

Caso 3

pregunta
 recurrente de los
 estudiante es ¿Se
 pueden cancelar
 las unidades? No
 alcanzaban a
 diferenciar
 cuando se están
 relacionado
 cantidades de la
 misma magnitud o
 por el contrario de
 diferente te
 magnitud (anexo
 4). Por lo tanto
 no distinguen con
 seguridad las
 razones
 homogéneas de
 las heterogéneas.
 Mediante la
 explicación los
 estudiantes
 asimilaron esta
 diferencia.
 Seguidamente se
 concentraron a
 construir las
 razones entre las
 cantidades de las
 dos magnitudes
 M' y M donde
 precisaron que era
 una razón
 heterogénea, pero
 lo fundamental
 era, establecer la
 relación entre
 estas cantidades
 de acuerdo a la
 situación, que
 tanto, es de
 segundos por
 kilómetro
 recorrido en cada
 vereda. Y así lo
 logra el estudiante
 (anexo 4 guía)
 Se destaca la
 participación del
 caso 1, ya que es
 el que, construye
 más rápidamente,
 las tablas,
 realizando bien el
 procedimiento,
 relaciona muy
 bien, las
 magnitudes
 longitud y tiempo
 y reemplaza los
 valores con sus
 respectivas
 unidades. Aunque
 plantea
 inquietudes,
 resuelve el punto

cada vereda al
 trapiche de
 kilómetros
 (km) a
 centímetros y
 luego
 expresarla en
 pasos, los
 casos
 retomaron los
 centímetros
 que
 expresaban la
 medida de la
 distancia de
 cada vereda al
 trapiche
 , sin tener en
 cuenta que
 estos,
 representaban
 la medida en
 el mapa, de un
 lado y del
 otro, se
 convertían en
 kilómetros,
 aplicando una
 escala de
 conversión
 que se había
 convenido,
 (un centímetro
 en el mapa
 equivale a 100
 metros en el
 terreno).
 Después de
 realizar esta
 evaluación
 formativa, se
 realizó la
 sumativa
 donde se
 valoró las
 actividades
 realizadas, por
 los casos, o
 sea de la
 solución de la
 situación
 problema,
 mediante la
 guía de
 trabajo.
 La evaluación
 formativa, se
 realizó
 durante toda
 la clase, a
 medida que se
 iban
 resolviendo
 las diferentes
 actividades
 propuestas,
 específicamen

Caso 3

Caso 1

con autonomía. Ahora los estudiantes se van a preocupar por hallar la constante de proporcionalidad, al resolver el numeral 2.6, donde a partir de igualar las razones construidas de la situación, se dan cuenta de que tienen un valor común, otra razón. Y que se le denomina constante de proporcionalidad, se preguntan por el valor común de las razones construidas. De la situación o sea de la localización de la producción de caña panelera. Es decir hallan el valor específico de k (p.25). la dificultad que se presentó en todos los casos para determinar la constante k , tiene que ver con plantear la relación entre las cantidades de magnitud que se define en la situación, los estudiantes no saben porque a va sobra' o a' va sobre a , aunque construyeron LAS TABLAS, SE REALIZAN DE MANERA MECÁNICA, CASI QUE ADIVINANDO. y para resolverlo correctamente recurren al docente. (anexo 23)

Los casos al abordar la solución del numeral 2,7 que propone la guía, se dicen a construir las

te cuando se socializaban las preguntas resueltas por los casos y su registro se realizó en el formato de observación individual (anexo) y en las correcciones realizadas en la solución de las preguntas. Para realizar la evaluación sumativa, se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimental es y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante. Se anota, que la evaluación del aprendizaje realizado en estas rúbricas, se realizó de manera secuenciada, de la Matriz de Aprendizajes se construye la, de valoración grupal por competencias , solo que en esta última se puede interpretar más

Caso1,2,3

posibles ecuaciones que se pueden construir, a partir de la relación de $k = a'/a$, asumiendo que el termino desconocido se reemplaza por x lo que implica en cada situación considerar uno de los datos como desconocido, con un buen grado de dificultad, pero con el acompañamiento del docente, cada uno de los casos comprendió el ejercicio y lograr escribir las ecuaciones. Se resalta el interés de los estudiantes durante toda la clase, y la disposición a lograr resolver el problema planteado. Se trataron temas como ecuaciones de primer grado, despeje de incógnitas, y valor numérico. Dada la pregunta del 2009 (página 29 del anexo 18), los estudiantes inician el aprendizaje del concepto de noción de función, inicialmente retoman las ecuaciones con k , y las escriben en términos de x , y , pero se presentan dificultades para el estudiante, al asumir que y es el termino desconocido y x el otro dato, que da la situación, y no logran entender que al reemplazar simbólicamente, por estas letras, se generaliza la

específicamente el resultado.

expresión, ya que no se van a representar los datos específicos, del problema, sino que x va a tomar cualquier valor, mientras que y dependerá de la relación que tenga establecida x . Seguidamente presentan los datos en una tabla donde se muestran las parejas (x , y) y se expone el concepto de función, los estudiantes construyen entonces la gráfica, de la función lineal e interpretan la situación. Este es un tema nuevo, por lo que lo resuelven con la ayuda del docente.

Tabla 67. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 4

Revisión documental Diario de campo	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CLASE 4 "Formas y tamaños del cañaduzal de mi"	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e	Las actividades propuestas para la clase se desarrollaron mediante el	El tratamiento aplicado, fueron las preguntas que orientaran al estudiante a encontrar el camino de la	Magnitudes: tiempo, peso. Proporcionalidad e inversa, función lineal. Se trataron temas como	El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y	En esta investigación, se realiza la evaluación formativa de manera continua y	Se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se aplica la autoevaluación, la coevaluación la

vereda”	<p>inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende alcanzar el estudiante, con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así:</p> <p>Estándar 1 “Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas.)” Alrededor de este estándar se construye el siguiente indicador de logro.</p> <p>I.1. Explica la proporcionalidad</p>	<p>trabajo colaborativo. Se organizaron los grupos de estudiantes donde se involucraron los casos. Durante todas las clases los casos trabajan en grupo con la ayuda del docente. La metodología que vamos a desarrollar se resume en los siguientes pasos:</p> <p>Resolver el taller en grupo. Se pone en común cada una de las actividades realizadas por los estudiantes, en su respectivo grupo. La situación planteada está orientada por la guía de aprendizaje, donde el estudiante, resuelve 10 preguntas sobre las temáticas centrales: proporcionalidad directa e inversa y función lineal. Finalmente se aclaran las dificultades, se corrigen los errores y se resignifican los conceptos.</p>	<p>solución a la situación planteada :</p> <p>¿Cómo cambia la cantidad de trabajadores si aumenta el área a sembrar? Si solo es el dueño del terreno quien trabaja la hectárea de tierra. ¿Cuánto días se demorará el productor para tener lista la siembra? ¿Qué pasa si el productor necesita que se siembre la caña en un mínimo de 5 días? ¿Cuáles son las magnitudes que se relacionan en la situación problema? ¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la M' que se presentan en la situación problema? ¿Cómo se relacionan las cantidades de magnitud en la situación problema? ¿De cuál magnitud debo averiguar el valor? ¿Cuál es la ecuación que permite resolver nuevas relaciones entre las cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema? ¿La relación entre las cantidades de magnitud de la situación problema, es una función? Si es una función, ¿qué tipo de función se presenta entre</p>	<p>ecuaciones de primer grado, despeje de incógnitas, y valor numérico, gráficas de la función lineal (ver episodio</p>	<p>expone el propósito de esta resolver la situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar los siguientes objetivos: los estudiantes, leen la situación propuesta, a través de las preguntas van identificando las magnitudes involucradas en ella, Mediante la construcción de tablas los estudiantes abordan, la identificación de estas magnitudes en un primer momento se encuentran con la relación entre área sembrada y cantidad de trabajadores donde inicialmente al caso 3 le da dificultad cómo entenderlo no y plantea la pregunta no “entiendo...sabiendo que el área sembrada aumenta dos hectáreas para cada finca.” y construyen la tabla 3 (anexo 21) Así es que definen para M el área sembrada y para M' la cantidad de trabajadores. Se destaca la participación de los caso 1 y 2. (Ver episodio n° 6). Pero en</p>	<p>permanente, esto se explica porque, cada uno de los puntos de la guía se están poniendo en común, se analizan y se corrigen a medida que se van resolviendo, tanto a nivel individual, como grupal. En esta clase el énfasis fue, en el punto 3, cuando los estudiantes abordan, la construcción de la constante k, sabiendo que la relación entre las cantidades de magnitud es inversa. La confunden con la directa al aplicar la fórmula respectiva. La clase se va entonces a centrar en la constante de proporcionalidad, y se resalta como logro importante el que el estudiante, diferencie la relación de proporcionalidad directa de la inversa. Para estas actividades estaba planeado un tiempo de 1 hora y 40 minutos y ya van 3 horas y no han terminado. Al observar más de cerca los casos, se destaca la participación de los casos 1 y 2, generando</p>	<p>heteroevaluación a cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5. También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante.</p>
---------	--	--	--	---	--	---	--

CASO 1	<p>ad directa e inversa a través de representaciónes tabulares y gráficas. Estándar 2 “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” A este le corresponden, los siguientes indicadores de logro</p>	<p>estas cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema? ¿Cómo es la gráfica de la función? ¿Qué está representando la gráfica de la función?</p>	<p>definitiva, al elaborar la tabla siguiente, logran identificar las magnitudes, que determinan la situación de la siembra de la caña, en tanto al relacionarlas, muestran la dinámica de la siembra de la caña, estas son para M tiempo, para M' cantidad de trabajadores. Con sus respectivas unidades: días y jornales, respectivamente. Los estudiantes, se disponen a resolver la situación problema resolviendo el punto 2 donde va a establecer la relación entre las cantidades de las magnitudes M/M se destaca que se demoraron horas para encontrar la relación entre las magnitudes días y trabajadores de hecho solo no lo lograron. De esta clase se va a resaltar el esfuerzo que hacen los estudiantes, para relacionar las dos magnitudes en juego, exploran diferentes ideas de solución, como se muestra en el anexo 18 (p.1 a la p. 9). Luego los</p>	<p>preguntas y aportes. En general se puede afirmar que conceptualmente los casos identifican la relación de proporcionalidad entre magnitudes involucradas, en situaciones del contexto. Desde la competencia procedimental se evidencia capacidad para identificar magnitudes y sus unidades, para construir tablas. Y se nota debilidad a la hora de realizar construcciones algebraicas y asociar valores específicos, y se visualiza un desarrollo muy mecánico de los cálculos realizados. Con respecto a lo actitudinal, los caso en generar muestran durante toda la clase motivación e interés por las actividades propuestas en la guía de aprendizaje. Se destaca igualmente su disposición a a realizarlas y acatar las orientaciones del docente.</p>
CASO 3	<p>situaciones de contextos cotidianos. I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.</p>			
CASO 1	<p>C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones. C.5.</p>			
CASO 1 y 2	<p>Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa. C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos. C.8. Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la</p>			

proporcionalidad

C.10. Modelar la

proporcionalidad directa e inversa.

C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo

C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.

Obedeciendo a este documento rector de la educación en Colombia se agrupan en las competencias

COPNCEPTUALES (el saber) I1, I3, I4 y C1 C3, C4, C5.

PROCEDIMENTALES (el hacer) C7, C8, C10.

ACTITUDINALES (el ser) C11, C15.

estudiantes se van a preocupar por hallar la constante de proporcionalidad, al resolver el numeral 6, donde a partir de igualar las razones construidas de la situación, se dan cuenta de que tienen un valor común, otra razón. Y que se le denomina constante de proporcionalidad, se preguntan por el valor común de las razones construidas. De la situación o sea de la siembra de caña panelera. Es decir hallan el valor específico de k (p.25). La dificultad que se presentó en todos los casos para determinar la constante k , tiene que ver con plantear la relación entre las cantidades de magnitud que se define en la situación, los estudiantes no saben porque construyeron las tablas, se realizan de manera mecánica, casi que adivinando. Esto se evidencia en la pregunta que hace el caso 1.” me dicen que construya ecuaciones que se puedan obtener con esta igualdad,

¿hay tengo que incluir k?

Estudiante1:

¿cierto que no, no incluyo a k?”

Ante la respuesta del docente el caso afirma “yo pensé que era solo a o b, a, y b, entonces incluyo a k”

De manera que para resolverlo correctamente recurren al docente. (anexo 23)

Todos los casos tienen que repetir las tablas debido a que confundieron la relación de proporcionalidad inversa con la relación de proporcionalidad directa.

Los casos al abordar la solución del numeral 7 que propone la guía, se dedican a construir las posibles ecuaciones que se pueden construir, a partir de la relación de $k = a'/a$, asumiendo que el término desconocido se reemplaza por x lo que implica en cada situación considerar uno de los datos como desconocido, con un buen grado de dificultad, pero con el acompañamiento del docente, cada uno de los casos comprendió el

CASO 1.5.4

CASO 1

ejercicio y logran escribir las ecuaciones, en forma general, e igualmente definen la ecuación específica de la situación. Se resalta el interés de los estudiantes durante toda la clase, y la disposición a lograr resolver el problema planteado. Se trataron temas como ecuaciones de primer grado, despeje de incógnitas, y valor numérico, (ver episodio 9). Finalmente logran definir la función que modela la situación y representar la respectiva gráfica.

Tabla 68. Reducción de datos como registro de todo el diario de campo realizado por cada sub-categoría Clase 5.

Revisión documental Diario de campo Clase 5	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
“HACIA LA MOLIENDA”	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e	Las actividades propuestas para la clase se desarrollaron mediante el trabajo	El tratamiento aplicado, fueron las preguntas que orientaran al estudiante a encontrar el camino de la solución:	Magnitudes: tiempo (horas) y peso (kilos). Proporcionalidad directa Función Lineal.	El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y	En el desarrollo de esta guía se logra realizar una evaluación permanente de los aprendizajes logrados por los estudiantes, lo que	Se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se aplica la autoevaluación, la coevaluación la

<p>inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende que el estudiante alcance con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así: Estándar 1. “Idéntico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.” (MEN, 2003,</p>	<p>colaborativo . Se organizaron los grupos de estudiantes donde se involucraron los casos. Durante todas las clases los casos trabajan en grupo con la ayuda del docente. La metodología que vamos a desarrollar se resume en los siguientes pasos: Resolver el taller en grupo. Se pone en común cada una de las actividades realizadas por los estudiantes, en su respectivo grupo. La situación planteada está orientada por la guía de aprendizaje, donde el estudiante, resuelve 10 preguntas sobre las temáticas centrales: proporcionalidad directa e inversa y función lineal.(según la relación que se establezca entre las magnitudes involucradas en la situación.) Finalmente</p>	<p>¿Cuál es el tiempo promedio que se demora la caña cortada para llegar al trapiche? ¿Cuánta materia prima (caña cordada) llega en una hora al trapiche? ¿Cuáles son las magnitudes que se relacionan en la situación problema? ¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la M' que se presentan en la situación problema? ¿Cómo se relacionan las cantidades de magnitud en la situación problema? ¿De cuál magnitud debo averiguar el valor? ¿Cuál magnitud debo averiguar el valor? ¿Cuál es la ecuación que permite resolver nuevas relaciones entre las cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema?</p>	<p>expone el propósito de resolver la situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar el siguiente objetivo: Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en el procesamiento de la caña y construir la función que la determina. Inicialmente los estudiantes, leen la situación propuesta, a través de las preguntas van identificando las magnitudes involucradas en ella, mediante la construcción de tablas, los estudiantes abordan, la identificación de estas magnitudes se encuentran con la relación entre cantidad de horas y cantidad de caña cortada construyen la tabla 3 Se destaca la participación del caso 1 Pero en definitiva, al elaborar la tabla siguiente, logran identificar las magnitudes, que determinan la</p>	<p>se va evidenciando en el seguimiento continuo que se hace a los casos en la realización de las actividades propuestas por la guía. Esta se hace mediante el dialogo, donde este vaya apropiándose de las actividades y resolviendo sus dificultades siempre mediante el diálogo directo y constructivo. Durante la clase los casos logran detenerse en cada uno de los cinco puntos gruesos que se abordan en el desarrollo de la clase, y asumen la solución de estos mediante el trabajo colectivo. Sin embargo en cada uno de los puntos los casos evidencian, más dificultades, al cambiar la situación, cambia las respuestas que se exigen, por lo tanto más que detallar las dificultades, se resalta en cada caso la participación y las preguntas que logra plantearse además de los aportes que logra hacer. Se pretende entonces, fortalecer las debilidades encontradas, mediante la reflexión y el ajuste pertinente. En este sentido se destaca la participación del caso 1. Los casos logran resolver la guía y alcanzan a hallar la constante de proporcionalidad y por lo tanto</p>	<p>heteroevaluación a cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5. También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante.</p>
---	--	---	--	---	--

<p>p.42) Alrededor de este estándar se plantean los siguientes indicadores de logro. I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de las representaciones tabulares y gráficas. I2. Identifica la relación entre tabla y gráfica. Estándar 2: “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” (MEN, 2003, p.42). A este le corresponden, los siguientes indicadores de logro I.3 Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa. I.4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos. I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables. I6. Conjetura las principales Funciones Lineales que modelan la producción de panela. Se proponen las siguientes competencias: C.1. Define y /o clasifica magnitudes. C.3. Reconoce la relación</p>	<p>se aclaran las dificultades, se corrigen los errores y se resignifican los conceptos.</p>	<p>situación que representa el transporte de la caña, en tanto al relacionarlas, muestran la dinámica de esta actividad, estas son para M tiempo, para M' cantidad de caña cortada con sus respectivas unidades: horas, kilos, respectivamente. Luego los estudiantes se van a preocupar por hallar la constante de proporcionalidad, al resolver el numeral 6, donde a partir de igualar las razones construidas de la situación, se observa que los casos ya realizan con menos dificultad este procedimiento, y logran hallar k. Debido a esto el docente empieza a generar preguntas que den cuenta de que el caso tiene un mejor conocimiento del tema sabe resolver el problema. Planteado, El docente le pregunta al caso 1 que le explique ¿cuál es el dato que necesitamos para construir la ecuación que determina la situación del transporte de la caña? El estudiante no</p>	<p>definen la ecuación del transporte de la caña, su respectiva función y visualizan la gráfica que la representa.</p>
--	--	---	--

	entre magnitudes que define una razón. C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa. C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el razonamiento proporcional y la proporcionalidad en contextos cotidianos. C.8. Resuelve problemas que requieren el razonamiento proporcional y la proporcionalidad C.10. Modela la proporcionalidad directa e inversa. C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo	logra responder que es k . sin embargo cuando le pregunta cuál es el k de la situación, el estudiante responde con el dato, correcto. El docente entonces le explica que observe que se da un k para cada situación. Y que hasta el momento se han definido para la localización, la siembra y el transporte de la caña. Que se va a definir la ecuación que representa la proporcionalidad directa, una vez construyes todas las posibles ecuaciones que se desprenden de esta relación $k=a'/a$ Y que se le denomina constante de proporcionalidad. De la situación o sea del transporte de la caña cortada. Es decir hallan el valor específico de k (p.5). solución del numeral 2,7 que propone la guía, se dicen a construir las posibles ecuaciones que se pueden construir, a partir de la relación de
CASO 1.5.4		
CASO 1		
CASO 2	C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.	
CASO 3.	Obedeciendo a este documento rector de la educación en Colombia (MEN,2003),s e agrupan en las competencias conceptuales (Saber) i1, i3, i4 y c1 c3, c4, c5. Procedimental	

es (Hacer)
c7, c8, c10.
Actitudinales
(Ser) c11,
c15.

CASO 1.

$k = a'/a$.
Docente: que
significa. ¿ en
una hora
cuantos
kilogramos
entran?

Estudiante 1:
no espere.

Docente: le
pones las
unidades a
esto aquí,
kilogramos,
hora. 1770

¿cuánto da
kilogramos
por hora?

Estudiante 1:
x, hora e y
son kilo

Docente: ¿en
una hora
cuantos kilos
entran?

Estudiante 1
1: 1770 por x
Docente o sea
por uno. Y
así, alguien
me puede
decir ¿cuantos
kilos entraran
en 10 horas en
12 hora que
estemos aquí.
Cuantos kilos
llegaran?

Usted los
puede calcular
aquí. 10 por
1170, 17770
kilos, en 10
horas tenemos
aquí 17770
kilos. En 10
horas
tendremos
17770 kilos,
por hora, eso
es aproximado
estimado

Se destaca la
participación
del caso 1.
Sin embargo
la dificultad se
va a centrar en
construir el
concepto de
función se
puso en
común la
solución de
los puntos 8, 9
y 10, donde
los estudiantes

CASO 1.

expresan la ecuación de la proporcionalidad directa, construyen las parejas (x, y) con los valores de cada magnitud y luego las representan en el plano cartesiano, seguidamente logran representar la gráfica e identificar las características, así como escribir la función que determina el transporte de la caña.

Se resalta el interés de los estudiantes durante toda la clase, y la disposición a lograr resolver el problema planteado, como se muestra en el siguiente episodio,

¿Cómo es la gráfica?

Estudiante 1: es como una línea.

Docente: es como una línea. Pero antes hallamos la ecuación de situación.

Estudiante 1: la que representa, ya no le dije pues que era $k \cdot a$.

Docente: sí, es la ecuación general donde existe. Una proporcionalidad directa. Cuando existe una proporcionalidad directa. Cualquier proporcionalidad

ad directa y =
k. x, como
vimos que allá
era
proporcionalid
ad directa,
 $k = x \cdot y$
Estudiante 1:
sobre y
Docente: no,
ya después
qué, k sobre y,
k sobre x.
Pero aquí se
necesita
exactamente
la ecuación de
la
transportada
de la caña.
Estudiante 1:
pero esta es la
de aquí.
Docente:
entonces
vamos aquí, a
la función,
cuando en la
última nos
preguntan.
Estudiante 1:
bueno,
¿Qué
representa la
función en
relación a la
situación
planteada?
Docente:
¿cómo?
Estudiante 1:
¿Qué
representa la
función en
relación a la
situación
planteada?
Docente: ¿que
representa esa
función?
Estudiante 1:
Representa
que tenemos
el dato como
averiguar,
cuántos kilos
de caña entran
por hora.
Docente:
sabiendo que
Estudiante 1:
siempre la
constante de
proporcionalid
ad va a ser la
misma, o sea
ya lo que va a

variar son las horas.

Docente: si va a variar horas de acuerdo., entonces, por qué no, a ver, escribamos la función específica de esa ¿cómo nos quedaría?

Ya dijimos que era función, porque a un elemento del conjunto de partida le corresponde un solo elemento del conjunto de llegada. Y esto ¿por qué tiene 5 pasos 3, 2, 1,? Y esto ¿Qué es? ah esto esta malo joven 1.

Estudiante 1: ¿sí? Docente:

porque x va en el eje x esto va en y

Estudiante 1: No es sino que cambie los valores,

Docente: pero recuerde que x va en el eje horizontal e y va en el eje vertical. Listo

Estudiante 1: y es aquí y x es aquí,

Docente: no al contrario, y es la ordenada y es vertical x es la abscisa y es.

Bueno hagamos la función que representa, porque es la función, que representa,

Estudiante 1: bueno la función es...

Docente: ¿cómo se escribe la

función?
 Estudiante:
 ¿Cómo la
 escribimos?
 Docente: $f(x)$
 =
 Estudiante 1
 ¿f de x, f?
 Docente: si, f
 de e x ya
 vimos que es
 la otra
 relación .eso
 le falta en la
 otra.
 Estudiante 1:
 ahí no me
 decía eso.
 Docente : si,
 es lo mismo..
 Estudiante 1:
 y ¿Por qué? f
 de x
 Docente:
 porque a un
 elemento del
 conjunto de
 partida le
 corresponde
 un único
 elemento del
 conjunto de
 llegada.
 Entonces es
 una función
 Hay una
 relación que
 se convierte
 en función,
 cumple esa
 condición.
 Estudiante 1: f
 de x
 Docente entre
 paréntesis
 Estudiante1:: f
 (x)
 Docente: es
 igual a,
 Estudiante 1:
 (...)
 Docente: aquí
 en forma
 gráfica se le
 dice pendiente
 de la recta. Y
 representa
 que,
 kilogramos,
 hora. Observe
 que
 kilogramos
 hora por x
 .observe que
 cuando usted
 se mueva
 aquí, hay una

relación
multiplicativa
de 1770 por 1
que me a dar
este; 1770 por
2, o sea que se
está moviendo
la constante.
Siempre esto
está asociado
a la constante,
de acuerdo.

Tabla 69. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría. Clase 6.

Revisión Documental Diario de campo Clase 6	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
“EN LA MOLIENDA”	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende que el estudiante	A cada estudiante se le entrega la guía de la clase, se da un tiempo para que la lean. Se detienen en la situación dada y todos empiezan a resolver las preguntas que se plantean en esta, se les explica que para resolverla deben desarrollar toda la guía. Los estudiantes inician la solución individualmente, lo que no significa que conversen con sus compañeros o tomen la decisión de realizar las actividades con otros compañeros, en el momento	El tratamiento aplicado, fueron las preguntas que orientaran al estudiante a encontrar el camino de la solución: Cuánta unidades kilogramo de panela salen del procesamiento de los 43,2 toneladas de caña que ingresaron al trapiche? ¿En cuántas horas se transformó la caña ingresada en panela? ¿Cuántas cajas empacadas de panela representan la cantidad de panela que se obtuvo del procesamiento de la caña? ¿Cuáles son las magnitudes que se relacionan en la situación problema?	Magnitudes: tiempo (horas) y peso (kilos). Proporcionalidad directa, Función lineal.	El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y expone el propósito de ésta resolver la situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar el siguiente objetivo: Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en la molienda de caña y construir la función que la determina. Inicialmente los	Durante el desarrollo de esta clase se propició la construcción del conocimiento en la medida que se dedicó a resolver la situación dada alrededor de la producción de panela y guiado por las preguntas y propuestas con la orientación del docente, se logró interesar, y vincular en la indagación del conocimiento, puesto en uso en esta actividad socioeconómica y ponerla en un escenario más formal, de tal manera que el visualizara y	Se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se aplica la autoevaluación, la coevaluación la heteroevaluación a cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5. También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres

<p>alcance con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así:</p> <p>Estándar 1. “Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.” (MEN, 2003, p.42)</p> <p>Alrededor de este estándar se plantean los siguientes indicadores de logro.</p> <p>I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de las representaciones tabulares y gráficas.</p> <p>I.2. Identifica la relación entre tabla y gráfica. Estándar 2: “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” (MEN, 2003, p.42).</p> <p>A este le corresponden, los siguientes indicadores de logro</p> <p>I.3 Identifica diferentes situaciones que modelan</p>	<p>uno, interpreto la situación dada, ellos deben indagar por las magnitudes que se relacionan en la situación, explican porque se relacionan y definen sus unidades de medida.</p> <p>Simultáneamente se asocian al concepto de variable y valores respectivamente .</p> <p>Constantemente a los estudiantes se les orienta en cómo deben abordar las preguntas, y se les debe remitir a que lean de nuevo varias veces. Durante toda la guía, el estudiante va a referenciar la temática propuesta. En esta clase los estudiantes logran realizar bien las actividades propuestas y en menos tiempo.</p>	<p>¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la M' que se presentan en la situación problema?</p> <p>¿Cómo se relacionan las cantidades de magnitud en la situación problema?</p> <p>¿De cuál magnitud debo averiguar el valor?</p> <p>¿Cuál es la ecuación que permite resolver nuevas relaciones entre las cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema?</p> <p>¿La relación entre las cantidades de magnitud de la situación problema, es una función?</p> <p>Si es una función, ¿qué tipo de función se presenta entre estas cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema?</p> <p>¿Cómo es la gráfica de la función?</p>	<p>estudiantes, leen la situación propuesta, a través de las preguntas van identificando las magnitudes involucradas en ella, Mediante la construcción de tablas, los estudiantes abordan, la identificación de estas magnitudes estas son para M tiempo, para M' peso con sus respectivas unidades: horas y kilos. Se destaca la participación de los casos 2 y 3 quienes realizan una exposición amplia de todas las magnitudes. Y con la ayuda del docente fueron aclarando porque las anteriores son las magnitudes que determinan la situación. (ver audios clase 6)</p> <p>Mediante la construcción de tablas, empiezan a relacionar las magnitudes, y definen inicialmente que ocurre con la una, mientras la otra varia, e identifican como es esa variación. Y entonces pueden afirmar que si la una crece,</p>	<p>aprendería nuevos conocimientos La evaluación formativa, se realizó durante toda la clase, a medida que se iban resolviendo las diferentes actividades propuestas, específicamente cuando se socializaban las preguntas resueltas por los casos y en las correcciones realizadas en la solución de las preguntas. Con los casos se fue revisando la solución de cada uno de los puntos fundamentales que se abordan en la guía, el primero es la identificación de las magnitudes, todos los casos logran presentar las magnitudes, aunque inicialmente, exponen indiscriminadamente, evidenciando que aún no tienen claro el concepto de magnitud. (Guía de aprendizaje clase 6 y audios clase 6).</p> <p>Respecto a la relación entre las magnitudes, también realizan las tablas y lo hace generando preguntas y aclarando las dudas, cada uno de los valores lo calculan bien aplicando la técnica del valor faltante ahí logran ya alguna destreza, pero</p>	<p>competencias para asignarle una nota al estudiante.</p>
---	--	--	--	--	--

CASO 1	<p>relaciones de proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>I.4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.</p> <p>I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.</p> <p>I.6. Conjetura las principales Funciones Lineales que modelan la producción de panela.</p> <p>Se proponen las siguientes competencias:</p> <p>C.1. Define y /o clasifica magnitudes.</p> <p>C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón.</p> <p>C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.</p> <p>C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el razonamiento proporcional y la proporcionalidad en contextos cotidianos.</p> <p>C.8. Resuelve problemas que requieren el razonamiento proporcional y la proporcionalidad</p> <p>C.10. Modela la proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>C.11. Valora la</p>	<p>la otra también crece. (Ver guía de aprendizaje clase 6).</p> <p>Seguidamente hallan la constante de proporcionalidad, como resultado de igualar las razones que arroja la situación, y definen que las magnitudes involucradas en esta tienen una relación de proporcionalidad directa.</p> <p>Una vez definida esta relación $k = a'/a$, y la ecuación de la proporcionalidad directa, ya en términos de x e y, donde $y = k \cdot x$, al determinar k, queda igualmente definida la ecuación de la misma. Es decir especifican la ecuación del transporte de la caña.</p> <p>Finalmente los casos se dan a la tarea de construir la función lineal y realizan todos los puntos propuestos para ello, hasta lograr graficar la relación entre las magnitudes e interpretar las características de dicha gráfica.</p> <p>Para el docente, cada uno de los</p>	<p>pierden de vista, el manejo de las unidades. Los estudiantes realizan las correcciones. Siempre mediante la pregunta y la conversación. (audios clase 6)</p> <p>Cuando se les propone que armen todas las ecuaciones posibles que surgen de la que identificaron como de proporcionalidad directa. $k = a'/a$ las escriben, no con mucha seguridad, hasta memorizan algunas.</p> <p>Logran definir la ecuación del transporte de la caña. (hoja de trabajo guía 6).</p> <p>Al final cuando se disponen a realizar la gráfica, realizan bien la tabla y manifiestan bastante interés, por identificar sus características.</p> <p>Después de realizar esta evaluación formativa, se realizó la sumativa donde se valoró las actividades realizadas, por los casos, o sea de la solución de la situación, mediante la guía de trabajo.</p>
CASO 1			
CASO 2			
CASO 2			

participación en las clases y el trabajo en grupo C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase. Obedeciendo a este documento rector de la educación en Colombia (MEN,2003),se agrupan en las competencias conceptuales (Saber) i1, i3, i4 y c1 c3, c4, c5. Procedimentales (Hacer) c7, c8, c10. Actitudinales (Ser) c11, c15.

casos alcanza el objetivo propuesto. Se resalta el interés de los estudiantes durante toda la clase y la disposición a lograr resolver el problema planteado. Esta situación de aprendizaje posibilita, abordar diferentes temas como ecuaciones de primer grado, despeje de incógnitas, valor numérico, promedio y porcentajes.

Tabla 70. Reducción de datos como registro de todos los diarios de campo realizadas por cada sub-categoría clase 7.

Revisión documental Diario de campo Clase 7	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
“PARA EL MERCADO”	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales En este	Las actividades propuestas para la clase se desarrollaron mediante el trabajo colaborativo. Se organizaron los grupos de estudiantes donde se involucraron los casos. Durante todas las clases los casos trabajan en grupo con la ayuda del docente. La metodología que vamos a desarrollar se resume en los siguientes pasos: Resolver el taller en grupo. Se pone en común cada una de las actividades realizadas por los	El tratamiento aplicado, fueron las preguntas que orientaran al estudiante a encontrar el camino de la solución: ¿Cuáles fueron los ingresos recibidos en el trapiche por la venta de esta producción? Si durante un mes la producción de panela se incrementó el doble cada semana, ¿Cuál fue el ingreso recibido por el trapiche en el mes si el precio de la panela se mantuvo estable? ¿Cuáles son los costos fijos que se	Magnitudes: tiempo e ingresos Porcentajes Proporcionalidad directa. Función lineal.	El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, la asistencia de los casos y expone el propósito de ésta situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar el siguiente objetivo: Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en la comercialización de la panela y construir la	Mediante la puesta en común de cada una de los puntos del taller se van a considerar las respuestas de los estudiantes y a corregir los errores y solucionar las dificultades. Se observó que una vez ellos identifican las magnitudes y comprenden bien la situación, o sea la comercialización de la panela. Resuelven con facilidad los	Se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se aplica la autoevaluación, la coevaluación la heteroevaluación a cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5. También se aplica la rúbrica de

<p>sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende que el estudiante alcance con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así: Estándar 1. “Idéntico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.” (MEN, 2003, p.42) Alrededor de este estándar se plantean los siguientes indicadores de logro. I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de las representaciones tabulares y gráficas. I2. Identifica la relación entre tabla y gráfica. Estándar 2: “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” (MEN, 2003, p.42). A este le</p>	<p>estudiantes, en su respectivo grupo. La situación planteada está orientada por la guía de aprendizaje, donde el estudiante, resuelve 10 preguntas sobre las temáticas centrales: proporcionalidad directa e inversa y función lineal. Finalmente se aclaran las dificultades, se corrigen los errores y se resignifican los conceptos.</p>	<p>generan en la comercialización de la panela? ¿Cuáles son los costos variables que se generan en la comercialización de la panela? ¿Cuáles son los costos totales que se generan en la comercialización de la panela? ¿Cuál fue la ganancia que arrojó la producción de panela? Cómo se relacionan las cantidades de magnitud en la situación problema? ¿De cuál magnitud debo averiguar el valor? ¿Cuál es la ecuación que permite resolver nuevas relaciones entre las cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema? ¿La relación entre las cantidades de magnitud de la situación problema, es una función? Si es una función, ¿qué tipo de función se presenta entre estas cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema? ¿Cómo es la gráfica de la función? ¿Qué está representando la gráfica de la función? ¿Cómo es la gráfica de los costos totales de la comercialización de la panela?</p>	<p>función que la determina. Inicialmente los estudiantes, leen la situación propuesta, a través de las preguntas van identificando las magnitudes involucradas en ella., mediante la construcción de tablas, los estudiantes define estas magnitudes estas son para M tiempo, para M' ingresos con sus respectivas unidades: semanas y pesos respectivamente se encuentran con la relación entre cantidad de semanas y los ingresos recibidos por la venta de la panela que muestran en la tabla 3. Se destaca la participación de todos los casos. Pero en definitiva, al elaborar la tabla siguiente, logran determinan la ecuación que modela la comercialización de la panela, en tanto al relacionar las magnitudes involucradas, muestran la dinámica de esta actividad. Logran determinar la ecuación que representa la comercialización de la panela, en tanto hallan k, un ejercicio que ya cada uno de los casos sabe hacer. Igualmente escriben la función y la grafican.</p>	<p>puntos de la guía. Además muestran buena motivación por resolver el problema y mantienen el interés. Finalmente aplican la matriz de Evaluación de Aprendizajes. También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante.</p>	<p>evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante.</p>
---	---	---	---	---	--

corresponden,
los siguientes
indicadores de
logro

I.3. Identifica
diferentes
situaciones que
modelan
relaciones de
proporcionalida
d directa e
inversa.

I.4. Conoce
expresiones
algebraicas que
modelan
situaciones de
contextos
cotidianos.

I.5. Identifico
relaciones de
dependencia
entre variables.

I.6. Conjetura
las principales
Funciones
Lineales que
modelan la
producción de
panela.

Se proponen las
siguientes
competencias:

C.1. Define y /o
clasifica
magnitudes.

C.3. Reconoce
la relación entre
magnitudes que
define una
razón.

C.4. Interpreta
la relación de
equivalencia
entre dos
razones.C.5.

Comprende y/o
define la
proporcionalida
d directa e
inversa.

C.7. Propone
soluciones a
diferentes
situaciones que
involucren el
razonamiento
proporcional y
la
proporcionalida
d en contextos
cotidianos.

C.8. Resuelve
problemas que
requieren el
razonamiento
proporcional y

la
proporcionalida
d

C.10. Modela la
proporcionalida
d directa e
inversa.

C.11. Valora la
participación en
las clases y el
trabajo en grupo

C.15. Se
interesa por
aprender las
temáticas
desarrolladas en
clase.

Obedeciendo a
este documento
rector de la
educación en

Colombia
(MEN,2003),se
agrupan en las
competencias
conceptuales
(Saber) I1, I3,
I4 y C 1, C 3,
C 4, C 5.

Procedimentales
(Hacer) C 7,
C 8, C 10.

Actitudinales
(Ser) C 11, C
15.

Tabla 71 Análisis de los diarios de campo de acuerdo a las categorías.

REVISIÓN DOCUMENTAL	CATEGORIAS		
	Planeación de la enseñanza A	Situación de aprendizaje B	Evaluación del aprendizaje C
Diario de campo	<p>La enseñanza de la proporcionalidad y la función lineal para los casos se logra plantear desde el pensamiento variacional y buscando que en cada una de las clases, el caso identifique de manera algebraica y gráfica la función lineal, en situaciones del contexto, específicamente la producción de panela. En este sentido ellos leen los indicadores y competencias que orientan el aprendizaje desde que reciben, por escrito la guía de aprendizaje hasta que abordan la autoevaluación o hacen la coevaluación de estos ítems en la matriz de evaluación de aprendizajes. Si bien los casos no generan preguntas, si logran entender que esos son los referentes, que mediatizan el saber al medir el conocimiento alcanzado.</p> <p>Se resalta que los casos durante todas las clases, realizaron las actividades propuestas a través de trabajo colaborativo, y todo el proceso de evaluación se hace mediante el acompañamiento permanente del docente y la exposición de los ajustes en relación a las nociones de proporcionalidad y función lineal. A esta metodología los casos no presentan ningún reparo y por lo tanto evidencian que les parece la adecuada.</p>	<p>En las dos primeras clases los casos, se ven enfrentados a una prueba diagnóstica, acerca de los conocimientos previos sobre las nociones de proporcionalidad y función lineal.</p> <p>En las cinco restantes, de la siete en las que se realiza la intervención, ellos abordan la solución de situaciones que esbozan, cada uno de los procesos de la producción de panela. Se observó cómo cada uno de los casos realizó los puntos que ofrecía la guía para orientar la solución de las situaciones, se guiaron por las preguntas que motivaban el aprendizaje, y se dieron a la tarea de reconocer, y aprender las nociones matemáticas que iba exigiendo la situación. Se evidenció que fueron diligentes y mantuvieron la motivación y el interés durante la clase y todas las clases de la intervención. Lograron estudiar con detalle cada uno de los apartes que presentaba la guía así: en el primero, se preocuparon por identificar la magnitudes involucradas en la situación, las unidades y las respectivas cantidades (valores)</p> <p>Seguidamente logran, relacionarlas inicialmente a través de tablas y explican, tanto oralmente, como por escrito cual es la variación que se da entre ellas. Siempre con dificultades, en un principio y al final con algunos niveles de inseguridad, logran hallar la constante de</p>	<p>La evaluación se realiza también de manera participativa y sanativa, teniendo presente, que se evalúa de manera diagnóstica, y durante la adquisición de conocimientos.</p> <p>En la primera, se obtuvo la nota promedio, tanto por caso, como por modo de evaluación. Esta evaluación que es sanativa, pero participativa esta, evidenciando que los estudiantes no poseen los conocimientos mínimos acerca del razonamiento proporcional.</p> <p>En la segunda, se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se realiza la autoevaluación, la coevaluación la heteroevaluación por cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5. También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante. (Anexo 4).</p>

proporcionalidad, y la ecuación de tanto desde el punto de vista conceptual, como, desde el cálculo del valor específicamente de esta, dada la situación que se esté analizando, (Localización, siembra, transporte molienda y comercialización). Todos los casos finalmente logran definir la función lineal de dicha situación: la escriben la grafican y la interpretan. Durante el desarrollo de esta situación de aprendizaje los casos van a estudiar no solo las nociones matemáticas previstas en este estudio, sino aquellas que aparecen en el desarrollo de cada situación, y que se requiere dilucidar para darle la solución adecuada a la problemática presentada, (Magnitudes, unidades, porcentajes, proporcionalidad, directa e inversa, ecuaciones, valor numérico, función, función lineal.).

Tabla 72. Reducción de datos como registro de todos los cuestionarios de aprendizaje realizadas por cada sub-categoría. Clase 1

Revisión Documentación	Documentos rectores	Metodología	Estrategias aprendizaje	Matemática formal	Aplicación	Proceso Evaluativo	Comunidad educativa
1 Guía de aprendizaje Clase 1	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad	Prueba grupal.	Resolver el taller de conocimientos previos acerca de las nociones de	Magnitudes Estimación matemática, Razón, proporción y proporcionalidad	Los estudiantes resuelven el taller de conocimientos previos acerca	En la evaluación de la clase se realizó tanto la evaluación cualitativa como la cuantitativa, y	Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes

CASO 1	<p>directa e inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que pretende alcanzar el estudiante, con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así: Estándar 1 “Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas.)” Alrededor de este estándar se construye el siguiente indicador de logro.</p> <p>I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas.</p> <p>Estándar 2 “Modelo situaciones de variación con</p>	<p>proporcionalidad y función lineal. En forma grupal, resolviendo preguntas abiertas, donde el estudiante debe sustentar la respuesta en equipo.</p>	<p>d. de la proporcionalidad y la función lineal en forma grupal.</p>	<p>predominó la sumativa dada las características, de la actividad propuesta y el propósito de esta, la cual era, evaluar los conocimientos previos del caso acerca de las temáticas propuestas en la presente investigación se propone realizar una evaluación diagnóstica. Acorde con esto los casos arrojan los siguientes resultados: caso 1: Magnitudes (1, 2, 3, 5, 6). Identifica, relaciona las magnitudes fundamentales y completa con la magnitud adecuada, diferencia magnitud de unidades, el 60% de las respuestas son correctas.</p> <p>. Estimación matemática. (4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24). Solo responde el 45% de las preguntas acertadamente</p> <p>Razón (18,19,20, 21) El Caso,, el 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>Proporción, (16,17) El 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>Proporcionalidad (22, 23, 25, 26, 27,28)</p>	<p>resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota mínima (3), todos los indicadores y la mayoría de las competencias y 4 con una nota de 4 la competencia C1 “Define y/o clasifica magnitudes”. C5. “Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa”. la . Y una nota de 5 para las competencias actitudinales. Al comparar la autoevaluación con la evaluación realizada por el compañeros, nota una leve diferencia en la nota promedio asignada (3,5 y 3,9, respectivamente, coinciden en el C1, como la competencia mejor evaluada. Mientras que el docente evalúa más fuerte, la nota promedio para los 13 ítems evaluados de 2,7, donde la calificación más alta es de 3. Se coincide con las otras dos evaluaciones en la competencia C1. C3. “Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón”. C4.”Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.”. Se resalta que en ninguna de las tres evaluaciones el caso se valora en cualquiera de los dos ítems en menos de 3. La pregunta aquí es ¿Si en el</p>
--------	--	---	---	---	---

funciones polinómicas.”
 A este le corresponden, los siguientes indicadores de logro
 I.3 Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.
 I.4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.
 I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.
 C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón
 C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.
 C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.
 C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos.
 C.8. Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad
 C.10. Modela la proporcionalidad directa e inversa.
 C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo
 C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.
 Obedeciendo a este documento rector de la educación en

El 100% de las preguntas no las respondió.
 En general se aprecia que el caso solo alcanza a resolver satisfactoriamente, lo puntos que tienen que ver con las magnitudes y en alguna medida con la solución de problemas pero desde el uso de la estimación matemática, de manera intuitiva no desde uso de las técnicas del razonamiento proporcional, las cuales al grado que cursa debiera saber aplicar.

documento se reseñan los 10 puntos del taller bien realizados por que la valoración de los logros alcanzados, solo alcanza una nota promedio de 3,4? (documento 25).

La rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,7; procedimentales 3,3 y actitudinales 5,0.

En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,7; procedimentales 3,3 y actitudinales 5,0.

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se

Colombia se agrupan en las competencias
 CONCEPTUALES
 (el saber) I1, I3, I4 y C1 C3, C4, C5.
 PROCEDIMENTALES (el hacer) C7, C8, C10.
 ACTITUDINALES (el ser) C11, C15

Lo anterior es igual para todos los casos y para todas las clases

Prueba individual

Magnitudes Estimación matemática,

Los estudiantes resuelven el taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad

Caso 2:
 Magnitudes (1,2,3,5,6)
 El 83% de las preguntas las respondió acertadamente
 .
 .
 Estimación matemática (4,7,8,9,10,11,12, 13,13,,15, 24) solo responde el 40%, acertadamente Razón (18, 19,21), el 100% de las preguntas no las responde.
 Proporción (15,17) el 100% de las preguntas no las responde.
 Proporcionalidad (22,23, 25 26,27,28), el 100% de las preguntas no las respondió.
 El estudiante en esta evaluación de conocimientos

valora con una nota mínima (3), 7 de 13 indicadores, con la nota de 4, cuatro y con la de 5 las actitudinales. C1 “Define y/o clasifica magnitudes”. C3. “reconoce la relación entre magnitudes, que define una razón” Y una nota de 5 para las competencias actitudinales. Al comparar la autoevaluación con la evaluación realizada por el compañero se, nota una diferencia no muy significativa en la nota promedio asignada (3, 6 y 3,3, respectivamente, coinciden en el C1, como la competencia mejor evaluada. Mientras que el docente evalúa más fuerte, la nota promedio para los 13 ítems evaluados de 1,0 donde la calificación más alta es de 3. Para las competencias actitudinales La rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,0; procedimentales es de 2,0 y

Razón, proporción y proporcionalidad.	dad y la función lineal en forma grupal.	previos. Prueba con los resultados que obtuvo que no tiene un conocimiento intuitivo ni mucho menos formal de las nociones que atañen al razonamiento	actitudinales 4,0.
---------------------------------------	--	---	--------------------

CASO 2

Resolver el taller de conocimientos previos acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal. En forma grupal, resolviendo preguntas abiertas, donde el estudiante debe sustentar la respuesta en equipo.

Caso 3
Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota mínima (3), 8 de 13 y el resto de indicadores, con la nota de 4, incluida las actitudinales
C3. “reconoce la relación entre magnitudes, que define una razón”
C7. “Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad en contextos cotidianos”
C8 “Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad.”(Documento 32).
Al comparar la autoevaluación con la evaluación realizada por el

	compañero se ve una diferencia poco significativa en la nota promedio asignada (3, 4 y 3,3, respectivamente, coinciden en el C 3, como la competencia mejor evaluada. Mientras que el docente evalúa más fuerte, la nota promedio para los ítems evaluados de 1,5 donde la calificación más alta es de 3. Para la competencia C1. La rúbrica de valoración grupal se retoma las
Magnitudes (1, 2, 3, 5, 6)	mismas calificaciones que se dan en la matriz de
El Caso 3, el 55% de las preguntas fueron resueltas acertadamente.	evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias
Estimación matemática (4, 7, 8, 9,10, 11, 12, 13, 14, 15, 24)	conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,5; procedimentales es de 2,0 y actitud (Documento 33).
El Caso , No logra responder, ni siquiera el 50% de las preguntas acertadamente.	
Razón	(18,19 ,20, 21)
El caso el 100% no las respondió.	
El estudiante en esta evaluación de conocimientos previos. Prueba con los resultados que	

obtuvo que no tiene un conocimiento intuitivo ni mucho menos formal de las nociones que atañen al razonamiento

CASO 3

Resolver el taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad y la función lineal en forma individual

Los estudiantes resuelven el taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad y la función lineal en forma individual

Magnitudes
Estimación matemática,
Razón, proporción y proporcionalidad.

Resolver el taller de conocimientos previos acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal, en forma individual, resolviendo preguntas abiertas, donde el estudiante debe sustentar la respuesta

Tabla 73. Reducción de datos como registro de todas las guías de aprendizaje realizadas por cada sub-categoría. Clase 2

Revisión documental Guía de aprendizaje Clase 2	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educC2
	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento	Prueba grupal.	Resolver el taller de conocimientos previos acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal. En forma grupal, resolviendo preguntas abiertas, donde el estudiante debe	Magnitudes Estimación matemática, Razón, proporción y proporcionalidad.	Los estudiantes resuelven el taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad y la función lineal en forma grupal.	En la evaluación de la clase se realizó tanto la evaluación cualitativa como la cuantitativa, y predominó la sumativa dada las características, de la actividad propuesta y el	Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota mínima (3.0), todos los indicadores y la mayoría de las

CASO 1	<p>variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que pretende alcanzar el estudiante, con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así:</p> <p>Estándar 1 “Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas.)”</p> <p>Alrededor de este estándar se construye el siguiente indicador de logro.</p> <p>I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas.</p> <p>Estándar 2 “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.”</p> <p>A este le corresponden, los siguientes indicadores de logro</p> <p>I.3 Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.</p> <p>I.4. Conoce expresiones</p>	<p>sustentar la respuesta en equipo.</p>	<p>propósito de esta, la cual era, evaluar los conocimientos previos del caso acerca de las temáticas propuestas en la presente investigación se propone realizar una evaluación diagnóstica. Acorde con esto los casos arrojan los siguientes resultados:</p> <p>caso 1: Magnitudes (1, 2, 3, 5, 6). Identifica, relaciona las magnitudes fundamentales y completa con la magnitud adecuada, diferencia magnitud de unidades, el 60% de las respuestas son correctas. Estimación matemática. (4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24). Solo responde el 45% de las preguntas acertadamente Razón (18, 19, 20, 21) El Caso., el 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>Proporción, (16, 17) El 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>Proporcionalidad (22, 23, 25, 26, 27, 28) El 100% de las preguntas no las respondió.</p> <p>En general se aprecia que el caso solo alcanza a resolver satisfactoriamente, lo puntos que tienen que ver con las magnitudes y en alguna medida con la solución de</p>	<p>competencias y 3.0 con una nota de 4 la competencia C 1, C5. C7. Y una nota de 5.0 para las competencias actitudinales. Al comparar la autoevaluación con la evaluación realizada por el compañero se, nota una leve diferencia en la nota promedio asignada 3,5 y 3,9, respectivamente, coinciden en el C 1, como la competencia mejor evaluada. Mientras que el docente evalúa más fuerte, la nota promedio para los 13 ítems evaluados de 2,7, donde la calificación más alta es de 3.0. Se coincide con las otras dos evaluaciones en la competencia C3 y C4. Se resalta que en ninguna de las tres evaluaciones el caso se valora en cualquiera de los dos ítems en menos de 3.0 solo alcanza, una nota promedio de 3,4 (documento 24). La rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,7; procedimentales 3,3 y actitudinales 5,0. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de</p>
--------	---	--	---	---

algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.

I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.

C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón

C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.

C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.

C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos.

C.8. Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad

C.10. Modela la proporcionalidad directa e inversa.

C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en grupo

C.15. Se interesa por aprender las temáticas desarrolladas en clase.

Obedeciendo a este documento rector de la educación en Colombia se agrupan en las competencias
COPNCEPTUALES

(el saber) I1, I3, I4 y C1 C3, C4, C5.

PROCEDIMENTALES (el hacer) C7, C8, C10.

ACTITUDINALES (el ser) C11, C15

problemas pero desde el uso de la estimación matemática, de manera intuitiva no desde uso de las técnicas del razonamiento proporcional, las cuales al grado que cursa debiera saber aplicar.

aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,7; procedimentales 3,3 y actitudinales 5,0. (Documento 25).

CASO 2

Prueba individual

Resolver el taller de conocimientos previos acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Magnitudes Estimación matemática, Razón, proporción y proporcionalidad.

Los estudiantes resuelven el taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad y la función lineal en forma grupal.

Magnitudes (1,2,3,5,6)

El 83% de las preguntas las respondió acertadamente

Estimación matemática (4, 7, 8, 9, 10, 11,12, 13, 13,15, 24) solo responde el 40%, acertadamente.

Razón (18, 19,21), el 100% de las preguntas no las responde.

Proporción (15,17) el 100% de las preguntas no las responde.

Proporcionalidad (22,23, 25 26,27, 28), el 100% de las preguntas no las respondió.

El estudiante en

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota mínima (3), 7 de 13 indicadores, con la nota de 4, 11 y las competencias C 1, C3. Y una nota de 5.0 para las competencias actitudinales. Al comparar la autoevaluación con la evaluación realizada por el compañero se, nota una diferencia no muy significativa en la nota promedio asignada (3, 6 y 3,3, respectivamente, coinciden en el C 1, C3 como la competencia mejor evaluada. Mientras que el docente evalúa más fuerte, la nota promedio para los 13 ítems evaluados de 1,0 donde la calificación más alta es de 3.0- (documento 28) Para las competencias actitudinales

	<p>En forma grupal, resolviendo preguntas abiertas, donde el estudiante debe sustentar la respuesta en equipo.</p>		<p>esta evaluación de conocimientos previos. Prueba con los resultados que obtuvo que no tiene un conocimiento intuitivo ni mucho menos formal de las nociones que atañen al razonamiento</p>	<p>La rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,0; procedimentales es de 2,0 y actitudinales 4,0. (documento 29)</p>
				<p>Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota mínima (3), 8 de 13 y el resto de indicadores, con la nota de 4, incluida las actitudinales C3, C7. C8 (Documento 32). Al comparar la autoevaluación con la evaluación realizada por el compañero se ve una diferencia poco significativa en la nota promedio asignada 3, 4 y 3,5 respectivamente, coinciden en el C 3, como la competencia mejor evaluada. Mientras que el docente evalúa más fuerte, la nota promedio para los ítems evaluados de 1,5 donde la calificación más alta es de 3,0. Para la competencia C1. (Documento 32). La rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz</p>
Resolver el		<p>Magnitudes Estimación</p>	<p>Magnitudes (1,2,3,5,6) El Caso 3, el 55% de las preguntas fueron resueltas acertadamente. Estimación matemática (4, 7, 8, 9,10, 11,12, 13, 13,1 5, 24). El Caso no logra responder, ni siquiera el 50% de las preguntas</p>	
		<p>Los estudiantes resuelven el taller de conocimientos previos acerca</p>	<p>Razón (18, 19,21), el 100% de las preguntas no las responde. Proporción (15,17) el 100% de las preguntas no las responde.</p>	

CASO 3

taller de conocimientos previos acerca de la proporcionalidad y la función lineal en forma individual

Resolver el taller de conocimientos previos acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal, en forma individual, resolviendo preguntas abiertas, donde el estudiante debe sustentar la respuesta

matemática, Razón, proporción y proporcionalidad.

de la proporcionalidad y la función lineal en forma individual

Proporcionalidad (22,23, 25 26,27, 28), el 100% de las preguntas no las respondió. Acertadamente. El caso el 100% no las respondió.

El estudiante en esta evaluación de conocimientos previos. Prueba con los resultados que obtuvo que no tiene un conocimiento intuitivo ni mucho menos formal de las nociones que atañen al razonamiento

de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 2,5; procedimentales es de 2,0 y actitudinales 2,0. (Documento 33).

Tabla 74. Reducción de datos como registro de todas las guías de aprendizaje realizadas por cada sub-categoría. Clase 3

Revisión Documentación 1 Guía de aprendizaje Clase 3	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias de aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso evaluativo C1	Comunidad educativa C2
---	-----------------------------------	---------------------------	--	---------------------------------	--------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

CASO 1	Esta subcategoría es igual a como se planteó en la clase 1	Esta clase se desarrolló mediante el trabajo colaborativo y la puesta en común de cada uno de los puntos del taller.	Para abordar la solución de la situación dada, se le plantean a los estudiantes preguntas de dificultad creciente, con el fin de que él logre resolver la problemática planteada, mediante la reflexión y el trabajo en equipo. Para ello se realiza constantemente una puesta en común, de cada una de las soluciones dadas a las preguntas planteadas.	Magnitudes: longitud y tiempo. Proporcionalidad directa. Función lineal.	El proceso de enseñanza – aprendizaje de las nociones de proporcionalidad y función lineal, se aborda desde la solución de la situación problemática acerca de la localización de la caña panelera, donde se plantea el problema de la estimación de un lado, de la distancia desde la vereda productoras hasta el trapiche comunitario. Del otro del tiempo en llegar a este centro de transformación. (Ver anexo 2, unidad didáctica). Para encontrar la matemática puesta en uso en dicha situación el estudiante debe resolver 10 puntos donde se le orienta, como lograrlo, veamos: El numeral 1, el estudiante identifica las magnitudes que determinan la situación con sus respectivas unidades de medida. Para ello se apoyan en la elaboración de tablas donde registran los datos que suministra la situación. En los numerales 2 al 5, construyen la relación entre las magnitudes, con sus respectivas cantidades de magnitud, por lo tanto definen el tipo de proporcionalidad que arroja la situación, ya sea directa o inversa Lo que significa que identifican la constante de proporcionalidad. Del punto 6 al 7, el caso construye la expresión algebraica que modela la	El estudiante identifica bien las magnitudes que están involucradas en la situación (longitud y tiempo), sin embargo no explica porque son estas las que determinan la situación y no otras. Para definir las unidades de cada una de las magnitudes, sustentan bien, los kilómetros realizando las conversiones. En primer lugar aplica la convención establecida 1 cm en el mapa representa 100 metros en el terreno). Entonces cada medida en centímetros se multiplica por 100 metros y seguidamente se hace la conversión de metros a kilómetros mediante el uso de la escala de hasta llegar a la construcción de la tabla 1, donde se relacionan las veredas, la distancia en centímetros y la distancia en kilómetros. Así mismo observan que 1 cm equivale que a 100 m. lo que explica la relación entre las unidades (Hojas: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4). Sin embargo no hacen uso de la explicación textual. Respecto a la magnitud tiempo, realiza bien la conversión de la escala establecida, un paso de un campesino	Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota mínima (3) solo dos indicadores I1, “Explica la proporcionalidad directa a través de representaciones tabulares y gráficas”. I2 “Identifica la relación entre tabla y gráfica”. la mayoría de los ítems son valorados con una nota de 4. Pero el caso, también se auto valora con la nota de 5, para los ítems I4, “Construyo relaciones de proporcionalidad directa para explicar y resolver problemas cotidianos” I6, “Identifica la relación entre tabla y gráfica”. C1. “Define y/o clasifica magnitudes”. C11. C15. Las actitudinales. Al comparar la autoevaluación, que hace el caso con la evaluación realizada por los compañeros e, da una diferencia poco significativa, es una nota promedio de 4,2 y 3,9, respectivamente, coinciden en el C 1 y en las actitudinales, como las competencias calificadas en 5. Mientras que el docente evalúa más estricto, da una nota de a 5 también a la competencia C 1 y a las actitudinales evaluados, pero asigna una nota por debajo de 3 al I6, “conjetura las
--------	--	--	--	--	---	--	--

<p>situación planteada, o sea presenta la ecuación que muestra la relación de proporcionalidad, que se halló en el numeral anterior. En los ítems 8 al 10 se le propone al estudiante que exprese dicha ecuación en términos de x y de y, que se pregunte si en esta relación entre las variables existe una función. Seguidamente construyen la gráfica y caracterizan el tipo función que se da e identifican como es su gráfica. Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje: Punto 1: define las magnitudes longitud y tiempo (hoja de trabajo 1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud: tabla 1 distancia de la vereda al trapiche. Tabla 2 distancia en pasos de la vereda al trapiches. Tabla 3 tiempo estimado para realizar el recorrido de la vereda al trapiche. Tabla 4 localización de las veredas respecto al trapiche comunitario, (Ver hojas anexo tablas y hoja de trabajo 4 y 5). Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: distancia y la letra M' tiempo, (punto 2 y 3), por lo tanto registra los respectivos valores,</p>	<p>equivale aproximadamente a 94 cm y se demora 1''. Muestra el cálculo de todas las veredas, y el registro hecho en cada tabla 2 y 3 respectivamente (ver anexos tablas documento 1). En cada tabla el caso, realiza la respectiva anotación, observando que se aplica la convención establecida. Se resalta como el caso, logra resolver acertadamente la interpretación inicial de la situación, tanto desde el procedimiento matemático, como desde la explicación textual. Respecto a la relación entre las magnitudes en el documento el caso va a mostrar cómo logra encontrar la constante de proporcionalidad, k. Inicialmente construyen la tabla con los respectivos valores de cada magnitud, para M, las distancias de las cuatro veredas, y para M' los tiempos de cada recorrido. (numerales :2, 3,) y las relaciona Escribiéndolas, en forma de razón. El cual lo hace correctamente. Seguidamente en el 2,4 calcula el cociente y constata que son iguales, el caso lo expresa en procedimiento y lo escribe,</p>	<p>principales funciones lineales que modelan la producción de panela” C 10 “Modela la proporcionalidad directa” (documento25). Se resalta como el caso mejora en su desempeño, y obtiene una nota promedio de 3,9; lo que se corresponde con lo que se informó en el proceso evaluativo, el caso resuelve muy bien los 10 puntos que dan solución a la situación planteada y posibilitan que el caso aborde el estudio de la proporcionalidad directa y la función lineal. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 3,7; procedimentales 4,0 y actitudinales 5,0. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, aun no logra una buena conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal, a</p>
---	---	---

<p>Anotemos como le fue al caso 2 al resolver esta guía de aprendizaje: Punto 1: define las magnitudes longitud y tiempo(hoja de trabajo 3) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud: tabla 1 distancia de la vereda al trapiche. Tabla 2 distancia en pasos de la vereda al trapiches. Tabla 3 tiempo estimado para realizar el recorrido de la vereda al trapiche. Tabla 4 localización de las veredas respecto al trapiche comunitario, (Ver hojas de trabajo 1,2,3). Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: distancia y la letra M' tiempo, (punto 2 y 3), por lo tanto registra los respectivos valores, la una en kilómetros y la otra en segundos Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k. el caso no define la constante de proporcionalidad, especifica de la situación. (Puntos 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la</p>	<p>función. Más no se interpreta en términos de la situación planteada. La localización de la caña panelera. En la gráfica no se tiene en cuenta nombrar los ejes con las respectivas variables, es decir, eje x, la distancia en kilómetros y el eje y el tiempo en segundo, (hoja 4,15).</p>	<p>caso aborde el estudio de la proporcionalidad directa y la función lineal.</p> <p>En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 3,0; procedimentales 3,0 y actitudinales 4,0. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso solo logra realizar un procedimiento acertado de los puntos iniciales de la guía los demás no los realiza y por lo tanto aun no logra una buena conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal, a estudiar en la presente investigación.</p>
<p>El estudiante identifica bien las magnitudes que están involucradas en la situación (longitud y tiempo), sin embargo no explica porque son estas las que determinan la situación y no otras. Sin embargo considera que pasos es otra</p>		

CASO 2

hoja .12)
El caso no registra la solución de los 5 puntos restantes, en sus hojas de trabajo.

magnitud, así lo registra en la hoja 8,3.lo que está evidenciando que no tiene muy claro el concepto de magnitud. Al frente de cada magnitud enuncia las respectivas unidades. Para definir las unidades de cada una de las magnitudes, no es muy clara la sustentación. En primer lugar no aplica la convención establecida (1 cm en el mapa representa 100 metros en el terreno). Escribe la medida obtenida en el mapa y plantean la conversión en kilómetros, con un procedimiento erróneo concluye que 70 cm es igual 7 km (hoja de trabajo 8,2). Así elaboran la tabla 1, donde se deben relacionar las veredas, la distancia en centímetros y la distancia en kilómetros, pero además incluyen la distancia en metros la cual está mal calculada pues 70 cm no son 700 metros, sino que al aplicar la escala establecida estos serían 7000 metros, y por lo tanto al convertir a km serían 7 km. Tampoco hace explícito que la magnitud a relacionar es longitud expresada en kilómetros como las unidades. Respecto a la magnitud tiempo, realiza bien la conversión de la

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota de cuatro (4) en 9 de los ítems (16) evaluados, se asigna una nota de 5 en la competencia, c4 y se valora con 3 en los ítems restantes. Al comparar la autoevaluación, que hace el caso con la evaluación realizada por el compañeros e, da una diferencia poco significativa, es una nota

CASO 2

escala establecida, un paso de un campesino equivale aproximadamente a 96 cm y se demora 1'". Muestra el cálculo de todas las veredas, y el registro hecho en cada tabla 2 y 3 respectivamente (hoja de trabajo 8,4 y anexo tabla documento 8). En cada tabla el caso, realiza la respectiva anotación, explicando el procedimiento que realizó, solo en la tabla 2 observo que se aplica la convención establecida. Se resalta que si bien el caso, logra resolver acertadamente interpretación inicial de la situación, tanto desde el procedimiento matemático, como desde la explicación textual. no logra ser muy claro en dichas explicaciones y en otras las respuestas son erróneas. Respecto a la relación entre las magnitudes en el documento el caso va a mostrar cómo logra encontrar la constante de proporcionalidad, k. Inicialmente construyen la tabla con los respectivos valores de cada magnitud, para M, las distancias de las cuatro veredas, y para M' los tiempos de cada recorrido. (numerales :2, 3,)

promedio de 3,6 y 3,5 coinciden en el C 4 como la competencia calificada en 5. El docente al evaluar al caso da una nota cercana a las anteriores de 3,6 también a la competencia C 3 la valora con 5 como a c1 y a las actitudinales. El caso obtiene una nota promedio de 3, 6. Se observa que el caso mejora su desempeño y logra dar solución a la situación planteada. que se solución a la situación planteada se logra, que el caso aborde el estudio de la proporcionalidad directa y la función lineal.

En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 3,6; procedimentales 3,0 y actitudinales 4,0. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, aun no logra una buena conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal, a estudiar en la

<p>y las relaciona Escribiéndolas, en forma de razón. El cual lo hace correctamente. Seguidamente en el 2,4 calcula el cociente y constata que son iguales, el caso lo expresa en procedimiento y lo escribe, entonces, escribe la razón constante, $k=...$ lo cual es correcto (hoja 8.13). Ahora bien en el en el documento no aparece una explicación de porqué esa es la razón, cual es la relación proporcionalidad (directa o inversa) que se da entre las magnitudes tampoco se expone el significado de esta constante en el contexto que se halla o sea la localización de la producción de panela. El caso no resuelve los puntos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 en su hoja de trabajo.</p> <p>Anotemos como le fue al caso 3 al resolver esta guía de aprendizaje: Punto 1: define las magnitudes longitud y tiempo(hoja de trabajo9.4) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud: tabla 1 distancia de la vereda al trapiche. Tabla 2 distancia en pasos de la vereda al trapiches. Tabla 3 tiempo estimado para realizar el recorrido de la vereda al trapiche. Tabla 4 localización de las veredas respecto al trapiche comunitario, (Ver hojas de trabajo 9.1, 9.2, 9, 4). Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: distancia y la letra M' tiempo, (punto 2 y 3), por lo tanto registra los respectivos valores, la una en kilómetros y la otra en segundos Seguidamente</p>	<p>presente investigación.</p> <p>El estudiante identifica bien las magnitudes que están involucradas en la situación (longitud y tiempo), sin embargo no explica porque son estas las que determinan la situación y no otras. Sin embargo considera que pasos es otra magnitud, así lo</p>
--	---

hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad $k = a'/a$; $k = 1042\text{s/km}$ punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en las hojas de trabajo 9.10 y 9.11. No definen la ecuación de la situación: ni tampoco la función.

registra en la hoja 8,4. lo que está evidenciando que no tiene muy claro el concepto de magnitud. Al frente de cada magnitud enuncia las respectivas unidades. Para definir las unidades de cada una de las magnitudes, no es muy clara la sustentación. En primer lugar no aplica la convención establecida 1 cm en el mapa representa 100 metros en el terreno). Escribe la medida obtenida en el mapa y plantean la conversión en kilómetros, con un procedimiento erróneo concluye que 70 cm es igual 7 km (hoja de trabajo 9,1). Así elaboran la tabla 1, donde se deben relacionar las veredas, la distancia en centímetros y la distancia en kilómetros, pero además incluyen la distancia en metros la cual está mal calculada pues 70 cm no son 700 metros, sino que al aplicar la escala establecida estos serían 7000 metros, y por lo tanto al convertir a km serían 7 km. Tampoco hace explícito que la magnitud a relacionar es longitud expresada en kilómetros como las unidades. Respecto a la magnitud tiempo, realiza bien la conversión de la escala establecida,

un paso de un campesino equivale aproximadamente a 96 cm y se demora 1''. Muestra el cálculo de todas las veredas, y el registro hecho en cada tabla 2 y 3 respectivamente (hoja de trabajo 8.2 y anexo tabla documento 9). En cada tabla el caso, realiza la respectiva anotación, explicando el procedimiento que realizó, solo en la tabla 2 observo que se aplica la convención establecida. Se resalta que si bien el caso, logra resolver acertadamente interpretación inicial de la situación, tanto desde el procedimiento matemático, como desde la explicación textual. no logra ser muy claro en dichas explicaciones y en otras las respuestas son erróneas. Respecto a la relación entre las magnitudes en el documento el caso va a mostrar cómo logra encontrar la constante de proporcionalidad, k. Inicialmente construyen la tabla con los respectivos valores de cada magnitud, para M, las distancias de las cuatro veredas, y para M' los tiempos de cada recorrido. (numerales :2, 3,) y las relaciona

Escribiéndolas, en forma de razón. El cual lo hace correctamente. Seguidamente en el 2,4 calcula el cociente y constata que son iguales, el caso lo expresa en procedimiento y lo escribe, entonces, escribe la razón constante, $k=...$ lo cual es correcto (hoja 9.10 y 9.11). El caso se pone en la tarea de construir las diferentes ecuaciones que surgen de la ecuación para hallar k , o sea: $k= a'/a$, y lo realiza acertadamente, (hoja 9,11). En los numerales 5 y 6. Se observa que no resalta la ecuación que modela la relación de proporcionalidad directa. Seguidamente la expresa en términos de x e y , logrando construir muy bien la tabla de las parejitas (x, y) , donde x es la distancia en kilómetros e y es el tiempo en segundos . Finalmente elabora muy bien la tabla y realiza la gráfica de la función lineal, no responde correctamente, las preguntas de interpretación de la gráfica obtenida, ni escribe la condición de función. Tampoco interpreta la gráfica en términos de la situación planteada. La localización de la

caña panelera. En la gráfica se tiene en cuenta nombrar los ejes con las respectivas variables, es decir, eje x, la distancia en kilómetros y el eje y el tiempo en segundo, (hoja 9.12 y 9.13).

Tabla 75. Reducción de datos como registro de todas las guías de aprendizaje realizadas por cada caso. Clase 4.

Revisión Documental Guía de aprendizaje Clase 4	Documentos Rectores A1	Metodología A2	Estrategias de aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CASO 1	Esta subcategoría es igual a como se planteó en la clase 1	Esta clase se desarrolló mediante el trabajo colaborativo y la puesta en común de cada uno de los puntos del taller.	Para abordar la solución de la situación problema, se le plantean a los estudiantes preguntas de dificultad creciente, con el fin de que él logre resolver la problemática planteada, mediante la reflexión y el trabajo en equipo. Para ello se realiza constantemente una puesta en común, de cada una de las soluciones dadas a las preguntas planteadas.	Magnitudes: tiempo (días) y cantidad de trabajadores (jornales). Proporcionalidad inversa. Función lineal.	El proceso de enseñanza – aprendizaje de las nociones de proporcionalidad y función lineal, se aborda desde la solución de la situación problemática acerca de la siembra de la caña panelera, donde se plantea el problema de definir el número de trabajadores, por días trabajados. (Ver anexo 2, unidad didáctica). Para encontrar la matemática puesta en uso en dicha situación el estudiante debe resolver 10 puntos donde se	El estudiante se confunden al identificar las magnitudes que están involucradas en la situación inicialmente definen longitud y tiempo, (hoja 10.1), debido a que en el proceso de identificación y análisis de la situación dada, plantean las hectáreas sembradas y los días laborados sin embargo, a medida que van construyendo las tablas con los datos que da la problemática, se encuentran con las magnitudes que determinan la situación y con	Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizaje al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota máxima de cinco (5), un indicador cinco competencias, así I3, C1, C3, C4, C11 y C15 respectivamente (documento 34) – En esta evaluación solo coincide con el coevaluador en la competencia C1, mientras que para el docente la máxima nota es de 4, en general el caso mejora su evaluación y es interesante como ya empieza plantear que sabe identificar , explicar e interpretar una relación de proporcionalidad inversa. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado por el docente con una calificación promedio de 4,0, en tanto el evaluador lo califica con 3,6 en promedio y el mismo con

le orienta, como lograrlo, veamos:

El numeral 1, el estudiante identifica las magnitudes que determinan la situación con sus respectivas unidades de medida. Para ello se apoyan en la elaboración de tablas donde registran los datos que suministra la situación.

En los numerales 2 al 5, construyen la relación entre las magnitudes, con sus respectivas cantidades de magnitud, por lo tanto definen el tipo de proporcionalidad que arroja la situación, ya sea directa o inversa. Lo que significa que identifican la constante de proporcionalidad.

Del punto 6 al 7, el caso construye la expresión algebraica que modela la situación planteada, o sea presenta la ecuación que muestra la relación de proporcionalidad, que se halló en el numeral anterior.

En los ítems 8 al 10 se le propone al estudiante que exprese dicha ecuación en términos de x y y , se pregunte si en esta relación entre las

las que se da un relación de proporcionalidad. Ellas son tiempo y trabajadores. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. Las cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son los días trabajados y para M' los jornales. (Hoja 10.4).

Sin embargo una vez van a determinar los valores correspondientes a cada magnitud, y construir la tabla donde se relaciona las dos magnitudes, el caso no logra que se cumpla la relación que previamente se definió, “a más días trabajados, menos trabajadores”.

Y por lo tanto la tabla les queda como una relación directa (hoja 10.4), sin darse cuenta definen así la constante de proporcionalidad k para una relación directa. Así continúan resolviendo los puntos hasta el numeral 10 (hoja 10.5 y 10.6), cuando en este último punto construyen la gráfica, se dan cuenta que no es la de la proporcionalidad inversa y seguidamente se les orienta que

4.0. En general la nota promedio es de 3.8

En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo. Se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo esto los resultados para el caso conceptual: 4,0; procedimentales 4,0y actitudinales 4,5. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien no logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa o inversa. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal en el caso aunque aún, no se logra desarrollar bien las nociones de función lineal ni tampoco interpretar la situación cotidiana representada

variables existe una función. Seguidamente construyen la gráfica y caracterizan el tipo función que se da e identifican como es su gráfica. Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje. caso 1: Punto 1. Define las magnitudes: tiempo y área sembrada. 10.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: áreas de fincas en forma rectangular. Tabla 2: relación de trabajadores área sembrada. Tabla 3 relación de días cantidad de trabajadores tiempo (hoja 10,4) Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de días trabajados y la letra M' cantidad de trabajadores (hija 10,4) por lo tanto registra los respectivos valores, la una en días y la otra en jornales. Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de

deben corregir el error y comenzar de nuevo desde la definición de la constante de proporcionalidad; por lo tanto definen k para una relación de proporcionalidad inversa ($k=a \cdot a'$), igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación (hoja 10.7). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad inversa en términos de x e y. Muestran la tabla de las parejitas (x, y), constatando que se cumpla la relación de proporcionalidad inversa, (hoja 10.8) Pero la realizar la gráfica el caso vuelve y grafica una recta , al buscar la causa del error se encuentra que asignaron mal los valores correspondientes a los ejes, o sea los trocaron. Para x dieron los valores de la magnitud M' (trabajadores)y para y los valores de M (días).

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizaje al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota máxima de cinco (5), un indicador y tres competencias, así I7, C1, 11, y C 15.

proporcionalidad k , la expresa en forma general $k = a \cdot a'$ en términos de las magnitudes, y $k = x \cdot y$ en términos de las variables, x e y (Punto 4 y 5). Sin embargo, no define la constante de proporcionalidad específica para la siembra de la caña. Estos puntos quedan registrados en la hoja 10.7. En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad inversa que modela la situación, (hoja de trabajo 10,7 y 10,8). Pero, en esta situación tampoco alcanza a definir la ecuación específica de la siembra de la caña. Los puntos 9 y 10 muestran la tabla de valores, pero sin definir la función de proporcionalidad inversa, realiza la gráfica de la función. (10.8).

Respectivamente (documento 39). En esta evaluación no coincide con el coevaluador en ninguno de los ítems evaluados, mientras que con el docente la máxima nota es para las actitudinales. En general el caso aún no mejora su evaluación. Sin embargo es interesante como ya empieza a plantear que sabe interpretar una relación de proporcionalidad inversa. Que Considera que, identifica bien las magnitudes en una situación problemática y valora su interés y participación en clase. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso mejor valorado por el mismo con una calificación promedio de 3.6, en tanto el evaluador lo califica con en promedio .y el docente en 3.5.

En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo esto los resultados para el caso conceptuales: 3,2; procedimentales 2,7 y actitudinales 4,6. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien no logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa e inversa. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de

proporcionalidad y función lineal en el caso aunque aún, no se logra desarrollar bien las nociones de función lineal ni tampoco interpretar la situación cotidiana.
Representa

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante se valora con una nota máxima de cuatro (4) en tres indicadores: I2, I4, I3 y en cinco competencias, así, C1, C2, C7, C11 y C15. Respectivamente (Documento 41). Esta evaluación coincide con el coevaluador en los ítems I2, I4, C1, C3 (esta competencia con una nota de 5, asignada por este último) igual que con las competencias actitudinales mientras que con el docente la máxima nota es para las actitudinales. En general el caso es muy bien evaluado por el profesor con una nota promedio de 4.1, el compañero lo valora en 3.5 y el mismo en 3.5. Se considera interesante como ya el caso empieza a plantear que sabe identificar una relación de proporcionalidad inversa

El estudiante se confunden al

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las nociones de proporcionalidad y función lineal, se aborda desde la solución de la situación problemática acerca de la siembra de la caña panelera, donde se plantea el problema de definir el número de trabajadores, por días trabajados. (Ver anexo 2, unidad didáctica). Para encontrar la matemática puesta en uso en dicha situación el estudiante debe resolver 10 puntos donde se le orienta, como lograrlo, veamos:

El numeral 1, el estudiante identifica las magnitudes que determinan la situación con sus respectivas unidades de medida. Para ello se apoyan en la elaboración de tablas donde registran los datos que suministra la situación. En los numerales 2 al 5, construyen la relación entre las magnitudes, con sus respectivas cantidades de

identificar las magnitudes que están involucradas en la situación inicialmente definen longitud y tiempo, (hoja 11.1), debido a que en el proceso de identificación y análisis de la situación dada, plantean las hectáreas sembradas y los días laborados sin embargo, a medida que van construyendo las tablas con los datos que da la problemática, se encuentran con las magnitudes que determinan la situación y con las que se da un relación de proporcionalidad. Ellas son tiempo y trabajadores. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son los días trabajados y para M' los jornales. (Hoja 11.5). Sin embargo una vez van a determinar los valores correspondientes a cada magnitud, y construir la tabla donde se relaciona las dos magnitudes, el caso no logra que se cumpla la relación que definió, “a mas días trabajados,

Que Considera que: identifica bien las magnitudes en una situación problemática, reconoce las magnitudes involucradas en una situación, construye expresiones algebraicas, plantea bien la relación de dependencia entre variables, valora su interés y participación en la clase la nota promedio de toda la rúbrica el caso es valorado con una calificación de 3.0.

En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo esto los resultados para el caso conceptual: 3.9; procedimentales 3.0 y actitudinales. 5.0. Corresponde la valoración que se hace sumativa con una finalidad formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien no logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa e inversa. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal en el caso aunque aún, no se logra desarrollar bien las nociones de función lineal ni tampoco interpretar la situación cotidiana.

magnitud, por lo tanto definen el tipo de proporcionalidad que arroja la situación, ya sea directa o inversa. Lo que significa que identifican la constante de proporcionalidad. Del punto 6 al 7, el caso construye la expresión algebraica que modela la situación planteada, o sea presenta la ecuación que muestra la relación de proporcionalidad, que se halló en el numeral anterior. En los ítems 8 al 10 se le propone al estudiante que exprese dicha ecuación en términos de x y y , se pregunte si en esta relación entre las variables existe una función. Seguidamente construyen la gráfica y caracterizan el tipo función que se da e identifican como es su gráfica. Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje.

caso 1:
Punto 1. Define las magnitudes longitud y tiempo(hoja de trabajo 10.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud menos trabajadores”. Y por lo tanto la tabla les queda como una relación directa (hoja 11.5), sin darse cuenta definen así la constante de proporcionalidad k para una relación directa (hoja 11.6) . As a partir de ahí corrigen el error y plantean la constante de proporcionalidad como un producto entre las cantidades de magnitud y no como un división entre ellas y comenzar de nuevo desde la definición de la constante de proporcionalidad; por lo tanto definen k para una relación de proporcionalidad inversa ($k=a \cdot a'$), (hoja 11.7) igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación (hoja 10.7). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad inversa en términos de x e y . No muestran la tabla de las parejitas (x, y) , para constatar que se cumpla la relación de proporcionalidad inversa,(hoja 10.7) Pero la realizar la gráfica el caso vuelve y grafica una recta , al

(anexo tablas):
 tabla 1: áreas de
 fincas en forma
 rectangular.
 Tabla 2:
 relación de
 trabajadores
 área sembrada.
 Tabla 3
 relación de días
 cantidad de
 trabajadores
 tiempo (hoja
 10,4)
 Los puntos 2 al
 4 el caso
 construye la
 tabla donde
 relaciona las
 magnitudes
 identificadas,
 las cuales
 nombra con la
 letra M:
 cantidad de días
 trabajados y la
 letra M'
 cantidad de
 trabajadores
 (hija 10,4) por
 lo tanto registra
 los respectivos
 valores, la una
 en días y la otra
 en jornales.
 Seguidamente
 hallan la razón
 constante y
 define cual es la
 constante de
 proporcionalida
 $d = k \cdot a'$
 (punto 4 y 5). Y
 en forma
 específica, $k =$
 512 no define
 las unidades.
 Estos puntos
 quedan
 registrados en la
 hoja 10.7
 En los
 numerales 6, 7 y
 8, se define las
 posibles
 ecuaciones con
 k , en forma
 general $k = x \cdot y$
 específica e
 identifica la
 ecuación de la
 relación de
 proporcionalida
 d inversa que
 modela la
 situación,
 $512 = x \cdot y$ (hoja

buscar la causa
 del error se
 encuentra que
 aunque asigna
 bien los valores
 correspondiente
 s a los ejes, al
 unir los puntos
 en el plano los
 fuerza a que
 sean una recta.

de trabajo 10,7 y 10,8). Los puntos 9 y 10 muestran la tabla de valores, definen la función lineal pero no es correcta y la gráfica de la función lineal. (10.8).

CASO 3

El estudiante se confunden al identificar las magnitudes que están involucradas en la situación inicialmente definen longitud y tiempo, (hoja 12.1), debido a que en el proceso de identificación y análisis de la

situación dada, plantean las hectáreas sembradas y los días laborados sin embargo, a medida que van construyendo las tablas con los datos que da la problemática, se encuentran con las magnitudes que determinan la situación y con las que se da un relación de proporcionalidad. Ellas son tiempo y trabajadores. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son los días trabajados y para M' los jornales. (Hoja 12.4). Sin embargo una vez van a determinar los valores correspondientes a cada magnitud, y construir la tabla donde se relaciona las dos magnitudes, el caso no logra que se cumpla la relación que previamente se definió, "a más días trabajados, menos trabajadores". Y por lo tanto la tabla les queda como una relación directa (hoja 12.4), sin darse cuenta definen así la constante de proporcionalidad $k = a \cdot a$. $k = 512'$ (punto 4 y 5). Estos puntos quedan

registrados en la hoja 12.4

En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica las construye mal, debido a que confunde la proporcionalidad inversa con la directa. Identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad inversa que modela la situación, (hoja de trabajo 12,4)

Los puntos 9 y 10 muestran la tabla de valores y la gráfica de la función (12.7).

(hoja 12.4) Así a partir de ahí corrigen el error y plantean la constante de proporcionalidad como un producto entre las cantidades de magnitud y no como un división entre ellas y comenzar de nuevo desde la definición de la constante de proporcionalidad; por lo tanto definen k para una relación de proporcionalidad inversa ($k=a \cdot a'$), (hoja 12.4)

igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación (hoja 12.4) A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad inversa en términos de x e y . No muestran la tabla de las parejitas (x, y) , para constatar que se cumpla la relación de proporcionalidad inversa,(hoja 12.4). Pero al realizar la gráfica el caso vuelve y grafica una recta, al buscar la causa del error se encuentra que aunque asigna bien los valores correspondientes a los ejes, al unir los puntos en el plano los fuerza a que sean una recta.

Tabla 76. Reducción de datos como registro de todas las guías de aprendizaje realizadas por cada caso. Clase 5.

Revisión Documental	Documentos	Metodología	Estrategias de aprendizaje	Matemática formal	Aplicación	Proceso evaluativo	Comunidad Educativa
Guía de aprendizaje Clase 5	rectores A1	A2	B1	B2	B3	C1	

CASO 1	Esta subcategoría es igual a como se planteó en la clase 1	Esta clase se desarrolló mediante el trabajo colaborativo y la puesta en común de cada uno de los puntos del taller.	Para abordar la solución de la situación problema, se le plantean a los estudiantes preguntas de dificultad creciente, con el fin de que él logre resolver la problemática planteada, mediante la reflexión y el trabajo en equipo. Para ello se realiza constantemente una puesta en común, de cada una de las soluciones dadas a las preguntas planteadas.	Magnitudes: tiempo y peso Proporcionalidad directa. Función lineal.	Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje. caso 1: Punto 1. Define las magnitudes y tiempo y peso hoja de trabajo (13.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de horas y kilos. (hoja 13.1) Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de horas y la letra M' cantidad de caña cortada en kilos (hoja 13. 2) Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 13.2 En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la	El estudiante identifica muy bien las magnitudes que están involucradas en la situación definen tiempo y peso (hoja 13.1), van construyendo las tablas con los datos que da la problemática e. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son las horas y para M' kilos. (Hoja 13.1). Seguidamente relacionan las cantidades de magnitud y hallan la constante de proporcionalidad para una relación de proporcionalidad directa e igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación. El caso solo plantea la ecuación de la relación de proporcionalidad $y = k \cdot x$ (hoja 13.2). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x	Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante es valorado con una nota máxima de cinco (5), cinco. (Documento 43). En los indicadores I1, I3 y en todas las competencias: C1, C3, C10, C11 y C15 ,En esta valoración coincide con el coevaluador en C3, C11 y C15 ahora con el docente en C1, C3, C11 y C15 . En general el caso alcanza un muy buen desempeño logra mostrar que sabe identificar, explicar e interpretar una relación de proporcionalidad directa. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado el mismo con 4.3seguido del compañero con 4.1 y por 3l docente con 3.6 El promedio general es de 4.2. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 3.8;
--------	--	--	--	---	---	---	---

<p>situación, (hoja de trabajo 13.3) .Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejitas (x, y) Pero el caso no las realiza. Igualmente la gráfica de la función lineal. (13.3).</p>	<p>e y. sin embargo no muestran la tabla de las parejitas (x, y). Escriben la ecuación específica de la situación (hoja 13.3) Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien, pero no logra escribir bien la función específica de la Cantidad de caña cortada pesada en hilos que ingresa al trapiche por hora.</p>	<p>procedimentales 3.7 y actitudinales 5.0.</p> <p>Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante es valorado con una nota máxima de cinco (5), cinco. (Documento 43) en las competencias: C11 y C15 ,En esta valoración no coincide con el coevaluador en ninguno de los ítems evaluados y con el docente en C11 y C15 . En general el caso alcanza un muy buen desempeño logra mostrar que sabe identificar, explicar e interpretar una relación de proporcionalidad directa. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado el docente con 4.1 seguido por mismo con 4,0 y compañero con 3.8 El promedio general es de 3.9. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales,</p>
<p>Anotemos como le fue a cada uno de</p>	<p>El estudiante identifica muy bien las magnitudes</p>	

CASO 2

los casos al resolver esta guía de aprendizaje. caso 2: Punto 1. Define las magnitudes ;tiempo y peso hoja de trabajo (14.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de horas y kilos. (hoja 14.2) Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de horas y la letra M' cantidad de caña cortada en kilos (hoja 14.2) Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 14.4 En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la situación, (hoja de trabajo 14.4)

que están involucradas en la situación definen (hoja 14.1), peso e ingresos construyendo las tablas con los datos que da la problemática e. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son las horas M' cantidad de caña cortada en kilos (Hoja 14,2). Seguidamente relacionan las cantidades de magnitud y hallan la constante de proporcionalidad para una relación de proporcionalidad directa e igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación. El caso solo plantea la ecuación de la relación de proporcionalidad directa $y = k \cdot x$ (hoja 14.4). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x e y . sin embargo no muestran la

siendo estos los resultados para el caso, conceptuales:3.8; procedimentales 3.7 y actitudinales 5.0.

<p>.Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejitas (x, y) Pero el caso no las realiza. Igualmente la gráfica de la función lineal. (14.4).</p>	<p>tabla de las parejitas (x, y). Escriben la ecuación específica de la situación (hoja 20.3) Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien, pero no logra escribir bien la función específica de la producción de panela semanal.</p>	<p>Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, el docente lo evalúa, con la nota máxima de 5,0, para todos los indicadores competencias, en lo que no coincide con el coevaluador ni con el mismo.</p>
		<p>general el caso mejora su evaluación y es interesante como ya empieza plantear que sabe identificar, explicar e interpretar una relación de proporcionalidad directa En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado por el docente5,0 seguido por el mismo con una nota de 3,8y por el coevaluador con una calificación promedio de 3.8. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de</p>

aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 4,0; procedimentales 4,0 y actitudinales 4,0. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa o inversa. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal

Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje. caso 2: Punto 1. Define las magnitudes ;tiempo y peso hoja de trabajo (14.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de horas y kilos. (hoja 14.2) Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de horas y la letra M' cantidad de caña cortada en kilos (hoja 14.2) Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4

El estudiante identifica muy bien las magnitudes que están involucradas en la situación definen tiempo y peso (hoja 14.1), van construyendo las tablas con los datos que da la problemática

y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 14.4. En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la situación, (hoja de trabajo 14.4). Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejas (x , y) Pero el caso no las realiza. Igualmente la gráfica de la función lineal. (14.4).

e. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son los horas y para M' kilos. (Hoja 14.1). Seguidamente relacionan las cantidades de magnitud y hallan la constante de proporcionalidad para una relación de proporcionalidad directa e igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación (hoja 14.2). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x e y . sin embargo no muestran la tabla de las parejas (x , y). Escriben la ecuación específica de la situación, con errores Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien y escriben la

función
específica del
transporte de
la caña

El estudiante
identifica muy
bien las
magnitudes
que están
involucradas
en la situación
definen (hoja
15.1), peso e
ingresos
construyendo
las tablas con
los datos que
da la
problemática
e. Igualmente
definen las
unidades de
cada una de
las
magnitudes.
La cuales se
nombran con
la letra M y
M'

Anotemos
como le fue a
cada uno de
los casos al
resolver esta
guía de
aprendizaje.
caso 3:
Punto 1.
Define las
magnitudes:
horas y
cantidad de
caña cortada
en kilos (15.1)
Construye las
tablas con las
respectivas
cantidades de
magnitud
(anexo
tablas): tabla
1: relación de
horas y caña
cortada en
kilos. (hoja
15.2)
Los puntos 2
al 4 el caso
construye la

respectivamen
te. Las
unidades para
M son las
horas y para
Cantidad de
caña cortada
(Hoja 15.1).
Seguidamente
relacionan las
cantidades de
magnitud y
hallan la
constante de
proporcionalid
ad para una
relación de
proporcionalid
ad directa e
igualmente
construyen
todas las
posibles
ecuaciones
que surgen de
esta relación.
El caso solo
plantea la

tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad horas y la letra M' cantidad de caña cortada en kilos (hoja 15.2) Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 14.4 En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la situación, (hoja de trabajo 15.4) .Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejitas (x , y) Pero el caso no las realiza. Igualmente la gráfica de la función lineal.

ecuación de la relación de proporcionalidad directa $y= k \cdot x$ (hoja 15.4). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x e y . sin embargo no muestran la tabla de las parejitas (x , y). Escriben la ecuación específica de la situación (hoja 15.4) Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien, pero no logra escribir bien la función específica de la producción de panela semanal

Tabla 77. Reducción de datos como registro de todas las guías de aprendizaje realizadas por cada caso. Clase 6.

Revisión Documental Diario de campo Clase 6	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
	Para lograr el aprendizaje de las temáticas a estudiar en esta investigación proporcionalidad directa e inversa, y la función lineal, las cuales están relacionadas en el pensamiento variacional para el grado 9, ya que según el plan de área, el estudiante debe comprender el concepto de función y las funciones lineales además de diferenciarlas	A cada estudiante se le entrega la guía de la clase, se da un tiempo para que la lean. Se detienen en la situación dada y todos empiezan a resolver las preguntas que se plantean en esta, se les explica que para resolverla deben desarrollar toda la guía. Los estudiantes inician la solución individualmente, lo que no significa que conversen con sus compañeros o tomen la decisión de realizar las	El tratamiento aplicado, fueron las preguntas que orientaran al estudiante a encontrar el camino de la solución: Cuánta unidades kilogramo de panela salen del procesamiento de los 43,2 toneladas de caña que ingresaron al trapiche? ¿En cuántas horas se transformó la caña ingresada en panela? ¿Cuántas cajas empacadas de panela representan la cantidad de panela que se obtuvo del	Magnitudes: tiempo y kilos. Proporcionalidad directa, función lineal.	El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y expone el propósito de ésta resolver la situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar el siguiente objetivo: Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en la molienda de laña y construir la	Durante el desarrollo de esta clase se propició la construcción social del conocimiento en el estudiante, en la medida que se dedicó a resolver la situación dada alrededor de la producción de panela y guiado por las preguntas propuestas y con la orientación del docente, se logró interesar, y vincular en la indagación del conocimiento, puesto en uso en esta actividad socioeconómica y ponerla en un escenario más formal, de tal manera que el visualizara y aprendiera nuevos conocimientos Después de realizar	Se aplica la Matriz de Evaluación de Aprendizaje a cada caso, donde se aplica la autoevaluación, la coevaluación la heteroevaluación a cada uno de los logros y competencias, que el estudiante valora, en una escala de 1 a 5. También se aplica la rúbrica de evaluación grupal, donde se valoran las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a cada caso. E igualmente se valora en una escala de 1 a 5 y se promedian las tres competencias para asignarle una nota al estudiante.

de las no lineales. En este sentido, se resalta la presentación de los logros y las competencias que se pretende alcanzar el estudiante, con esta actividad. Estos logros son los que se corresponden con el pensamiento “variacional y sistema algebraico y analítico”, según los Estándares Básicos de competencias de matemáticas (MEN 2003) así: Estándar 1 “Describo y represento situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas.)” Alrededor de este estándar se construye el siguiente indicador de logro. I.1. Explica la proporcionalidad directa e inversa a través de representaciones tabulares y gráficas. Estándar 2 “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.” A este le corresponden, los siguientes

actividades con otros compañeros, en el momento uno, interpreto la situación dada, ellos deben indagar por las magnitudes que se relacionan en la situación, explican porque se relacionan y definen sus unidades de medida. Simultáneamente se asocian a l concepto de variable y valores respectivamente. Constantemente a los estudiantes se les orienta en cómo deben abordar las preguntas, y se les debe remitir a que lean de nuevo varias veces. Durante toda la guía, el estudiante va a referenciar la temática propuesta. En esta clase los estudiantes logran realizar bien las actividades propuestas y en menos tiempo.

procesamiento de la caña?
¿Cuáles son las magnitudes que se relacionan en la situación problema?
¿Cuáles son los valores de la magnitud M y de la M' que se presentan en la situación problema?
¿Cómo se relacionan las cantidades de magnitud en la situación problema?
¿De cuál magnitud debo averiguar el valor?
¿Cuál es la ecuación que permite resolver nuevas relaciones entre las cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema?
¿La relación entre las cantidades de magnitud de la situación problema, es una función?
Si es una función, ¿qué tipo de función se presenta entre estas cantidades de magnitud relacionadas en la situación problema?
¿Cómo es la gráfica de la función?

función que la determina. El docente inicia la clase con un saludo a los estudiantes, constata la asistencia de los casos y expone el propósito de ésta resolver la situación de aprendizaje mediante el trabajo colaborativo, con el fin de alcanzar el siguiente objetivo: Reconocer y diferenciar la relación entre las magnitudes involucradas en el transporte de la caña cortada y construir la función que la determina. Inicialmente los estudiantes, leen la situación propuesta, a través de las preguntas van identificando las magnitudes involucradas en ella, Mediante la construcción de tablas, los estudiantes abordan, la identificación de estas magnitudes se encuentran con la relación entre cantidad de horas y peso. construyen la tabla 3 (anexo 21) Se destaca la participación de los caso 1

esta evaluación formativa, se realizó la sumativa donde se valoró las actividades realizadas, por los casos, o sea de la solución de la situación problema, mediante la guía de trabajo. La evaluación formativa, se realizó durante toda la clase, a medida que se iban resolviendo las diferentes actividades propuestas, específicamente cuando se socializaban las preguntas resueltas por los casos y en las correcciones realizadas en la solución de las preguntas. En esta clase se resalta la participación del caso 1. Y el interés en general de todos los casos, se motivaron con la situación de aprendizaje planteada, debido a que visualizaron, mas como era el procesamiento de la panela..

indicadores de logro

I.3. Identifica diferentes situaciones que modelan relaciones de proporcionalidad directa e inversa.

I.4. Conoce expresiones algebraicas que modelan situaciones de contextos cotidianos.

I.5. Identifico relaciones de dependencia entre variables.

C.3. Reconoce la relación entre magnitudes que define una razón

C.4. Interpreta la relación de equivalencia entre dos razones.

C.5. Comprende y/o define la proporcionalidad directa e inversa.

C.7. Propone soluciones a diferentes situaciones que involucren el Razonamiento Proporcional y la Proporcionalidad contextos cotidianos.

C.8. Resuelve problemas que requieren el Razonamiento Proporcional y la proporcionalidad

C.10. Modela la proporcionalidad directa e inversa.

C.11. Valora la participación en las clases y el trabajo en

Pero en definitiva, al elaborar la tabla siguiente, logran identificar las magnitudes, que determinan la situación que modela el transporte de la caña, en tanto al relacionarlas, muestran la dinámica de esta actividad, estas son para M tiempo, para M² cantidad de caña cortada con sus respectivas unidades: horas, kilos, respectivamente. Luego los estudiantes se van a preocupar por hallar la constante de proporcionalidad, al resolver el numeral 6, donde a partir de igualar las razones construidas de la situación, se dan cuenta de que tienen un valor común, otra razón. Y que se le denomina constante de proporcionalidad, se preguntan por el valor común de las razones construidas. De la situación o sea de la localización de la producción de caña panelera. Es decir hallan el valor

grupo
 C.15. Se
 interesa por
 aprender las
 temáticas
 desarrolladas
 en clase.
 Obedeciendo
 a este
 documento
 rector de la
 educación en
 Colombia se
 agrupan en las
 competencias
 COPNCEPTU
 ALES
 (el saber) II,
 I3, I4 y C1
 C3, C4, C5.
 PROCEDIME
 NTALES (el
 hacer) C7,
 C8, C10.
 ACTITUDIN
 ALES (el ser)
 C11, C15.

específico de
 k (p.25).La
 dificultad que
 se presentó en
 todos los
 casos para
 determinar la
 constante k,
 tiene que ver
 con plantear la
 relación entre
 las cantidades
 de magnitud
 que se define
 en la
 situación, los
 estudiantes no
 saben porque
 a va sobra' o
 a' va sobre a ,
 aunque
 construyeron
 resolverlo
 correctamente
 recurren al
 docente.
 (anexo 23)
 Los casos al
 abordar la
 solución del
 numeral 2,7
 que propone
 la guía, se
 dican a
 construir las
 posibles
 ecuaciones
 que se pueden
 construir, a
 partir de la
 relación de
 $k = a' / a$,
 asumiendo
 que el termino
 desconocido
 se remplaza
 por x lo que
 implica en
 cada situación
 considerar
 uno de los
 datos como
 desconocido,
 con un buen
 grado de
 dificultad,
 pero con el
 acompañamie
 nto del
 docente, cada
 uno de los
 casos
 comprendió el
 ejercicio y
 lograr escribir
 las
 ecuaciones. Se

resalta el interés de los estudiantes durante toda la clase y la disposición a lograr resolver el problema planteado. Se trataron temas como ecuaciones de primer grado, despeje de incógnitas, y valor numérico, finalmente logran definir la función que modela la situación y representar la respectiva gráfica.

Tabla 78. Reducción de datos como registro de todas los cuestionarios de aprendizaje realizadas por cada. Clase 7

Revisión Documental Guía de aprendizaje Clase 7	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias de aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso evaluativo C1	Comunidad educativa. C2
CASO 1	Esta subcategoría es igual a como se planteó en la clase 1	Esta clase se desarrolló mediante el trabajo colaborativo y la puesta en común de cada uno de los puntos del taller.	Para abordar la solución de la situación problema, se le plantean a los estudiantes preguntas de dificultad creciente, con el fin de que él logre resolver la problemática planteada, mediante la reflexión y el trabajo en equipo. Para ello se realiza constantemente una puesta en común, de cada una de las soluciones dadas a las preguntas planteadas.	Magnitudes: tiempo y ingresos Proporcionalidad directa. Función lineal.	Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje. caso 1: Punto 1. Define las magnitudes y tiempo y peso hoja de trabajo (19.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de semanas y cajas de panela. (hoja 19.2) Los putos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de semana y la letra M' cantidad de cajas por lo tanto registra los cantidad de caña de panela (hoja 19. 3) Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4	El estudiante identifica muy bien las magnitudes que están involucradas en la situación definen tiempo y peso (hoja 19.1), van construyendo las tablas con los datos que da la problemática e. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son las semanas y para M' kilos. (Hoja 19.1). Seguidamente relacionan las cantidades de magnitud y hallan la constante de proporcionalidad para una relación de proporcionalidad directa e igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación. El caso solo plantea la ecuación de la	Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante es valorado con una nota máxima de cinco (5), cinco. (Documento 50). En todos los logros y en todas las competencias por el docente evaluación no coincide con la autoevaluación ni con la coevaluación en ninguno de los logros y de las competencias. En general el caso alcanza un muy buen desempeño logra mostrar que sabe identificar, explicar e interpretar una relación de proporcionalidad directa. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado por el docente con la máxima nota 5; por el coevaluador con una calificación promedio de 3,5, y el mismo se califica en 4,0. El promedio general es de 4.2. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que

<p>y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 19.2 En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k, en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la situación, (hoja de trabajo 19.2) .Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejas (x, y) Pero el caso no las realiza. Igualmente la gráfica de la función lineal. (19.2.).</p>	<p>relación de proporcionalidad directa $y= k \cdot x$ (hoja 19.2). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x e y. sin embargo no muestran la tabla de las parejas (x, y). Escriben la ecuación de la situación (hoja 19.3) Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien, pero no logra escribir bien la función específica de la producción de panela semanal.</p>	<p>se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 4.0; procedimentales 4,0 y actitudinales 4,5. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien no logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa o inversa. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal en el caso aunque aún, no se logra desarrollar bien las nociones de función lineal ni tampoco interpretar la situación cotidiana representada</p>
---	--	--

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, en la autoevaluación el estudiante es valorado con una nota máxima de cinco (5), cinco en los siguientes indicadores I2, I5, C11, C15. Respectivamente. (Documento 50). Coincide con el coevaluador por el docente evaluación no coincide con la autoevaluación ni con la coevaluación en ninguno de los logros y de las competencias. En general el caso alcanza un muy buen desempeño logra mostrar que sabe identificar, explicar e interpretar una relación de proporcionalidad directa. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado por el docente con la máxima nota 5; por el coevaluador con una calificación promedio de 3,8, y el mismo se califica en 3,8. (Documento 51). El promedio general es de 4.2. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la

CASO 2

<p>Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje. caso 2: Punto 1. Define las magnitudes peso e ingresos hoja de trabajo (20.1) Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de semanas y cajas de panela. (hoja 20.2) Los putos 2 al 4 el caso construye la tabla donde</p>	<p>El estudiante identifica muy bien las magnitudes que están involucradas en la situación definen (hoja 20.1), peso e ingresos construyendo las tablas con los datos que da la problemática e. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son las kilos y para M' pesos (Hoja20.1). Seguidamente relacionan las</p>	<p>matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 4.0; procedimentales 4,0 y actitudinales 4,5. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien no logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa o inversa. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal en el caso aunque aún, no se logra desarrollar bien las nociones de función lineal ni tampoco interpretar la situación cotidiana. representada</p>
--	--	--

relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de kilos y la letra M² ingreso en pesos por lo tanto registra los cantidad de caña de panela (hoja 20.2) Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 20.2 En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la situación, (hoja de trabajo 20.2) .Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejas (x , y) Pero el caso no las realiza. Igualmente la gráfica de la función lineal. (20.3.).

cantidades de magnitud y hallan la constante de proporcionalidad para una relación de proporcionalidad directa e igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación. El caso solo plantea la ecuación de la relación de proporcionalidad directa $y = k \cdot x$ (hoja 19.2). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x e y . sin embargo no muestran la tabla de las parejas (x , y). Escriben la ecuación específica de la situación (hoja 20.3) Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien, pero no logra escribir bien la función específica de la producción de panela semanal.

Al aplicar la matriz de evaluación de aprendizajes al caso, arroja los siguientes resultados, el docente lo evalúa, con la nota máxima de 5,0, para todos los indicadores competencias, en lo que no coincide con el coevaluador ni con el mismo.

general el caso mejora su evaluación y es interesante como ya empieza plantear que sabe

identificar, explicar e interpretar una relación de proporcionalidad directa. En la nota promedio de toda la rúbrica el caso es mejor valorado por el docente 5,0 seguido por el mismo con una nota de 3,8 y por el coevaluador con una calificación promedio de 3.8. En la rúbrica de valoración grupal se retoma las mismas calificaciones que se dan en la matriz de evaluación de aprendizajes, pero se presenta desde otro ángulo, se evalúan las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, siendo estos los resultados para el caso, conceptuales: 4,0; procedimentales 4,0 y actitudinales 4,0. Se corresponde la valoración que se hace sumativa con la formativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias. Ya que el caso si bien logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa o inversa. Se resalta la actitud e interés

El estudiante

identifica muy bien las magnitudes que están involucradas en la situación definen (hoja 21.1), peso e ingresos construyendo las tablas con los datos que da la problemática e. Igualmente definen las unidades de cada una de las magnitudes. La cuales se nombran con la letra M y M' respectivamente. Las unidades para M son los kilos y para M' pesos (Hoja21.1). Seguidamente relacionan las cantidades de magnitud y hallan la constante de proporcionalidad para una relación de proporcionalidad directa e igualmente construyen todas las posibles ecuaciones que surgen de esta relación. El caso solo plantea la ecuación de la relación de proporcionalidad directa $y = k \cdot x$ (hoja21.2). A continuación se expresa la ecuación que determina la relación de proporcionalidad directa en términos de x e y. sin embargo no del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal

Al aplicar la matriz de evaluación

muestran la tabla de las parejitas (x, y). Escriben la ecuación específica de la situación (hoja 21.3) Realizan la gráfica. Pero no definen bien los valores para cada eje. Al interpretar el comportamiento de la gráfica, la caracterizan bien, pero no logra escribir bien la función específica de la producción de panela semanal

Anotemos como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje.
 caso 3:
 Punto 1.
 Define las magnitudes peso e ingresos hoja de trabajo (21.1)
 Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de semanas y cajas de panela. (hoja 21.2)
 Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde

relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de kilos y la letra M' ingreso en pesos por lo tanto registra la cantidad de panela (hoja 21.2)

Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 21.2

En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles ecuaciones con k , en forma general y específica e identifica la ecuación de la relación de proporcionalidad directa que modela la situación, (hoja de trabajo 21.2)

.Los puntos 9 y 10 se debe mostrar la tabla de valores, de parejas (x, y) Pero el caso no las realiza.

Igualmente la gráfica de la función lineal. (22.3.).

A continuación se relaciona como le fue a cada uno de los casos al resolver esta guía de aprendizaje.

caso 3:
Punto 1.

Define las magnitudes masa y tiempo (hoja de trabajo 15.1)

Construye las tablas con las respectivas cantidades de magnitud (anexo tablas): tabla 1: relación de caña cortada y entregada al trapiche. Tabla 2: total de caña cortada y entregada. Tabla 3 relación de cantidad de caña cortada que ingresa al trapiche por hora (hoja 15.2).

Los puntos 2 al 4 el caso construye la tabla donde relaciona las magnitudes identificadas, las cuales nombra con la letra M: cantidad de horas y la letra M' por lo tanto registra los cantidad de caña cortada. (Hoja 15. 3) con sus respectivos valores, la una en horas y la otra en kilos. Seguidamente hallan la razón constante y define cual es la constante de proporcionalidad k (punto 4 y 5). Estos puntos quedan registrados en la hoja 15.3. En los numerales 6, 7 y 8, se define las posibles

ecuaciones
con k , en
forma general
y específica e
identifica la
ecuación de
la relación de
proporcionalid
ad directa que
modela la
situación,
(hoja de
trabajo 15.3).
En los puntos
9 y 10 se
debe mostrar
la tabla de
valores de
parejitas (x, y)
Pero el caso
no las realiza.
Igualmente la
gráfica de la
función lineal.
La cual
construyen e
identifican sus
características
muy bien
escriben
correctamente
la función que
determina el
transporte de
la caña al
trapiche.
(15.3.).

Tabla 79. Análisis de los cuestionarios de aprendizaje de acuerdo a las categorías.

	CATEGORIAS			
	REVISIÓN DOCUMENTAL Guía de aprendizaje	Planeación de la enseñanza A	Situación de aprendizaje B	Evaluación del aprendizaje C
CASO 1		<p>El caso mantiene un muy buen nivel de participación durante todas las clases, de un lado, porque realiza todas las actividades de aprendizaje y evaluación que fueron propuestas: guía de aprendizaje, matriz de evaluación de aprendizajes, rúbrica de evaluación grupal. Mediante las cuales, se evidencia que todo el proceso de enseñanza fue orientado, de acuerdo a los documentos rectores que rigen la educación en Colombia. Del otro, porque, se desenvuelve en el trabajo colaborativo, generando procesos de liderazgo, a medida que va enfrentando la solución de las preguntas que orientan la solución de la situación.</p>	<p>Realiza la prueba diagnóstica, sobre conocimientos previos, resolviendo preguntas abiertas, las cuales debe sustentar tanto en forma individual como grupal. Se propone abordar la solución de las situaciones que describen los diferentes procesos de la producción de panela (localización, siembra, transporte, molienda, y comercialización), asumiendo la solución de todas las preguntas que propone la guía de aprendizaje, resuelve los cinco procedimientos, realizando los cálculos necesarios, y alcanza a plantear la constante de proporcionalidad para la situación pero no logra, especificar para esta la ecuación y la función. Sin embargo, logra hacer la gráfica de la función lineal que representa cada una de las situaciones. Se evidencia como inicia el estudio de estas nociones de manera mecánica, o sea sin comprender el significado del proceso de aprendizaje realizado; pero finalmente logra realizar todo el proceso planteado y aprender acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal. Lo que se observa en la última clase donde logra hacer la gráfica de la función lineal que representa los ingresos de la comercialización de la panela, e interpreta la situación muy bien, en la medida que gráfica la</p>	<p>Respecto a los conocimientos mínimos que debería tener e la proporcionalidad y la función lineal, inicialmente, se evidencia que este no los posee y por lo tanto no hace uso de las técnicas del razonamiento proporcional para resolver problemas. Se corresponde la valoración que se hace formativa, con la sumativa, y la apreciación hecha a las respectivas competencias, dado que Respecto a la primera, el caso si bien no logra realizar un procedimiento acertado de cada uno de los puntos de la guía, alcanza a comprender cuál fue el error y por lo tanto logra diferenciar cuando en una situación, las magnitudes involucradas están ante una relación de proporcionalidad directa o inversa Reflexión que logra hacer bien, en cada clase. Sin embargo se confunde cuando, trata de mostrar la situación mediante el modelo ecuacional, pues no escribe la ecuación que la representa. Solo en las últimas clases lo intenta, pero no lo hace acertadamente, debido a que o confunde las variables o el remplazo numérico es erróneo. Igualmente, ocurre cuando trata de expresar por escrito la función, aunque debido a que realiza bien la construcción de las tablas donde relaciona las variables, elabora la gráfica</p>

función de costos y realiza la comparación entre ambas funciones tanto desde la situación como desde sus características generales.

de la función e interpreta sus características. Además alcanza a diferenciar una función lineal de otra cuya grafica es una recta.

En la segunda, la evaluación sumativa, según las valoraciones hechas tanto por el docente como, los promedios obtenidos por clase, que el caso se apropia de las actividades propuestas, y logra alcanzar el aprendizaje de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. En general se puede afirmar que alcanza un muy buen nivel de desempeño y que fortalece, sus conocimientos en las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Caso 2

Inicialmente se le dificulta, articularse a las diferentes actividades planeadas para la clase, mantiene una actitud pasiva, le cuesta involucrarse, a realizar la guía de aprendizaje, a llevar sus propias notas; sin embargo, poco a poco se va disponiendo al trabajo en clase, motivado por la dinámica del trabajo colaborativo, hasta lograr, su propio ritmo, y alcanzar el objetivo trazado para el estudio de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

El caso, realiza la prueba diagnóstica, sobre conocimientos previos, resolviendo preguntas abiertas, las cuales debe sustentar tanto en forma individual como grupal. Se propone abordar la solución de las situaciones que describen los diferentes procesos de la producción de panela (localización, siembra, transporte, molienda, y comercialización), asumiendo la solución de todas las preguntas que propone la guía de aprendizaje, resuelve los cinco procedimientos, realizando los cálculos necesarios, y alcanza a plantear la constante de proporcionalidad para la situación (transporte), logra, especificar para esta la ecuación y la función acertadamente. Se observa cómo el caso, ya define la ecuación de la situación, aunque no acertadamente, pero no la de la función construye la gráfica de la función lineal. Es decir, alcanza a definir la ecuación de cada una de las situaciones de manera general y específica, de acuerdo a la relación de proporcionalidad que se determina en cada una de ellas, lo que no ocurre con la definición de la función, esta, no la logra escribirla para cada una de ellas. Sin embargo, en la última clase evidencia un conocimiento más claro de las temáticas en estudio, logra hacer la gráfica de la función lineal que representa los ingresos de la comercialización de la panela, e interpreta la situación muy bien en la medida que gráfica la función de costos y realiza la comparación entre ambas funciones tanto desde la situación como desde sus características generales

En relación a los conocimientos previos que debería saber acerca de la proporcionalidad y la función lineal, inicialmente, se evidencia que este no los posee y por lo tanto no desarrolla estrategias de solución de problemas que involucren el razonamiento proporcional. Se corresponde la valoración que se hacen de la evaluación formativa, con la evaluación sumativa y la apreciación hecha a las respectivas competencias, en la medida en que en la primera se realizan las siguientes consideraciones: Se resalta que si bien el caso, logra resolver acertadamente interpretación inicial de la situación, tanto desde el procedimiento matemático, como desde la explicación textual, no logra ser muy claro en dichas explicaciones y en otras las respuestas son erróneas. Al relacionar las magnitudes, confunde la proporcionalidad directa con la inversa; paulatinamente va resolviendo bien los procedimientos y logra mostrar la situación mediante el modelo ecuacional, escribe la ecuación que la representa. En cambio no logra definir bien la función específica de la situación, aunque realiza bien la gráfica de la función lineal y describir sus características; le cuesta realizar la de la función inversa. Además alcanza a diferenciar una función lineal de otra cuya gráfica es una recta. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Según se observa, desde la quinta clase se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Al retomar las valoraciones cuantitativas al caso se evidencia como estas fueron mejorando de clase, en clase, tanto en la nota promedio, como en la heteroevaluación, lo que también corrobora que se logran el aprendizaje de las nociones matemáticas propuestas.

En general se puede afirmar que alcanza un muy buen nivel de desempeño y que fortalece, sus conocimientos en las nociones de proporcionalidad y función lineal.

CASO 3

Logra desenvolverse en todas las actividades planeadas para la clase, asume con responsabilidad el desarrollo de la guía, y la aplicación de las rúbricas de evaluación. Alcanza el objetivo propuesto para cada clase. Se destaca por su participación en los procesos de socialización de las soluciones de la guía.

El caso, realiza la prueba diagnóstica, sobre conocimientos previos, resolviendo preguntas abiertas, las cuales debe sustentar tanto en forma individual como grupal. Se propone abordar la solución de las situaciones que describen los diferentes procesos de la producción de panela (localización, siembra, transporte, molienda, y comercialización), asumiendo la solución de todas las preguntas que propone la guía de aprendizaje, resuelve los cinco procedimientos, realizando los cálculos necesarios y alcanza a plantear la constante de proporcionalidad; así mismo, define la ecuación que modela cada una de ellas, pero le cuesta, escribir la función respectiva, aunque la escribe en forma general, logra realizar la gráfica de la función lineal y se le dificulta realizar la de la inversa. Se evidencia en el desarrollo de las clases, que va alcanzando una mejor apropiación de las temáticas en estudio, en la última clase logra hacer los procedimientos y evidencia un buen nivel de conceptualización, cuando logra diferenciar la gráfica de la función lineal de la otra que también es una recta.

En relación a los conocimientos previos que debería saber acerca de la proporcionalidad y la función lineal, se observa que este no los posee y por lo tanto no ha logrado aplicar las nociones del razonamiento proporcional en la solución de problemas. Se corresponde la valoración que se hacen de la evaluación formativa, con la evaluación sumativa y la apreciación hecha a las respectivas competencias, en la medida en que en la primera se realizan las siguientes consideraciones: Se resalta que si bien el caso, logra resolver acertadamente interpretación inicial de la situación, logra identificar las magnitudes, pero se le dificulta asignar las unidades respectivas. Se destaca que relaciona muy bien las magnitudes reconoce cual es la proporcionalidad directa que se da entre ellas, aunque cuando se presentó la proporcionalidad inversa, de momento no las diferencia. Plantea muy bien el modelo ecuacional, de la situación, es decir la escribe en forma general y la específica. Mantiene asociadas las unidades a las magnitudes. En cuanto a la función no logra definir bien la función específica de la situación en la medida que no la hace explícita, aunque realiza bien la gráfica de la función lineal y describir sus características; le cuesta realizar la de la función inversa. Además alcanza a diferenciar una función lineal de otra cuya gráfica es una recta. Se resalta la actitud e interés del caso por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Según se observa, desde la cuarta clase se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de

proporcionalidad y función lineal.

Al retomar las valoraciones cuantitativas al caso se evidencia como estas fueron mejorando de clase, en clase, tanto en la nota promedio, como en la heteroevaluación, lo que también corrobora que se logran el aprendizaje de las nociones matemáticas propuestas.

En general se puede afirmar que alcanza un muy buen nivel de desempeño y que fortalece, sus conocimientos en las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Tabla 80. Síntesis interpretativa inferida desde todos los casos presente en los cuestionarios de aprendizaje

Revisión documental Guía de aprendizaje	Planeación de la enseñanza	Situación de aprendizaje	Evaluación del aprendizaje
Resumen de todos los casos	<p>Logran desenvolverse, en todas las actividades planeadas para la clase, tanto las de aprendizaje, como las de evaluación: guía de aprendizajes y rúbricas de evaluación de los aprendizajes, respectivamente. Mediante las cuales, se evidencia que todo el proceso de enseñanza fue orientado, de acuerdo a los documentos rectores que rigen la educación en Colombia. Del otro, porque, se desenvuelve en el trabajo colaborativo. Aunque los ritmos de manejo y apropiación de los documentos de parte de los casos son diferentes, se resalta que asumen con responsabilidad el desarrollo de cada uno de ellos. En ese sentido alcanzan el objetivo propuesto para cada clase. Se destacan por su participación en los procesos de socialización de las soluciones de la guía.</p>	<p>Realizan la prueba diagnóstica, sobre conocimientos previos, resolviendo preguntas abiertas, las cuales debe sustentar tanto en forma individual como grupal. Se propone abordar la solución de las situaciones que describen los diferentes procesos de la producción de panela (localización, siembra, transporte, molienda, y comercialización), asumiendo la solución de todas las preguntas que propone la guía de aprendizaje, resuelve los cinco procedimientos, realizando los cálculos necesarios. Se identificó como algunas de las dificultades más recurrentes: hallar la constante de proporcionalidad y plantearla para la situación, por ende especificar a la ecuación y definir la función. Sin embargo, logra hacer la gráfica de la función lineal que representa cada una de las situaciones. Se evidencia como inicia el estudio de estas nociones de manera mecánica, o sea sin comprender el significado del proceso de aprendizaje realizado; pero finalmente logra realizar todo el proceso planteado y aprender acerca de las nociones de proporcionalidad y función lineal. Lo que se observa en la última clase donde logra hacer la gráfica de la función lineal que representa los ingresos de la comercialización de la panela, e interpreta la situación muy bien, en la medida que gráfica la función de costos y realiza la comparación entre ambas</p>	<p>En relación a los conocimientos previos que debería saber acerca de la proporcionalidad y la función lineal, se observa que este no los posee y por lo tanto no ha logrado aplicar las nociones del razonamiento proporcional en la solución de problemas. Se corresponde la valoración que se hacen de la evaluación formativa, con la evaluación sumativa y la apreciación hecha a las respectivas competencias, en la medida en que en la primera se realizan las siguientes consideraciones: Se resalta que si bien los casos, logran resolver acertadamente interpretación inicial de la situación, logran identificar las magnitudes, pero se le dificulta asignar las unidades respectivas. Se destaca que relaciona muy bien las magnitudes reconoce cual es la proporcionalidad directa que se da entre ellas, aunque cuando se presentó la proporcionalidad inversa, de momento no las diferencia. Plantean muy bien el modelo ecuacional, de la situación, es decir la escribe en forma general y la especifican. Mantienen asociadas las unidades a las magnitudes. En cuanto a la función no logra definir bien la función específica de la situación en la medida que no la hace explícita, aunque realiza bien la gráfica de la</p>

funciones tanto desde la situación como desde sus características generales.

función lineal y describir sus características; le cuesta realizar la de la función inversa. Además alcanza a diferenciar una función lineal de otra cuya grafica es una recta. Se resalta la actitud e interés de los casos por corregir las equivocaciones y volver a plantear el problema propuesto. Según se observa, desde la cuarta clase se empieza a visibilizar un mejor nivel de conceptualización de las nociones de proporcionalidad y función lineal. Al retomar las valoraciones cuantitativas al caso se evidencia como estas fueron mejorando de clase, en clase, tanto en la nota promedio, como en la heteroevaluación, lo que también corrobora que se logran el aprendizaje de las nociones matemáticas propuestas. En general se puede afirmar que alcanzan un muy buen nivel de desempeño y que fortalecen, sus conocimientos en las nociones de proporcionalidad y función lineal.

Tabla 81. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 3 realizadas por cada caso.

Revisión documental Audios clase 3	Documentos rectores	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
Caso 1	A1	<p>Docente: .buenos días. Jóvenes continuamos .con el numeral 2.7 el numeral nos pide hallar el total de la cantidad a y la 10-magnitud. Estudiante: M. Docente: si Gracias, .magnitud M y magnitud M', cierto y van siguiendo consecutivamen te os numerales, donde no entiendan la pregunta me laman, yo voy a estar con el otro grupo listo.</p>		<p>Magnitudes:. Longitud tiempo Proporcionalida d directa Ecuaciones función .Función lineal</p>	<p>Paso 1 Identificar magnitudes Estudiante1: a aquí mismo explica anota: con la letra M designaremos la distancia en kilómetros y con la letra M' el tiempo en segundos. O sea que acá donde dice, distancia en kilómetros, M normal y tiempo en segundos M ' Docente : muy bien joven por esa precisión, sí o no, ya sabemos que cuando nos están hablando de M, están hablando de Estudiante 1: de kilómetros y cuando nos hablan de M' Estudiante 1: de segundos. Docente: o el tiempo, la una seria la distancia y la otra el tiempo. Docente: entonces vamos a construir esa tabla, de acuerdo a esa situación que paso, que estamos imaginando que paso. Docente cuantos segundos le dio en la tabla? ¿Cuál va a comparar? Estudiante1: la Soledad. Docente: no pero ¿cuál tabla? Estudiante 1: ah la tres con la 4. Docente: ¿en la tres tiene tiempo? Docente: ok. y cuanto le dio acá. Estudiante1: en la</p>	<p>Docente: Alguna inquietud? Estudiante1: profe me explica. Docente: dime que te explico. Estudiante: se pueden cancelar las unidades, ¿Cómo así que si se pueden cancelar las unidades? Docente: no habíamos visto en un punto más arriba que hacíamos con las unidades que igual como hacíamos con las cantidades, también hacíamos con las unidades, que se dividían, se multiplicaban, si era posible, por ejemplo que quedaron, en cada una de las relaciones que construyo. Estudiante: ¿la del punto anterior? Docente: si. Estudiante: la del 217. Docente: si Estudiante: 4166 tiempo en segundos sobre 4. Docente: pero yo no veo que le pusiste las unidades me preguntaste pero no las pusiste, no a cada una. Estudiante: ¿a cada una? Docente: claro.</p>	<p>Buenos días, a cada uno le entrego la matriz de evaluación de aprendizaje, ustedes ya lo conocen porque ya se ha aplicado. Ustedes van a leer muy bien aquí piensen en lo que se desarrolla en la clase y se autoevalúan; yo vengo para que haya coevaluación y luego yo les hago la heteroevaluación. Estudiante1: o sea, nosotros hacemos la autoevaluación quien hace la coevaluación. Docente: yo les asigno un compañero. Para eso vamos a manejar el tiempo: son las 8:20 a las 8:30 debe estar listo. Observen estas son las temáticas. Estudiante 3: hay que poner las firmas. Temáticas: magnitudes, longitud y tiempo; razones: homogéneas y heterogéneas; proporción</p>

tabla 1, en la tabla 3, la Soledad me quedo con tiempo de 4255.
 Docente: y cuanto era la distancia.
 Estudiante: la distancia en pasos, porque acá nos daban era la de los pasos.
 Docente: entonces aquí tenemos un error faltan los pasos.
 Docente: para poderlo...
 Quedo, raro, cierto, será que aquí falta que estos centímetros vayan a aquí
 Estudiante 1: pasos.
 Estudiante 1: se dividen por 94 y se multiplican por 1.
 Docente: muy bien, he qué bien ahí nos dimos cuenta de que, había un error.
 Estudiante 1: eso estaba viendo yo ahorita.
 Docente: lo mismo que hablábamos en la otra tabla, que había un acuerdo, un convenio, de que un centímetro en el mapa significaba 100 metros, en el terreno; también para el tiempo hubo un convenio un acuerdo que un centímetro e digo un paso equivale a 10..
 Estudiante 1: no, no aquí, aquí, espere aquí un paso equivale a 94 centímetros por un segundo.
 Docente: exactamente:
 Docente ¿cuantos segundos le dio en la tabla ¿Cuál va a comparar?
 Estudiante 1: la Soledad.
 Entonces habíamos dicho que cancelar, pero uno comúnmente lo que hace es simplificar.
 Entonces, si un numero está aquí arriba en el numerador y aquí abajo en el denominador ¿usted qué operación realiza con ellos dos? Por ejemplo: 4166 sobre 4 ($4166 / 4$) ¿usted qué operación realiza con ellos dos?
 Estudiante: la divido.
 Docente: la dividí.
 Aprendimos que para sacarle el cuerpito a la división entre comillas, simplificamos, entonces usted saca que mitad, tercera, que quinta. Lo mismo es con las unidades.
 Estudiante: segundos dividido por kilómetros.
 Docente: ¿usted lo puede hacer o no lo puede hacer? Es lo que le están preguntando.
 Estudiante: sí.
 Docente: ¿por qué lo puede hacer?
 Estudiante: porque es lo mismo que “cosar las cantidades siempre en segundos.
 Docente: no te entiendo joven, ¿cómo así a ver?
 Estudiante: como te digo, tiempo en

Docente: no pero ¿cuál tabla?
 Estudiante1: ah la tres con la 4.
 Docente: ¿en la tres tiene tiempo?
 Docente: ok. y cuanto le dio acá.
 Estudiante1: en la tabla 1, en la tabla 3, la Soledad me quedo con tiempo de 4255.
 Docente: y cuanto era la distancia.
 Estudiante 1: la distancia en pasos, porque acá nos daban era la de los pasos.
 Docente: entonces aquí tenemos un error faltan los pasos,
 Docente: para poderlo...
 Quedo, raro, cierto, será que aquí falta que estos centímetros vayan a qué
 Estudiante 1: pasos.
 Estudiante: se dividen por 94 y se multiplican por 1.
 Docente: muy bien, he qué bien ahí nos dimos cuenta de que, había un error.
 Estudiante: eso estaba viendo yo ahorita.
 Docente: lo mismo que hablábamos en la otra tabla, que había un acuerdo, un convenio, de que un centímetro en el mapa significaba 100 metros, en el terreno; también para el tiempo hubo un convenio un acuerdo que un centímetro e digo un paso equivale a 10..
 Estudiante 1: no, no a que, a que, espere a que un paso equivale a 94 centímetros por segundos dividido en kilómetros; es como el resultado tiempo en segundos, y el resultado en kilómetros se puede dividir, como tiempo en segundos y tiempo en kilómetros, sobre kilómetros.
 Docente: con qué criterio usted los dividía, es que usted puede decir, por ejemplo a 4166 le cabe tantas veces, cierto, o usted puede decir simplifico y me queda esto: le dio segundos sobre kilómetros, todas las razones que construyó. La pregunta es ¿cómo va a decir que segundos lo cancela con kilómetros? O sea lo relaciono.
 Estudiante: entonces no se puede.
 Docente: mire el ejercicio donde cancelamos, que fue en la clase pasada me parece; ahí en sus hojas de trabajo lo tiene.
 Estudiante: ¿Este?
 Docente: muestre yo veo, que yo me les acerque, miremos, exacto

un segundo.

Docente:
exactamente

Docente:

Correcto muy bien entonces que ese procedimiento que quede ahí, no con palabras sino mostrando el procedimiento,

matemático
CONSTRUIR
RELACIONES
ENTRE
MAGNITUDES
(2)

Docente: buenas días joven.

Estudiante 1:
profe acá dice construye la relación mediante la expresión M' sobre M , entonces pongo, ¿pongo qué? como sería las cantidades de M' sobre M , o sea que pongo 6 sobre el otro M' así:

Docente: así ya la tiene por hay casi lista, no esta relación es nueva, construir M' sobre M , es nueva, habían hecho era sobre el total de cada una y la respectiva magnitud.

Estudiante1: aquí están M'/M ,

Docente: exacto-

Estudiante: ¿la tabla 5?

Docente: fíjese bien como es la relación.

Estudiante 1: ahí dice construye la relación entre las cantidades de magnitud M y M' mediante las expresión M'/M Pero la saco de la tabla 5,

Docente: si está bien la tabla 5 es la que mejor me sirve para eso.

Estudiante1:
¿entonces hay que ponerle lo que significa M y M' ?

Docente: ¿Cómo así que lo que significa?

Estudiante1: por ejemplo M' sobre M, se encuentra en tiempo, sobre kilómetros.

Docente: si o sea las unidades.

Estudiante1: listo.

Docente : seguimos con el HALLAR K

Estudiante: el 224

Estudinate1 dice y si al valor común de todas estas razones se le nombra por la letra q,

Docente: ¿q?

Estudiante 1: k digo .expreses a la igualdad de k, con cada una de estas razones, si tienes dudas, compruébalo usando la calculadora.

¿Cómo así, las razones por k, ¿cómo así?

Docente: vuelve y lee, estás leyendo muy acelerada.

Estudiante 1: el valor que es el resultado de estas las razones, ¿no?

“Si al valor común de todas estas razones se le nombra por la letra k expresa la igualdad de k, con cada una de estas razones”. No entiendo.

Docente: si entiendes. Si entiendes.

Haz lo que dice ahí. Hazlo con tus propias palabras, no importa que te equivoques. O que este enredado o pueda que se te haga difícil. O yo te aclaro.

Estudiante 1: como las razones... ¿el nombre de las razones es M' y

M.¿ o las razones ya no tienen ese nombre, porque vea que “el valor común de las razones se nombra con la letra k.

Docente: y ¿Cuál fue el valor común de todas esas razones?

Estudiante1: 1041,5, está bien siempre te relacionas con el punto anterior.

Listo. ¿Qué dirías ahí? ¿qué escribirías ahí?

Estudiante 1. no copio el resultado sino k.

Docente: k ¿qué?

Estudiante 1: k 4166.

Docente: y 4166 es el valor común de todas.

Estudiante 1: no, 4166 sobre 4 igual k.

Docente: ¡perfecto!

Estudiante 1: ¿así?

Docente: así, perfecto, pero antes tienes que decir quien es k.

Estudiante 1: k es el valor, ah, ah 1041 k.

Docente. y ¿ahí termina el punto, no te dicen otra, cosa?

Estudiante 1: no.

Docente: ¿qué me preguntaste joven?

Estudiante 1: de ¿qué si eso es lo mismo que el punto anterior? Lo único que es lo último al final es el resultado que es k.

Docente: pero ahí te dicen ¿que todas o cada una? Fíjate bien.

Estudiante 1: “expresa la igualdad de k con cada una de estas razones” ah,

Docente: listo,
dejemos ahí,
construye todas
las posibles
ecuaciones que se
puedan obtener de
esta igualdad para
hacerlo reemplaza
por la letra x, en
cada caso el
término
desconocido.

Docente: hagamos
esa parte juntos
aquí, háganoslo
juntos acá a ver
¿cómo se haría?
¿Cómo
entenderías esa
parte?

Estudiante: yo
creo que nos
basamos en el
2.16.

Docente: nada que
ver, ahí mismo.

Docente:
entonces, cómo es
eso de que
reemplazo x en
datos
desconocidos.

Estudiante: vea
por ejemplo...

Docente: humm

Estudiante1:
espere yo me
acuerdo. Espere,
espere.

Docente: ¿cómo
es eso que
reemplazamos, la
cantidad
desconocida por
x?

Estudiante: puede
ser a, a y b.

Docente: no
tranquila yo no la
estoy acosando,
piénsalo bien...
como ustedes lo
aprecian, nada de
números, ¿para
qué calculadora?
Nada. .es siempre
asumir que...

Estudiante1: vea
yo le digo ahora
así a ver: a/b .

Docente: no se
mueven para nada
ellos ya están así,
esto quedó así:
 $k=a'/a$; $k=b'/b$;
 $k=c'/c$.
 $k = d'/d$.

Estudiante 1: o sea no las movemos.

Docente: si las movemos pero ellas mismas.

¿Qué ecuaciones podríamos construir de ahí?

¿Qué otras?

Estudiantes 1:

(Voces).

Docente: Bueno les voy a dar una pista acá.

Esta ecuación por ejemplo dice que yo no conozco cuánto vale k , y que para conocerlo yo tengo que dividir

a

a'/a , sí o no y que me va arrojar k .

para el caso particular que era el de la panela, pues ya vimos que nos da. Pero para cualquier otro caso cualquiera, si yo quiero saber cuánto vale k , debo de conocer a' y a o no; o debo de conocer a , b' y b o c' sobre c porque resulta que ellas son iguales. Si o no. De acuerdo.

Pero resulta, que pasa, ¿cómo podría, yo variar esta situación?, ¿qué me podría ocurrir? A mí me podrían preguntar ¿por quién?

Estudiante: por x .

Docente: ahí hay una x .

Estudiante 1: no por a .

Docente: por a , me pueden preguntar por a , sí o no.

Estudiante 1: a entonces puede ser a' sobre k igual a $(a'/k = a)$

Docente: calmadita eso está muy bien. Y entonces si me

preguntan por a,
el ejercicio te dice
por aquella que
me preguntan
ponle x. ¿a es
igual a qué?

Estudiante 1: a
entonces puede
ser

$a = a'/k$

Docente: no pero
antes de eso. El
supuesto que
estamos haciendo.

Estudiante 1: a x.

Docente a x.

Estudiante 1: si a
mí me preguntan
por a no la pongo
a sino x.

Docente:
exactamente
como en este caso
k no sería k sino
x, cierto.

Estudiante

1: humju.

Docente: bueno,
aquí que sería,
vamos a preguntar
por a, no sabemos
quién es a. Hay
les dicen que
construidas todas
las posibles
ecuaciones. (3c).

Estudiante 1:
supongamos un
valor
desconocido.(3d).

Estudiante: :
estamos en
álgebra.

Docente: exacto,
valor
desconocido.

Estudiante (3e)
como a igual a'
sobre x que es el
valor
desconocido.

Docente: entonces
ahora ¿Cómo
averigua x?

¿Cómo hago para
presentarlo de esta
forma?, como
hicimos con k, k
 $= a'/a$.

Estudiantes.
(Silencio).

Docente: por ahí
no tenemos una
ayudita por allá.

Estudiante 1: el
2.16.

Docente.

Exactamente
vayan al 2.16.
Estudiante: pero,
no profe espere si
a mí me
preguntan,
digamos que usted
me está
preguntando por
a, cierto, y a se
me convierte en el
valor desconocido
que es x, y para
yo hallar esa x; lo
que hago es
multiplicar a' por
k; no, no, no;
multiplicar no
dividir, porque
por ejemplo a mí,
si yo divido, a' la
divido por k, me
da el resultado de
a.

Docente: escribe
eso que dijiste ahí
y luego la
comparas con la
técnica que te dan
allá en el 2.16, a
ver si eso es así;
porque de pronto
uno queda como
adivinando y de
pronto es bueno
tener el
procedimiento,
cada que me
ocurra pues lo
hago así, escríbelo
ahí como lo
dijiste.

Estudiante 1: en
las letras.

Docente: no,
igualando pues lo
que dijiste, ¿qué x
me daría qué?

Estudiante 1: vea
si yo le doy, x es
igual a' sobre k
($x=a'/k$).

Docente: ve a l
2.16 a esa técnica
que vimos allá.

Estudiante 1:
véalo acá.

Docente: nada de
calculadoras
necesitamos ahí
para nada, vamos
al 2.16, trae el
2,16, escribe lo
que dijo ella, a ver
como esa
pregunta que ella.
Estudiante3:

(3f) x igual

No vaya a la fotocopia, que tiene la pregunta clara en la fotocopia.

Docente:

X igual a que

Estudiante 1:

$X = a' \cdot b / a$, pero como aquí solo empleamos dos letras.

Docente:

calmadita. Este k me da a' sobre x. donde estaría este paso donde estaría aquí.

Estudiante 1:

estaría aquí.

Docente: correcto, entonces que te falta completar ahí.

Estudiante 1: a ya, ya, falta.

Docente: o sea tienes este.

Estudiante 1: k no quedaría en igual sino que k sería: k sobre a'.

Docente: no

¿cómo, cómo?

Estudiante 1: vea sería, espere y vera, sería: a' sobre k y entonces sería otra vez a' sobre x.

Docente: pero es ahí donde yo quiero que ustedes me salgan, que hace rato me están diciendo, no tengo que hacer una multiplicación, no tengo que hacer una división, no yo creo que es una suma, no multipliquemos.

No, si se dan cuenta, lo que se quiere con el ejercicio, es irlos llevando, que sepan algebraicamente como despejar esa x, colocar así en esta forma, para que puedan decir los datos conocidos, en este

caso son a' y k.

Estudiantes:

humju

Docente: no adivinar, no significa que eso sea malo o bueno, significa que ustedes ya son capaces de hacerlo con certeza.

Estudiante 1: por eso como lo dije x es igual a' sobre k.

Docente: pero no me estas mostrando como llegue aquí.

Estudiante 1: como llegue a ya. Pues vea se supone que apenas tenemos la k y está a.

Docente: y esta es la x.

Estudiante 1: esa es la x.

Docente: eso está bueno como lo hiciste. Entonces:

Estudiante 1: k igual a' sobre x, y para llegar aquí, sería a' por k igual x.

($a' \cdot k = x$), no espere, entonces sería a' por x ¿Igual x? a' por k igual x ($a' \cdot k = x$).

Entonces es lo mismo que x Igual a a' sobre k ($x = a' / k$).

Docente: vamos a ayudarnos, de alguna forma, con este valor tomen una de estas averigüen como ustedes sacarían este valor que sería a, si me entienden, ya ustedes lo pueden hacer, ya usando la calculadora, ahí ya lo deducen con letras ¿me hago entender? Vamos hacerlo, usted hace el suyo y usted hace lo suyo. Me

entendiste joven.

Estudiante 3: yo creo.

Docente: pero hagámoslo escribiendo, no me lo hagan así porque entonces se me enredan, y después no me remplazan, como es, hágalo acá.

Estudiante 3: De la forma ¿qué nos de este número?

Docente: el 4, que en ese caso sería a y sabemos que k, es mil no sé qué hagámoslo haber ¿Qué harías ahí?

...

¿Cómo le dio?

Estudiante (1): porque vea x es igual a, a' sobre k. como yo le había dicho ahorita.

Docente: a' sobre k. ¿y entonces que ocurrió con esas letras? ¿Cómo se voltearon? ¿Esta era la ecuación?

Perdón un segundito, aquí vamos a llamar esta la ecuación 1, hagan todas las posibles; ¿aquí la incógnita era quién? K cierto.

Entonces esta sería x. ¿Aquí la incógnita era?

Estudiantes 1: a.

Docente: la tenemos remplazada por x, esta sería la ecuación ...

Docente: esta sería la solución, esta sigue siendo la ecuación 2, o sea la ecuación 2 esta juntica.

Estudiante 1: humju.

Docente: aquí asumimos quien es la incógnita y aquí ya decimos la ecuación como tal, x igual tal, cierto muy bien, como volteaste

esas letras. Que
 ocurrió, vos lo
 pudiste
 comprobar aquí
 porque tienes los
 datos. Pero ya
 mirando esas
 letras que ocurrió
 con esas letras
 como se
 voltearon, esta x
 porque resulto
 para haya, esta a..
 ¿Qué pasó?

Estudiante 1:
 porque
 necesitábamos
 hallar el valor de
 x, entonces para
 hallar el valor de
 x pusimos x es
 igual a la
 operación a sobre
 k. Docente: y que
 está haciendo la x
 aquí que
 operación está
 haciendo respecto
 a la operación a'.

Estudiante 1:
 era...

Docente: ¿qué
 operación hay
 aquí?

Estudiante 1: una
 división

Docente: la x
 estaba ¿qué?

Estudiante 1:
 dividiendo a, a'

Docente: ahora
 que paso aquí

¿quién estaba
 dividiendo a?

Estudiante: k
 Docente:

¿entonces qué
 paso aquí? Se
 intercambiaron la
 x y la k. Esta paso
 a dividir y esta
 que estaba
 dividiendo paso a
 multiplicar. De
 acuerdo.

Estudiante 1 : si
 Docente: ¿cuál es

otra posible
 ecuación que
 podemos hacer?

Estudiante 1: ¿y
 por ejemplo si me
 preguntan por k?

Docente: ya le
 preguntaron por k
 sería a' sobre a
 ($k=a'/a$). ¿si te

pregunta por a?

Estudiante 1: ya

por a' me

preguntaron y ya

lo resolví.

Docente: por a'

no le han

preguntado, mire

que la x está ahí.

Estudiante 1: ah..

no solo por a

Docente: ahora

¿qué te falta?

Estudiante 1: a'

Docente:

plantéalo aquí

bajito, como

quieras, plantéalo

aquí.

Pon una rayita y

plantéalo ahí.

Docente: a ver

joven, cuando te

preguntan por a'

sería a por k.

(a . K = a')

repite este

procedimiento,

como tres

ecuacioncitas.

Luego seguimos.

Tabla 82. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 4 realizadas por cada caso. Clase 4.

Revisión Documental Audios Clase 4	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CASO 1.		Nota: cualquiera de los registros dan cuenta, de la aplicación de la metodología.	Hay decía mínimo ¿Cómo cambia la cantidad de trabajadores, si aumenta el área sembrada? También aumenta, obvio. Si aumenta el área de siembra, también aumenta la cantidad de trabajadores. ¿Si solo es el dueño del terreno quien trabaja la hectárea de la tierra, cuantos días se demora el productor para tener lista la tierra? Estudiante 1: si 32 trabajadores se demoran 16 días, 16 trabajadores se demoran 33 días y si las disminuyen esos 16 a uno, solo se demorará 62, no 64, porque cada trabajador está haciendo, no, si, eso, se demora, porque 32 trabajadores, en 16 días, a ver cada trabajador, se está apenas en un solo día, estaría, haciendo eso en menos, en medio día, 32 trabajadores, acaban en medio día, ¿no? no esperen, yo entiendo 32 en 16 días y se hubieran 16 trabajadores, aumenta el doble, serían 32 días, 16 trabajadores y un solo trabajador, se denomina 62, ¿no? Joven 3: 64. Joven 1: 32 trabajadores así no es, vendría siendo 16, no, 32. o s Estudiante 2: 16 por	Magnitudes: tiempo y peso Proporcionalidad inversa. Función Función lineal.	Docente: dime joven 3. Estudiante 3: no entiendo una cosa, 2.1 para responder el numeral a resuelve la siguiente tabla, sabiendo que el área sembrada aumenta de dos en dos hectáreas por cada finca... En el numeral a esta es la tabla que hay que responder, asumiendo que...no entiendo...sabiendo que el área sembrada aumenta dos hectáreas para cada finca. Docente: el área sembrada mira la tabla. Estudiante: o sea que ya para cada hectárea va aumentando. Docente: si para cada finca. Estudiante: acá va aumentando. Docente: esto ya nada que ver, nada que ver, por cada finca. Estudiante3: finca 1. Docente: ¿Cuánta área sembrada sería de la finca 1? Estudiante 3: no entiendo, nada que ver con la otra tabla ¿cuánto dijiste que va aumentando? Estudiante3: de 2 en 2. Docente: entonces cuanto sería para el área 2. Estudiante3: 4, 6,... Docente: ¿Eso lo	A ver estudiante 2 como le quedo esa tabla 5, esta mala, por qué? Mala entre comillas porque nos falta reflexionar sobre la relación entre las magnitudes y lo que ocurre cuando las relacionamos, por ejemplo que estamos relacionando aquí, cantidad de 10 con cantidad de trabajadores, entonces, usted tiene en contexto una información, q información tiene? Que 16 días requiere 32 trabajadores si está claro. Que es para comprar la caña, de donde saco esto de un cunicultor que dio la información. Entonces si usted aumenta el número de trabajadores aumenta los días que el trabajador le entrega la siembra lista? Estudiante 2: aumenta los trabajadores no, disminuye los días, eso desde la magnitud M prima. Usted tiene un tope, para 16 días de 32 trabajadores pero que hace usted? No todos los campesinos lo van hacer, trabajar esos 16 días? Lo va querer hacer en cuánto? Estudiante 2: en menos. Pero suponga que quiere	

32.
 Estudiante 1: no eso da mucho.
 Estudiante 3:
 Para que se pueda ver, cuanto se demora, un trabajador se tiene que dividir.
 Estudiante 32 dividido 16, da 2, o sea cada trabajador trabaja 2 días.
 Estudiante 3: sería apenas 16 días, o sea hizo, la división al revés.
 Estudiante 1: al contrario, entonces, serían 16 días dividido 32 trabajadores claro, al medio día trabajan, espere. Si 32 se demoran 16 días, ¿16 cuanto se demoran? Se demoran 32 y uno solo 64, porque vea...
 Estudiante 2.
 ¿Cuántos días se demorara el productor para tener lista la siembra?
 Estudiante 1: se demorara 64 días para tener lista la siembra o espere, ¿Cuántos trabajadores son 32 y se demora 16 días y si ponemos 16 trabajadores se demoran 32, días y si le mermas otros 16 (...) sería 48 días lo que se demora son 48. Bueno sigamos con la c.
 Estudiante 3 “¿que pasaría si el productor necesitara que se siembre la caña en un mínimo de 5 días?”.
 Estudiante 1: le toca contratar más trabajadores.
 Estudiante 2: claro porque solo da.
 Estudiante 3. Sería $16 \cdot 16 + 32$ y otros 32 (risas los tres casos)
 Estudiante 1: no, 48 trabajadores harían eso en un día, si 48..
 Estudiante 1: si el solo se demora 48 días, 48 se demora un día.
 Estudiante 3: o sea que no son todos en

reflejan en qué?
 jornales.
 Estudiante 3:
 ¿cuántos trabajadores tiene que ver?
 Docente: ¿para cuantas hectáreas?
 Para 2 hectáreas, para dos hectáreas.
 Docente: ¿Dónde tiene ese dato?
 Estudiante 3: en las primeras preguntas
 Docente: exacto, con la situación, ya, lo resuelve.
 ¿Qué es M y ¿qué es M'? ¿Qué variables son?
 ¿Qué magnitud es M? y que magnitud es M'?
 Estudiante 1: esta relación

más en 64 días que ocurre disminuye los trabajadores, para que quiere el meter más trabajadores si no quiere aligerar esa actividad sí o no vamos a serlo con este criterio; para 16 días, 32 trabajadores, entonces usted va disminuyendo los días a ver qué pasa con los trabajadores, cuántos trabajadores necesita? Usted parte de los 16 días que es el dato que usted tiene y lo disminuye

Construcción de ecuaciones

Docente: a ver joven 1 ¿Cuál es la duda?
 Estudiante 1: me dicen que construya ecuaciones que se puedan obtener con esta igualdad, hay tengo que incluir k
 Estudiante 1: cierto que no, no incluyo a k.
 Docente: si claro incluya a k.
 Estudiante 1: yo pensé que era solo a o b, a, y b, entonces incluyo a k.
 Docente: incluya a k
 Estudiante 1: a bueno: a, b, y k.
 Docente: usted dice a es b igual a k. ($a/b = k$), a prima e a b prima igual a k, eso es lo que le dicen ese punto, véalas ahí, no pero es esta, con esta construyo todo, pero teniendo en cuenta que una de ellas es incógnita.
 Estudiante 1: que es la a' o como siempre, la b'.
 Docente: lee el

un mínimo.
 Estudiante 1: que pasaría si el productor necesitara que se siembre la caña en un mínimo de 5 días?".
 Estudiante 1 Hay que dividir 16... mínimo por 5 días
 Estudiante 3: habría que contratar .. 16. son 32 días.
 Estudiante 3: no, 32 trabajadores se demoran 16 días.
 Estudiante 1: entonces 48... entonces... entonces aja ¿cuánto? Casi nada.
 Estudiante 3: se tendría que subir un poco, pero no tanto.
 Estudiante 1: tendría que subir 4 y contratar 5.
 Estudiante 2: ¿o sea que 37?
 Estudiante 1: 16 dividido 5.. (Hay no gas, a mí el dolor de cabeza me da un mareo). Estudiante 1: 16 días dividido ¿cuánto, 37?
 Estudiante 3: 37.
 Estudiante 1: 16 días no, son 5 días.
 Estudiante 2: dividido 16.
 Estudiante 1, no, 37 dividido 16 y ya tiene que dar los días
 Estudiante 3: tiene que dar los 5 días porque nosotros no sabemos cantos son los que...
 Estudiante 1 dos días.
 Estudiante 3 ¿dos días?
 Estudiante 2: hay decía mínimo. Puede ser hasta menos.
 Estudiante 1:
 ?
 Estudiante 2: puede ser hasta.
 Estudiante 1: ustedes, no tengo que hacer una ecuación
 Estudiantes: Bostezos jajajajaja,....
 Estudiante 1: yo si soy capaz jajajajaja..
 Estudiante 3: ¿y la ecuación como vendría siendo?

punto de nueva a ver qué es lo que te piden.
 Estudiante 1: el 2.21, asume que debes construir la tablas (n°5) y para hacerlo parte de la siguiente pregunta, ¿ cuáles son los valores de la magnitud M y de la magnitud M' que se presentan en la situación? (...).

Estudiante 1: Esperen eso debe estar aquí, aquí hay una tabla igual.

Estudiante 3: que tiene, 32 vendría siendo, no días, vendría siendo, no, espere, espere, tendríamos 16 y 5. y de trabajadores será más, pongámosle c de trabajador, entonces vamos a convertir la proporciones en homogéneas, sería: 16 es a 5, como 32 es a x. Vamos a hacer la ecuación:

Estudiante 3: vendría siendo x ¿cierto?

Estudiante 1: 16...

Estudiante 3: medios, ¿por qué?

Estudiante 2: más fácil como Rut nos enseñó.

Estudiante 1: 16 por x, es igual a 32 por b.

Estudiante 3: allá era porque tenía un producto que cabía en todos, acá no tenemos ningún producto así

Estudiante 1: no entonces 15 por x igual a 32 por 5-

Estudiante 3: hay como yo lo estaba haciendo, 32×5 .

Estudiante 1: este por este y este por este.

Estudiante 3: y no por el (...).

-estudiante 1: hacemos el modelo resolvente, $X = 32.5/16$

Estudiante 1 ¿y da es que 10?

Estudiante 1: $32 \times 5 / 16$

Da dizque 10, si porque son más trabajadores.

Estudiante 3. No tienen que ser más, si fueran menos se demorarían más días.

Estudiante 2: pero como dice mínimo 5 días-

Estudiante 3: por eso tienen que ser antes más, para arriba, este es el mínimo. Y si se

hace al contrario, y se divide por 5.

Estudiante 1: $32 \times 16 / 5 = 102.4$

Estudiante 3: no, no

Estudiante 1: si, ponemos 48, un solo da

Estudiante 2: entonces son, menos 48, solución, da menos trabajadores.

Estudiante 1: bostezos.. La siembra dura 5 días

Estudiante 2 si, 48, si, demoran un día.

Estudiante 1: observen bien 15 por 5 dividido 32 da 2,5. G.

Estudiante 2: dos trabajadores y medio.

Estudiante 1: 16 por 32.

Estudiante 2: (...).

Estudiante 1: claro eso es lo que hay que sumarle a 132, ¿qué? 2 puntos y algo, entonces serian 34 trabajadores, 34 dividido

¿Cuántos días? 5 igual 6, se tiene que disminuir 5 días.

Estudiante 3: ¿ un día cuánto vendría siendo? Si medio día.

Estudiante 2: hay no dicen cuántos trabajan.

Estudiante 1. “no tiene que cosar” (¿?)

Estudiante 2: aja..

Estudiante 1: solo nos pregunta que pasa, entonces la respuesta es tiene que contratar más trabajadores...

No miramos bien.

¿Qué dice la 1.2? a no pongamos que tendría que contratar más

Trabajadores

Tabla 83. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 5 realizadas por cada caso.

Revisión Documental Audios Clase 5	Documentos rectores A1	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CASO 3 Y 2			<p>¿Cuánto sería la caña que se debería calcular ahí? y que va entrar al trapiche. Estudiante 2: ¿cuánta? Estudiante 3: 43, 43.200 kilos. En toneladas 43. Docente: a la planta de procesamiento de caña del trapiche de San Pascual llegan esos 43200 kilos de caña, ¿los muele todos. ? Estudiante 2: en promedio semanal.</p>	<p>Magnitudes: Tiempo y peso, unidades: horas y kilos. Proporcionalidad directa e inversa. Función Función lineal.</p>	<p>Docente: sí, nosotros vamos hacer el análisis semanal de acuerdo, ¿pero se muelen los 43200 o no? Estudiante 3:; menos el 10% Docente: no, menos el 10% de esta cantidad, será que yo leí mal; léelo de nuevo, a ver. Estudiante 3: y teniendo en cuenta que solo se procesa el 10% de la caña cortada. Estudiante 3: solamente es el 10%, el resto. Docente: no eso es al contrario. Teniendo en cuenta que solo se procesa, se deja de procesar el 10% de la caña cortada. Pongámosle verdecito hay un error ahí. Entonces ¿qué hacemos? ¿Qué se haría hay entonces? ¿Cuánto es el 10% de 43200? ¿Cómo se haría? Quítele el 10% a 43200. Estudiantes: (silencio). Docente: no lo saben calcular así rápidamente. Entonces hágalo en la calculadora A 43200, le calculamos el 10%. Estudiante 2: 33 Docente: eso no tiene una flechita de porcentaje Estudiante 2: no Docente: véala aquí, hágale schif cuando vaya a dar el porcentaje, luego la cantidad, hay tiene una flechita. Estudiante 2: 43.1 Docente. no es que no lo colocaste bien, 43200, sin punto, Estudiante 2: 43 79 Docente: menos el 10% Recurramos a lo que sabemos ¿qué sabe usted de porcentajes? Estudiante: (silencio) Docente: con quien lo relacionamos los porcentajes</p>		

Estudiante 3: os porcentajes, con igual, no.

(silencio)

Docente: con quien lo relacionamos, soltamos la calculadora que tampoco la sabemos manejar, joven 2, generalmente en una relación existe el 100%, entonces ustedes tienen una cantidad cualquiera por ejemplo, 80555,3 a esa cantidad yo le voy a sacar el 20% el 20% porque es el descuento que me van hacer. Yo puedo hacer dos cosas, ole saco el 80% o el 20% a esto. Entonces que hacemos, la técnica que ya sabemos porcentaje 20%, dinero 80555,3, entonces vamos a la técnica, esto que meda, 80555,3, por 20, si no

Estudiantes: humju

Docente: sobre quién , multiplico este por 2 y lo dividido por 10 ,80555,3, este por 2 y lo dividido por 10

Estudiante 3: por 2.

Docente: miramos la situación, 1611,3 es que

Docente: el 20%

Docente: a mí me interesa cuanto hay que pagar entonces hallo el 80% .Pero aquí de fondo hay una cosa, muchachos (...) a 120 le voy a sacar el 10% lo multiplico por 10 y lo divido por 100. O como vimos en métrico 120 por 10, entonces simplemente por 0.10 Cuantos espacios le quito a esto acá, 1, 12, porque, porque me queda dividido por 10 y se me cancela con este 10, entonces 120 me queda dividido por 10, entonces uno lo que hace es, 1 por 120, 120 dividido por 10, le quito un espacio 12 Saquémosle este 10% a 43200

Estudiante 3: claro que en este caso sería 43200 por 10 dividido por 100.

Docente: hagámoslo así cancele los ceros que tenga que cancelar.¿ Cuánto le dio?

Estudiante 3: 4320.

Docente: 4320, pero, hay un procedimiento todavía más corto, que era lo que estábamos haciendo en el espacio de decimales simplemente corro un espacio, cuantos espacios hay aquí, los corro aquí, 0.10, cuantos espacios 1- (...)

Cuanto es la caña que usted va empezar a procesar en el trapiche, si eso 4320 se pierden

Hagámoslo en la calculadora por favor.

¿Qué hizo usted?

Estudiante 2: lo que había sobrado lo multiplique por 90%

Docente: y ¿porqué 90%, no le había sacado, pues el 10%?

¿Si le sacan el 10% cuanto queda? ¿Joven 2 si le sacan el 10% a 43200 cuanto queda?

Estudiante 2: 432,,

Docente: no en porcentaje.

Estudiante 2: 90%

¿Si me hice entender? era el 100%, ¿cuánto era?

Estudiante 3 eran 43200.

Docente: y ¿cuánto le sacaste?

Estudiante 3: el 10%.

Docente: ¿Cuánto es? ya lo sacaste. ¿Cuánto es el 10%? ¿Cuánto le calculamos?

Estudiante 2: 4320...

Docente: ¿Cuánto si a la hora de ingresar al trapiche a moler.

¿Cuánto le queda para moler en el trapiche?

Estudiantes: (silencio).

Docente: ¿Cuánto les queda para moler en el trapiche joven 2?

Estudiante 2: 48%

Docente: no, no me lo diga en porcentaje.

Dígalo en cantidad

¿Cuánto le queda para moler en el trapiche?

Estudiantes: (voces, silencio).

Docente: volvamos a ¿cuánto es el total que llevo para moler?

Estudiante 3: 43200

Docente: ¿Cuánto se pierde?

Estudiante 2: el 10%

Docente: ¿Cuánto es el 10%?
 Estudiante 3: 4320
 Docente: ¿cuánto queda?
 Estudiante 2: 90%
 Docente: ¿Cuánto es en cantidad?
 Estudiante 3: no me dio 38---
 Docente: ¿qué cuanto queda en cantidad? ¿38 mil qué?
 Estudiante 3: 38880
 Docente: ¿Qué hizo usted para obtener ese 38880?
 Estudiante 2: se restó el porcentaje..
 Docente: ¿el porcentaje?
 Estudiante 3: la cantidad.
 Docente: si muy bien.
 Estudiante 2: la cantidad que había antes del 10%
 Docente: con
 Estudiante 2: 10%.
 Docente: muy bien.
 Y nos da lo que verdaderamente se va a empezar a procesar.
 Estudiante 3 3880
 Docente: ¿qué?:
 Estudiante 3: kilogramos
 Docente: kilos de caña cortada.
 Estudiante 2: en una hora.
 Estudiante 3: en una hora no.
 Docente: esa es la caña que hay para procesar, usted no sabe cuánto se va a gastar.
 Estudiante 2: no les pusiste las unidades, no has copiado nada.
 Cópialas entonces aquí lo que te queda para procesar.
 Joven 3 no le pusiste las unidades
 Estudiante 3: las unidades vendrían siendo.
 Docente: ya habíamos dicho las unidades ¿Cuánto?
 Estudiante 3: kilos
 Docente: kilogramos .listo. ya tenemos listo la caña a procesar, ahora empiecen a procesar como dicen ahí, ahí le dan un dato para empezar a procesar como dicen ahí Identifíqueme ese dato por favor
 Estudiante 1: ya hice la gráfica.

Docente: bueno voy a
revisar una cosita aquí ,
présteme el marcador

¿Dónde está el marcador

Estudiante 2: véalo aquí.

Docente: pásamelo por
favor, gracias joven 2.

Vamos rápido y nos
ubicamos aquí por favor,
¿cuál es la ecuación?

Estudiante 1: yo la
entiendo pero no sé qué
es.

Docente: ¿cuál es la
ecuación que representa
la situación?

Léemela por favor

Estudiante 3: 2.20---

Docente: no, muéstrame
las ecuaciones que
construiste. Para hallar k
correcto, para hallar a,
correcto y acá ¿hallamos
a quién? a', no es
correcto, a un momentico
esto tampoco es correcto.
Estudiante 1: si, profe y
revise.

No, Ah un momentico,
aquí todo es con k,
estamos en la quinta, así
la quinta es directa,
estamos en el transporte
de la caña.

Estudiante 1:

Docente: así, si es
directa.

Estudiante 1: está bien ,

Docente: si está bien, yo
estaba pensando en la
indirecta. Entonces aquí
la ecuación con la que
(...) después de igualar es
 $y = k \cdot a$ o

$y = k \cdot x$. es correcto, listo.

Esta pregunta permita la
guía.

¿Cómo es la gráfica?

Estudiante 1: es como
una línea.

Docente: es como una
línea. Pero antes
hallamos la ecuación de
situación.

Estudiante 1: la que
representa, ya no le dije
pues que era $k \cdot a$

Docente: sí, es la
ecuación general donde
existe. Una
proporcionalidad directa.
Cuando existe una
proporcionalidad directa.
Cualquier
proporcionalidad directa
 $y = k \cdot x$, como vimos que
allá era proporcionalidad

directa, $k = x \cdot y$

Estudiante 1: sobre y

Docente: no, ya después

qué, k sobre y, k sobre x .

Pero aquí se necesita

exactamente la ecuación

de la transportada de la

caña. ¿Qué fue lo que

descubriste cuando

hiciste este ejercicio?

¿qué dato nuevo

descubriste? Vos

descubriste un dato

nuevo, ¿desde la tabla 5

que dato nuevo

descubriste?

Estudiante 1: ¿desde la

tabla 5?

Docente: ¿Qué dato

nuevo descubriste?

Estudiante 1: en esta

tabla, no yo no sé:

Docente:: o logras captar

que descubriste

Estudiante 1: yo no sé

Docente: sigamos

mirando, por aquí, por

aquí, ¿qué descubriste?

Que hay de nuevo en

todo ese proceso, que

aparece como nuevo en

cierta parte, cuando ya

realizamos las

ecuaciones.

Estudiante 1 aquí.

Docente: no, en todo el

proceso.

Estudiante 1: a mí todos

me parecen, igual,

Docente: siempre aparece

un dato que hay que

averiguar.

Estudiante 1: obvio

Docente: si pero, hay

uno que aparece que lo

buscamos y que lo

necesitamos

Estudiante 1: pero

aparece un dato que lo

buscamos y que lo

necesitamos.

Estudiante 1: k

Docente: k a la que

vamos a llamar la

constante de

proporcionalidad. Esa

constante de

proporcionalidad es

distinta para cualquiera

situación.

Mire que ya tenemos tres

constantes de

proporcionalidad distinta,

una para la localización,

otra para la siembra y

otra para el transporte,

¿Cuál es la del

transporte?

Estudiante 1: 1777

Docente: la ecuación específica va a ser esa reemplazando a k.

Estudiante 1: o sea la tengo que reemplazar.

Docente: reemplazas acá.

La ecuación de transportar caña al trapiche es esa, no, no le borres nada.

Estudiante 1: no si por eso, borrar aquí una rayita.

Docente a ya.

Estudiante 1: o sea lo

Docente: cómo?

Estudiante 1: lo convierto en los números naturales.

Docente: no reemplaza acá

Estudiante 1: solo acá.

Docente: no, en esta, en esta., en x e y, que toman valores específicos de la situación. Exacto, entonces mira lo que te voy a decir, x que magnitud es?

Estudiante 1: M

Docente: que magnitud en la situación,

Estudiante 1: horas.

Docente: ¿en una hora(...) y que es

Estudiante 1: M'

Docente: que significa.

¿en una hora cuantos kilogramos entran?

Estudiante 1: no espere.

Docente: le pones las unidades a esto aquí, kilogramos, hora. 1770 ¿cuánto da kilogramos por hora?

Estudiante 1: x, hora e y son kilo

Docente: ¿en una hora cuantos kilos entran?

Estudiante 1: 1770 por x

Docente o sea por uno. Y así, alguien me puede decir ¿cuantos kilos

entraran hoy en 10 horas en 12 hora que estemos aquí. Cuantos kilos

llegaran? Usted los puede calcular aquí. 10 por 1170, 17770 kilos, en 10 horas tenemos aquí

17770 kilos. En 10 horas tendremos 17770 kilos, por hora, eso es

aproximado estimado, de acuerdo, de acuerdo, esta es la ecuación, pero de acá, para, otro lugar será

otra,

Estudiante 1: pero esta es la de aquí.

Docente: entonces vamos aquí, a la función, cuando en la última nos preguntan.

Estudiante 1: bueno,

¿Qué representa la función en relación a la situación planteada?

Docente: ¿cómo?

Estudiante 1:

¿Qué representa la función en relación a la situación planteada?

Docente: ¿que representa esa función?

Estudiante 1:

Representa que tenemos el dato como averiguar, cuántos kilos de caña entran por hora.

Docente: sabiendo que

Estudiante 1: siempre la constante de

proporcionalidad va a ser la misma, o sea ya lo que va a variar son las horas.

Docente: si va a variar horas de acuerdo, entonces, por qué no, a ver, escribamos la función específica de esa ¿cómo nos quedaría? Ya dijimos que era función, porque a un elemento del conjunto de partida le corresponde un solo elemento del conjunto de llegada. Y esto ¿por qué tiene 5 pasos 3, 2, 1,? Y esto ¿Qué es? ah esto esta malo joven 1.

Estudiante 1: ¿sí?

Docente: porque x va en el eje x esto va en y

Estudiante 1: No es sino que cambie los valores,

Docente: pero recuerde que x va en el eje horizontal e y va en el eje vertical. Listo

Estudiante 1: y es aquí y x es aquí,

Docente: no al contrario, y es la ordenada y es vertical x es la abscisa y es.

Bueno hagamos la función que representa, porque es la función, que representa,

Estudiante 1: bueno la función es...

Docente: ¿cómo se escribe la función?

Estudiante: ¿Cómo la escribimos?
 Docente: $f(x) =$
 Estudiante 1: ¿f de x, f?
 Docente: sí, f de e x ya vimos que es la otra relación. Eso le falta en la otra.
 Estudiante 1: ahí no me decía eso.
 Docente: sí, es lo mismo..
 Estudiante 1: y ¿Por qué? f de x
 Docente: porque a un elemento del conjunto de partida le corresponde un único elemento del conjunto de llegada.
 Entonces es una función
 Hay una relación que se convierte en función, cumple esa condición.
 Estudiante 1: f de x
 Docente entre paréntesis
 Estudiante 1: $f(x)$
 Docente: es igual a,
 Estudiante 1: (...)
 Docente: aquí en forma gráfica se le dice pendiente de la recta. Y representa que, kilogramos, hora.
 Observe que kilogramos hora por x. observe que cuando usted se mueva aquí, hay una relación multiplicativa de 1770 por 1 que me da este; 1770 por 2, o sea que se está moviendo la constante. Siempre esto está asociado a la constante, de acuerdo.

Tabla 84. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 6 realizadas por cada caso.

Revisión documental Audios Clase 6	Documentos rectores	Metodología A2	Estrategias Aprendizaje B1	Matemática formal B2	Aplicación B3	Proceso Evaluativo C1	Comunidad educativa C2
CASO 1	A1		<p>Docente: podría ser, sí. A partir de esa pregunta, porque te están haciendo una pregunta por hora, cierto, entonces resolvamos esa parte, esa es una buena idea, pero aquí hay unas restricciones.</p> <p>Estudiante 1: y teniendo en cuenta que solo se procesa el 10 por ciento.</p> <p>Docente: a bueno aquí hay un error, que pena que solo se procesa, el 90 por la cual es de 911,77 kilos por hora, teniendo en cuenta ciento - el 10 por ciento, aquí - el 10 por ciento. Por dónde vas a empezar me parece un buen camino, que es saber cuántas horas se gasta en esta.</p> <p>Estudiante1: por una hora produce 911,77 kilogramos x v43.200 cuantas horas...</p> <p>Docente: cuantas horas se demoraran, no, pero entonces hagamos como resolver, aquí, a resuélvelo.</p> <p>Estudiante1: aquí, el modelo, de siempre</p> <p>Docente: el que hemos trabajado, la tablita,... Que hubo jóvenes miremos a ver en que habíamos quedado, como</p>		<p>Identificación de las magnitudes</p> <p>Docente; ya leíste la situación</p> <p>Estudiante 1: si, pero no la entiendo bien.</p> <p>Docente: que es lo que no entiende.</p> <p>Estudiante: 2: dice; el trapiche comunitario de San Pascual, (INVIMA) llegaron 43.200 kilos de caña cortada, lo que representa 43,2 toneladas, en promedio semanal para ser transformadas en panela, según la capacidad del trapiche para procesar la caña, que solo se procesa el 10 por ciento de la caña cortada que ingresa al trapiche. ¿En cuántas horas se transformó la caña ingresada?... ¿Ahora, según la siguiente tabla estándar para transformarla caña en panela, estima la cantidad de panela en kilogramos, que se obtiene de los 43200 kilos, de caña que ingresan al trapiche, por semana?</p> <p>Docente: sí.</p> <p>Estudiante 1: y esta es toda la que entra por semana.</p> <p>Docente: la que</p>	<p>Joven 1 hagamos lo por favor y joven1 se me va a trabajar por allá solito, para yo hacerle un acompañamiento a cada uno, ya voy con usted, luego con usted joven 1 y después con usted.</p>	

CASO 1.3

van... correcto
 pero, habíamos
 llegado a un
 punto cierto que
 sí... a ver
 entonces, que
 fue lo que
 obtuvimos aquí,
 que obtuvimos
 aquí
 muchachos, me
 interpretan aquí
 por favor esta
 tabla por favor.
 Estudiante 1:
 las horas que se
 demoran para
 procesar...
 Docente: las
 horas que se
 demoran para...
 Estudiante 2: la
 cantidad de
 caña en horas.
 Docente:
 diferente, horas
 que se demoran.
 Estudiante 2:
 no.
 Docente: cierto
 que no entonces
 es más bien lo
 que dijo la
 joven 1, o sea la
 cantidad de
 caña procesada
 a medida que va
 transcurriendo
 las horas ,
 entonces para 5
 horas, cuanta
 caña va
 procesada va..
 Estudiante 2:
 4558.8 caña
 procesada.
 Docente: eso
 que...
 kilogramo de
 caña procesada.
 Muy bien. Aquí
 eso va muy bien
 volvamos a la
 pregunta de la
 situación de la
 que estamos
 analizando todo
 el proceso de la
 molienda, cual
 es la pregunta
 que les hicieron
 inicialmente.
 Ahí hay una
 pregunta sobre
 el tiempo joven
 1.
 Estudiante: en
 ¿cuántas horas
 se demoró una
 caña en
 ingresar?.
 Docente: ¿en
 cuántas horas se
 transformó la
 caña ingresada?

entró
 Estudiante: esto
 fue lo que entró
 en la semana y
 esto lo que se
 transforma en
 una sola hora,
 cierto de ahí es
 que parte la
 pregunta en
 ¿cuántas horas
 se demoró para
 transformar
 43.200 kilos?
 Seguidamente
 el caso 3 lee la
 tabla estándar
 para
 transformar, la
 caña en panela.
 (Ver guía de
 aprendizaje 6).
 Esta es una
 tabla estándar
 para,
 el
 procesamiento
 de la caña en
 panela para
 plantas
 pequeñas,
 donde se
 explica el
 descuento a
 medida que se
 van realizando
 los diferentes
 procesos de la
 producción de
 la panela. A ver
 escucho
 inquietudes.
 Docente: la
 primera
 pregunta ya la
 respondieron;
 me la socializan
 por favor.
 Estudiante 3:
 ¿cuál?
 Docente: donde
 dice, interpreto
 la situación.
 Estudiante 3:
 identifica las
 magnitudes
 involucradas en
 la situación,
 esta: hora,
 cantidad de
 panela kilos y
 entre sí,
 escríbelas entre
 paréntesis y
 sepáralas por un
 guión.
 Hora, cantidad
 de panela, kilo
 tonelada, todas
 están
 relacionadas.
 Docente: joven
 2, usted tiene lo
 mismo, que el
 joven 3.
 Estudiante 2: sí.

¿en cuántas horas?

Estudiante: en 8 horas

Docente: En 8 horas!!! Aquí hay 43.000 mil kilogramos!!

Estudiante 2: no.

Docente: entonces que hacemos aquí muchachos!!!!

Estudiante2: seguir calculando hasta que llegamos al resultado o sea que en 16 turnos cuando daría

Docente: en un turno cuanto se procesa cuanto, en un turno cuanto se procesa.

Estudiante 2: 17.294.

Kilogramos

Docente: entonces usted necesita saber Entonces

maneje esa información del turno y trabajen con el modelo resolvente, y no tiene que repetir cuanto, hora por hora, este concepto de un turno de 8 horas ustedes ya pueden calcular las otras, el restante, hagámoslo por favor.

Planteemos la situación, la tabla, nuestras proporciones, todo lo que tiene que ver con el modelo resolvente...

20161005_003

Docente: Muéstrame tu tablita, me lees esta tablita como la interpretas.

Estudiante: a un turno le corresponden 7294.1

kilogramos a X turno le corresponde 38.880

Define los valores que intervienen en la situación e indica los valores.

Las variables son la cantidad de panela y hora.

Estudiante 3: y vamos a indicar los valores.

Docente: se revisa y ajustan los datos que presenta la tabla estándar de procesamiento, de la panela. (Ver guía de aprendizaje).

Docente: vamos trabajando despacio la interpretación, entonces vamos con el momento 1,

se identificaron las magnitudes, entonces usted dijeron, hora y cantidad de panela. Y los valores : la cantidad de panela y hora,

Docente: se lee de nuevo la situación.

Estudiante 3: se lee de nuevo la situación (ver guía de aprendizaje).

Ustedes identificaron hora y cantidad de panela, pero hay todavía no hay panela.

Estudiante 3: tonelada.

Docente: manejemos kilogramo, yo les puse tonelada para que tuvieran en cuanta cuánto vale una tonelada en kilogramos.

Estudiante 3 : a 911, 27,

Docente: no eso es un estándar,

Estudiante 2: a 43,200, kilogramos.

Docente: mil kilogramos, una tonelada, son

kilogramos
 Docente: ósea lo que corresponde.
 Mira estudiante si a X turno le corresponde 38.880 kilogramos, entonces para que vamos averiguar eso, entonces no., cual es la pregunta aquí que es lo que vas averiguar en X... no. ¿Cuál es la pregunta aquí?
 Estudiante 2: en cuanto turno muelo eso...
 Docente: en 38.870 kilogramos en cuantos que...
 Estudiante2: turnos....
 Docente: exacto, entonces volvamos analizar a ver
 Estudiant2: necesito es los turnos
 Docente: muy bien. Entonces sabiendo que
 Estudiante2: que 8 horas es un turno
 Docente: y que a un turno le corresponde...!!
 Estudiante2: le corresponde 7294.1 kilogramos
 Docente: exacto. Y hallaste las proporciones léelas por favor le `ponemos las unidades por favor, las proporciones es una razón, kilogramos.
 Exacto.
 Estudiante: un turno es a X turno 7294.1 kilogramos es a 38.880 kilogramos
 Docente: bueno hagamos la ecuación por favor.... muy bien ya vengo a mirarte joven 2 voy con la 1000 kilos.
 Estudiante 3: pero acá no dice.
 Docente: no pero usted lo deduce, mire que 43200 kilos, quedaron en 43,2 toneladas.
 Entonces hora con que con kilogramo, vamos al proceso, esto fue lo que resultado de las tres veredas. Estas no están pensadas dentro del trapiche y las vamos a Ingresar, al trapiche, esas 43, 2 toneladas al trapiche. Entonces la primera relación sería, hora, caña procesada. Y una vez entren ahí, las vamos a relacionar: (hora, caña cortada); (hora, caña procesada). También puede hacerse la relación semanal y por día.
 Docente: seguí leyendo, ahí joven 3.
 Estudiante 3: Según la siguiente tabla estándar, para transformar la caña en panela, estima la cantidad de panela, en kilogramos que se obtienen de los 43200 kilos de caña que se obtienen de los 43200 kilos que ingresan al trapiche por semana.
 Estudiante 2: 1,3;
 Docente: vamos a ver las que están relacionadas, recuerde que las relacionamos en pares, (kilos, tonelada); (Horas, caña

joven 1. Hola
 joven1
 Estudiante1:
 hola
 Docente: a ver
 joven 1, de esa
 tabla que
 ustedes hicieron
 muy bien hecha
 resulto que una
 cosa que nos
 puede ayudar y
 lo habíamos
 dicho en la
 clase pasada
 que ellos
 trabajaban por 8
 horas, de pronto
 el molino de
 aquí no es muy
 grande, pero se
 tuman ,
 buscaran otras
 personas que lo
 reemplacen
 para ir
 organizando los
 turnos , cierto
 entonces
 termino un
 turno de 8 horas
 y definimos que
 en ese turno de
 8 horas cuanta
 caña es
 procesada ,
 cuanta caña se
 procesaba en
 ese turno.
 Estudiante 1:
 7294.1
 kilogramos.
 Docente:
 entonces con
 base a eso, en el
 modelo que ya
 sabes resolver,
 busquemos
 para el total
 cuanto turnos
 se gastaran,
 porque la
 preocupación de
 ustedes es
 resolver en
 cuantas horas,
 esa caña se va
 moler, si o no,
 bueno entonces
 hagamos una, el
 modelo
 resolvente,
 recuerden que
 siempre
 partimos de tres
 datos, cuales
 son los que
 corresponden a
 eso datos, cual
 es el primer
 dato que
 conocen.
 Estudiante1: las
 horas
 Docente: las

procesada);
 días con qué.
 Estudiante 2:
 (silencio).
 Docente: ya
 vimos la
 localización, la
 siembra, el
 transporte, el
 procesamiento
 de la panela.
 ¿Entonces con
 quien
 relacionaríamos
 días. ¿
 Estudiante 2:
 con la
 producción de
 la panela.
 Docente: está,
 muy bien con la
 producción de
 la panela.
 Estudiante 2:
 lee la pregunta
 1.3; ustedes
 dicen que van a
 relacionar,
 horas, y
 cantidad de
 caña procesada,
 ¿en qué
 valores?
 ¿Qué valores
 tiene horas?
 Estudiante 3:
 tiene minutos,
 segundos.
 Docente: y nos
 importan esos,
 segundos y esos
 minutos ahí.
 Estudiante 3:
 no.
 Docente; no y
 cantidad de
 panela como la
 manejaríamos,
 que valores
 tiene:
 Estudiante 3: el
 peso, kilos,
 cajas.
 Docente; falta
 una que
 nosotros
 consumimos
 mucho.
 Estudiante 3:
 libra.
 Docente: libra,
 kilo y caja.
 Entonces vamos
 para el
 momento 2.
 Estudiante 3:
 nosotros no
 hemos indicado
 los valores, solo
 las unidades.
 Docente: no,
 esos son los
 valores. Muy
 buena pregunta,
 joven 3 vea le

horas, cuales
 horas, pero
 dime los dos
 datos que
 conocen que
 puedas
 relacionar
 Estudiante1:
 cantidad de
 caña.
 Docente:
 ¿cantidad de
 caña que
 ingreso.
 Estudiante1:
 procesada.
 Docente:
 procesada y...
 Estudiante1: las
 horas....
 Docente:
 cuantas horas
 Estudiante1. 1.
 Docente:
 correcto ya
 decimos que...
 cuantos turnos
 hay
 Estudiante1: 8,
 1
 Docente: eso 1
 turno, vamos a
 construir la
 tabla
 cierto...en un
 turno y ¿por
 qué pusiste
 horas? Lo que
 hallaste mira lo
 que hallaste

explico, cuando,
 nosotros
 hablamos en
 términos
 estadísticos
 hablamos de
 variable y de
 valores cuando
 hablamos en
 términos de
 medida,
 hablamos de
 magnitudes,
 cantidades y
 unidades. A
 bueno pero aquí
 no hablamos de
 las magnitudes,
 ¿Qué
 magnitudes,
 verdaderamente
 se están
 trabajando
 aquí? Dos o tres
 grandes
 magnitudes, que
 se estén
 trabajando aquí,
 ¿Cuáles son?
 Estudiante 3:
 pues para mí,
 esas dos que
 tenemos ahí,
 hora, y cantidad
 de caña
 procesada,
 Docente: ¿pero
 eso que
 significa en
 magnitud?
 Hora es un
 valor, una
 unidad de una
 magnitud de
 ¿cuál magnitud?
 Estudiante 2:
 tiempo.
 Docente: cómo
 vamos a
 manejar
 cantidad de
 panela.
 Estudiante 2:
 por cajas
 Docente: y
 como
 Estudiante 2.
 Cuantas cajas.
 Estudiante 3:
 por kilogramos.
 Docente: ¿cómo
 se llama la
 magnitud de
 kilos?
 Estudiante 2:
 ¿de kilos?
 Estudiante 2:
 masa.
 Docente: masa
 o peso, muy
 bien.
 Estudiante 3:
 ¿de cantidad: ?
 Docente: de
 kilos. Las dos

grandes
magnitudes son
este tiempo
peso.

Estudiante 3:
Tiempo y masa.
Estudiante 3:
porque son dos
magnitudes
diferentes,
tiempo y masa.

Docente: esas
son las dos
grandes, las que
manejamos.

Vamos a la 2.1.

Estudiante 3:
construye las
tablas que
necesitas para
responder la
situación dada.

Docente: ¿qué
tabla se te
ocurre construir
de acuerdo a esa
situación?

Joven 2 ¡qué
tabla?

Estudiante 2:
una tabla con
horas y
cantidad.

Docente: a ver
dibujen esa
tablita de hora y
cantidad.

Estudiante 2:
cantidad ¿en
qué unidad?

Estudiante 3: en
kilos.

Docente: hágale
bien la tabla
¿Cuántas horas
o qué? ¿Cómo
van a realizar
ahí?

Estudiante 3_
¿de a cuantas
horas ¿

Estudiante 2:
una.

Estudiante 3: no
apenas una
hora.

Estudiante 2: la
primera.

Estudiante 3: yo
digo ¿cuántas
horas?

Estudiante 3: en
un trapiche,
¿Cuántas horas?

Estudiante 2:
humm, dos
días.

Docente:
póngale las 8
horas.

Estudiante 3_
una panela pesa
una libra.

Estudiante 2.
Por kilo serian

2.
 Estudiante 3: o sea que la caja de panela tendría 15 libras.
 Docente: todavía no sabemos.. Eso es lo que vamos a calcular
 Esta sería una de las tablas.
 ¿Cuál otra tabla?
 Estudiante 3: tabla número 1.
 ¿Hay que hacer varias?
 Docente: no se eso depende de la situación.
 Sigam analizando la situación a ver.
 ¿Cuánta sería la caña que se debería calcular ahí?, que debería entrar al trapiche.
 Estudiante 2: ¿Cuánta?
 Estudiante 3: 43200 kilos. O en toneladas 43,2.
 Docente: a la planta de procesamiento de caña del trapiche de San Pascual llegan esos 43200 kilos de caña, ¿los muele todos. ?
 Estudiante 2: en promedio semanal.
 Docente: sí, nosotros vamos hacer el análisis semanal de acuerdo, ¿pero se muelen los 43200 o no?
 Estudiante 3:, menos el 10%
 Docente: no, menos el 10% de esta cantidad, será que yo leí mal; léelo de nuevo, a ver.
 Estudiante 3: y teniendo en cuenta que solo se procesa el 10% de la caña cortada.
 Estudiante 3: solamente es el 10%, el resto.

Docente No, no eso es al contrario. Teniendo en cuenta que solo se procesa, se deja de procesar el 10% de la caña cortada. Pongámosle verdecito hay un error ahí. Entonces ¿qué hacemos? ¿Qué se haría hay entonces? ¿Cuánto es el 10% de 43200? ¿Cómo se haría? Qúitele el 10% a 43200. Estudiantes: (silencio). - (...)

Cuanto es la caña que usted va empezar a procesar en el trapiche, si eso 4320 se pierden Hagámoslo en la calculadora por favor. ¿Qué hizo usted?

Estudiante 2: lo que había sobrado lo multiplique por 90%

Docente: y ¿porque 90%, no le había sacado, pues el 10%?

¿Si le sacan el 10% cuanto queda? ¿Joven 2 si le sacan el 10% a 43200 cuanto queda?

Estudiante 2: 432.,

Docente: no en porcentaje.

Estudiante 2:: 90%

¿Si me hice entender? era el 100% , ¿cuánto era?

Estudiante 3 eran 43200.

Docente: y ¿cuánto le sacaste?

Estudiante 3: el 10%.

Docente: ¿Cuánto es? ya lo sacaste. ¿Cuánto es el 10% ‘ ¿Cuánto le calculamos?

Estudiante 2: 4320...

Docente:
 ¿Cuánto si a la hora de ingresar al trapiche a moler.
 ¿Cuánto le queda para moler en el trapiche?
 Estudiantes:
 (silencio).
 Docente:
 ¿Cuánto les queda para moler en el trapiche joven 2?
 Estudiante 2:
 48%
 Docente: no, no me lo diga en porcentaje.
 Dígalo en cantidad
 ¿Cuánto le queda para moler en el trapiche?
 Estudiantes:
 (voces, silencio).
 Docente:
 volvamos a ¿cuánto es el total que llevo para moler?
 Estudiante 3:
 43200
 Docente:
 ¿Cuánto se pierde?
 Estudiante 2: el 10%
 Docente:
 ¿Cuánto es el 10%?
 Estudiante 3:
 4320
 Docente:
 ¿cuánto queda?
 Estudiante 2:
 90%
 Docente:
 ¿Cuánto es en cantidad?
 Estudiante 3: no me dio 38---
 Docente: ¿qué cuanto queda en cantidad? ¿38 mil qué?
 Estudiante 3:
 38880
 Docente. ¿Qué hizo usted para obtener ese 38880?
 Estudiante 2: se restó el porcentaje..
 Docente: ¿el porcentaje?
 Estudiante 3: la cantidad.
 Docente: si muy

bien.

Estudiante2: la cantidad que había antes del 10%

Docente: con Estudiante 2: 10%.

Docente: muy bien.

Y nos da lo que verdaderamente se va a empezar a procesar.

Estudiante 3
3880

Docente: ¿qué?:

Estudiante 3:
kilogramos

Docente: kilos de caña cortada.

Estudiante 2: en una hora.

Estudiante 3: en una hora no.

Docente: esa es la caña que hay para procesar, usted no sabe cuánto se va a gastar.

Estudiante 2: no les pusiste las unidades, no has copiado nada. Cópialas entonces aquí lo que te queda para procesar.

Joven 3 no le pusiste las unidades

Estudiante 3: las unidades vendrían siendo.

Docente: ya habíamos dicho las unidades

¿Cuánto?

Estudiante 3:
kilos

Docente:
kilogramos

.listo. ya tenemos listo la caña a procesar, ahora empiecen a procesar como dicen ahí, le dan un dato para empezar a procesar como dicen ahí

Identifíqueme ese dato por favor.

Relacionar las magnitudes

Nota: los estudiantes se dan a la tarea de construir las tablas, donde se relacionan las magnitudes:

tiempo y peso,
con sus
respectivos
valores
específicos de la
situación, (ver
audios
2016005.004,
2016005.005,
2016005.006
2016005.007).
Docente: debes
definirme, de
esa situación la
tabla más
importante, las
dos variables
más importantes
ah.

Estudiante 1: la
de las cajas.

Docente: defina
la más
importante para
hacer todo el
análisis: qué
tipo de
proporcionalida
d es...

Estudiante 1:
los kilos de
panela de caña,
aunque también
juega un papel
muy importante,
el tiempo y
todo.

Docente:
porque más
adelante vamos
a hallar una
constante de
proporcionalida
d, que nos va a
dar; ah bueno
pensémoslo
desde ahí,
pensémoslo
cuando vamos a
hallar la
función,

¿Qué función
vamos hallar?

Estudiante 1: k

Docente: que
función vamos
hallar. O sea
que relación, la
función de que.

¿Qué es lo más
importante, que,
cuando yo le
entre un valor a
x, y define y e
halle esa
constante de
proporcionalida
d, que me arroje
que, ¿cuánta
producción de
qué? O

¿Cuánta qué?

Estudiante 1:
tanta
producción de

panela, por tantos kilos de caña.

Docente:

podrían ser.

Estudiante 1: en cuanto tiempo.

Docente: no, no se puede, serían dos magnitudes.

Estudiante 2:

nosotros

seguimos

derecho.

Docente: no

quedamos que

no, pero eso si

les pido,

terminemos esto

Estudiante 2: no

profe.

Docente: espere

yo socializo con

cada uno, faltan

15 minutos,

para que esto

nos quede

redondeado. Si

me entiende.

Por eso yo voy

a revisar en que

esta cada uno.

Tenemos que

definir cuándo

vamos hacer la

evaluación, o

sea ingresamos

valores,

Que es más

importante.

Tiempo, contra

producción de

caña, caña,

contra panela,

panela contra

que..

Estudiante 1:

tiempo.

Docente: eso lo

tenemos que

pensar y definir

y entonces

definir esa

tabla. A ver

joven 2 como le

dio a usted,

cuanta panela,

4569,28; por

todos los lados,

y le dio bien,

Estudiante 3:

usted sabe que

me tengo que ir

a las 4 y algo.

Estudiante 2: a

mí me dio 0.28.

Docente: si está

bien, muy bien

excelente.

Entonces joven

2, aquí lo que

vamos hacer

enseguida, que

es, es responder

esta pregunta de

la situación.
Ahora te vas a
concentrar en
responder esta
situación, ¿qué
vamos a
responder
cuando,
tenemos el
kilaje, eso
cuantas libras
de panela es,
eso cuantas
cajas de panela
es, eso cuanta
producción de
eso es en hora,
cuanta es
mensual, en el
mes y a cuantas
cajas
corresponde,
¿fácil o no? Si
porque usted
tiene kilos de
panela ya, es
que esto no es
ninguna
bogadita, y da
perfectamente,
si me hago
entender por
ejemplo, aquí
cuantas libras
había, hay que
ponerle la
unidad, no le
puso la unidad,
kilos de panela.
¿Esto es
kilogramos
qué? ¿Esto no
nos da hora,
cierto que no?
Estudiante 2:
no.
Docente: nos da
el total, pero no
por hora, es
correcto.
¿Cuántas
panelas habría
ahí? De libra.
Estudiante 1:
¿Cuántas libras
(...)?
Docente: esto es
kilogramos.
Estudiante 1:
se multiplica
por dos, bien ya
está la
respuesta, listo
esa cierto, y una
caja tiene 40
panelas o sea
que es fácil
sacar las cajas.
Y luego lo vas a
hacer semanal y
luego pasamos a
resolver esa
situación.
Muchachos yo
pretendo que a

6 de la tarde
esta situación
esté resuelta.

Estudiante 2:
joven 3 no
puede.

Docente: saben
porque la vamos
a resolver en
esas horas
porque, esto es
lo mismo, que
ustedes han
hecho
rápidamente.

Docente: a ver
joven 3 que te
paso, a ver
usted hasta
donde llego,
joven 3.

Estudiante 3: yo
estoy más
enredada.

Docente: ¿por
qué?

Estudiante 3:
me enrede acá,
en evaporación.
A mí me da
22231, 38 y me
da, 163337

Docente: la
evaporación del
agua. ¿aquí que
debe de hacer,
para saber que
va a
concentración,
restarle esto a
esto.

Docente: pero
que porcentaje
le dio aquí, esto
está correcto.

Estudiante 3:
me dio el 12%,
bueno entonces
usted saco ese
12% ahí,
¿El 12% de
22232,38, es
163332?

Calcule de
nuevo, (...)
listo entonces es
el 12.5%,
póngale 12.5%
muy bien,
entonces de ahí,
nos vamos a
aplicarle ese
12,5% a este
valor. A donde
tiene este
procedimiento.
Me debes de
hacer este
procedimiento,
hágalo aquí el
otro lo tiene
mismo.

Estudiante 3:
no.

Docente:

déjelos ahí y
ahorita me los
pasa.
Verificamos
esto

Se va a
descansar.
Estudiante 3: a
no pero aquí no
me dio esto.
Docente:
¿Cuánto le dio?
Estudiante 1: a
mí me dio
¿cuánto fue?
Docente:
¿dónde tiene la
hojita? Hágalo
ahí, hágalo ahí
de nuevo,
Estudiante 3: no
porque entonces
necesito este
valor.
Docente: ¿cuál
valor?
Estudiante 3:
este.
Docente: no
usted trabaja
con el 12%.
Ahí, fue donde
se enredó, usted
tiene,
22 300 ¿qué?
Estudiante 3:
kilogramos.
Docente: para
evaporación y le
va a sacar lo
que se evaporó
de agua.
Entonces
sáquele el 12%
a esto.
Docente: 2583,3
exacto. Este no
aplica, entonces
que pasa a
concentración.
Estudiante 3:
19768,08.
Y tengo que
sacarle.
Docente: de
concentración
pasa a punteo.
Estudiante 3:
pero tengo que
sacarle...
Docente: así el
porcentaje.
Estudiante 3:
pero aquí estos
valores son los
de la situación
suya, ¿cierto?
Esto va
quedando aquí,
estos si es de la
otra.
Estudiante 3:
estos son de la

otra, le va a sacar este.
 Docente: se perdió,...
 Estudiante 3: 14,3 (silencio) 16834.
 Docente: No ¿le dio 14% pues 12000? 12000 y usted tenía 19000. Y cuanto le dio el 14%
 Estudiante 3: ¿El 14?
 Docente: si
 Estudiante 3: silencio
 Docente; ale dio mil este 2613, a entonces le quedan 16 en punteo(...)
 Estudiante 3: acá la 2.18 nos dice construye todas las posibles ecuaciones que se puedan obtener de esta igualdad para hacerlo remplaza en cada caso el término desconocido.
 ¿entonces que hay que hacer ahí? Yo acá hice lo mismo. Según la técnica anterior construye todas las proporciones que me permiten hallar b' sabiendo que la relación que existe entre las magnitudes es una relación de proporcionalidad directa. Yo acá hice.
 Docente: ¿esta es la técnica anterior?
 Estudiante 3: está bien.
 Estudiante 3: ¿sí?
 ¿Cómo acá me parecía raro volver a pedir eso otra vez,
 Docente: lo que pasa es que aquí vamos hallar la constante de proporcionalidad , aquí hallamos

b, pero
 igualándola y
 todas las
 posibles
 proporciones
 heterogéneas,
 aquí son con la
 técnica
 homogénea y
 aquí son
 heterogéneas.
 Entonces como
 son
 heterogéneas
 podemos
 igualarlas
 porque existe
 una constante
 de
 proporcionalida
 d que es igual a
 todas, con la
 que construimos
 la ecuación
 específica de esa
 situación y
 luego la
 función.
 Dígame joven
 3, dígame.
 Estudiante 3: es
 que lo que no
 entendemos
 también es
 “construye
 todas las
 posibles
 ecuaciones que
 se puedan
 obtener de esta
 igualdad.#
 Estudiante 2:
 “para hacerlo en
 cada caso
 reemplaza por la
 letra x el
 término
 desconocido.
 Estudiante 3:
 Entonces la
 igualdad
 vendría siendo
 todas estas
 razones
 Docente: no
 acordate cuando
 hicimos las tres
 ecuaciones
 que se
 Estudiante 3:
 reemplazaba a, a´
 docente: a es x,
 entonces
 armaba la
 ecuación a no
 que ya no es a,
 pero lo que pasa
 es que hacemos,
 ¿a dónde es
 eso?, aquí, ya
 hallaron k
 Estudiante 3:
 k,es..
 Docente: ya
 hallaron k,

entonces
cuando hallan k ,
arman las
ecuaciones.
Estudiante 3: o
sea que se hace
lo mismo.
Docente pero en
letras.
Estudiante 3: o
sea que se hace
lo mismo el b x
que le mostré.
Docente: ¿esa
es la inquietud
que tienes? Lo
que me estas
queriendo decir
es ¿que ese
punto se repite,
o, qué?
Estudiante 3: no
se repite, sino
que acá me
están pidiendo
que busque b ,
en este caso yo
reemplace b ...
Docente: lo que
pasa es que aquí
lo estás
haciendo por
proporciones
Y allí lo vas
hacer con la
constante de
proporcionalida
d. O sea iguala
la razón a ; y
allí (ponemos
cuidado joven
2)
e igualamos
solamente a los
dos primero
datos, que son
la razón $a'/a=k$,
y con eso
podemos
calcular todo lo
que queramos,
si me hago
entender, les he
explicado varias
veces que,
cuando pasamos
de esas
proporciones a
esas ecuaciones
se reduce el
trabajo, se hace
más rápido,
entonces aquí,
no tenía porque
estar k , en estas
proporciones no
aparece k ,
entonces
cuando hallan k ,
arman las
ecuaciones.
Estudiante 3: y
yo puse k .
Docente: y ¿por
qué? Ahí no

tiene porque
 estar k, si te
 preguntan por b,
 Estudiante 3:
 entonces esta
 malo.
 Docente: esta
 malo.
 Estudiante 3: lo
 que significa es
 que aquí hago
 lo mismo, de lo
 que tengo que
 hacer acá,
 Docente: eso
 no es lo mismo
 acá tienes que
 hacer con las
 dos
 proporciones,
 he... con las dos
 razones armar
 la proporción,
 aquí, y el
 término
 desconocido
 sería b' o sea
 aquí lo que
 debes hacer es
 esto, $a'/a = b'/$
 b , entonces voy
 a buscar b', este
 es un
 procedimiento,
 pero cuando
 aparece k,
 entonces ya es
 diferente, a que
 es igual a' a, k
 por a ($a'=k \cdot a$);
 a que es igual a,
 a a' sobre k,
 (a'/k) ; a que es
 igual k, a' sobre
 a (a'/a) y se
 resume todo.
 Listo.

Tabla 85. Reducción de datos como registro de todos los audios de la clase 7 realizadas por cada caso

Revisión Documental Audios Clase 7	Documentos rectores	Metodología	Estrategias aprendizaje	Matemática formal	Aplicación	Proceso Evaluativo	Comunidad educativa	
					<p>Docente: ¿cuál es tu pregunta joven 1?</p> <p>Estudiante 1: ¿cuál es la función que modeliza los costos de la venta de panela en San Pascual?</p> <p>Docente: entonces esta función es esta que yo te presento aquí.</p> <p>Estudiante 3: ah, entonces es $f(x) = ax+b$; si la función que modeliza las utilidades o pérdidas que deja la producción de panela es $f(x) = I.C$, ¿cuál es la ganancia obtenida, en el trapiche de San Pascual. Ingresos menos costos y aquí, gráfica en un mismo plano cartesiano la gráfica de costos. Y la de ingresos.</p> <p>Estudiante 1: o sea en una misma gráfica los meto a los dos.</p> <p>Docente: hazlo para ver cómo te queda. Voy por aquí, a ver yo veo como les ha ido a ustedes que hace rato no hablamos.</p> <p>Estudiante 3: si la producción de panela se incrementó el doble cada semana, ¿cuál fue el ingreso recibido en el mes, sabiendo que el precio de la panela permaneció estable?</p> <p>Estudiante 3: el incremento de la producción y el precio.</p> <p>Docente: permíteme, Debieron de haber colocado la primera semana que fue de 4569. 28. Entonces la</p>			

tabla empieza ahí.

Estudiante 3: desde la primera semana no se empezó a incrementar.

Docente: esta es la primera semana.

Estudiante 3: entonces debería dar los mismos valores.

Docente: vamos a multiplicar con respecto a la primera semana. ¿Qué decías joven 3?

Estudiante 3: entonces la otra quedaba en 4579.28, al ser multiplicado por 2 quedaba en 9158,56, al ser multiplicado por 3 en 13737,84.

Entonces en la primer semana son 457956, entonces daría los mismos resultados, de la tabla anterior de la guía pasada.

Estudiante 3: pero es que usted hizo, fue los kilos cortados, no los kilos procesados, o sea lo que ya está en panela, entonces no queda lo mismo.

Estudiante 3: quedan los mismos valores pero diferente unidad.

Docente: no, no es lo mismo, porque haya tienes caña cortada, hiciste una tabla pero de caña cortada no de caña procesada.

Estudiante 3: lo que yo quiero decir es que quedan los mismos ,,

Docente: usted hizo una tabla ¿cuándo la multiplico para qué?

Bueno yo le entiendo de pronto, puede quedar el mismo volumen, pero aquí, están multiplicado por el precio allá, no.

Ingresen la primera semana. Bueno ahí está 4500 multiplicado por 4.

Listo. (..)

Estudiante 3: entonces también busco esto calcular los costos fijos y los costos variables.

Estudiante 3: acá

calcula los costos
totales en el mes e
indica, las fórmulas
de $f(x) = a x + b$, a
son los costos
variables, y b, los
costos fijos Entonces
yo tengo una duda si x
es semanas.

Docente: no es
semanas, muy buena
la duda.

Estudiante 3: en
todas las tablas que
hemos hecho x
representa, M e y M'
Docente no es
semanas, eso significa
que esta tabla la
tenemos que dejar
aquí, porque hay que
hacerla de acuerdo a
la función.

Entonces este es que
M y haciendo esta
combinación para la
tabla la formula a mi
se me olvido decirle
esto al joven 1. En
esta tabla debes
asumir $x = 0$, o sea
que no se produzca
nada, a ver qué costos
te arroja, vamos a
suponer que son 5
kilos, entonces 0, si es
0 son 0 por a y le
sumas los costos fijos
a ver qué te da, 2250
y le sumas los costos
fijos a ver que te da.
. Luego de esa ingresa
los 5 kilos por 2250
más 360mil pesos de
fijos y así.

Estudiante 3: en la
primera m da
4569,28,, entonces
esos kilos son los que
,se van a remplazad,

Docente: aquí no va –
sino i la producción
semanal.

Estudiante 3: lo que
se hace en toda la
semana

Docente: lo que se
hace en todas las
semanas, multiplico
por 2 mil doscientos
y se le suma, pues lo
que dice ahí,
multiplico a 2mil por
a y le sumo b.

Estudiante 3: acá lo
multiplico por a y le
sumo b.,a, a...,

Docente : al producto que le de esos dos-
Estudiante 3: bueno acá nos dice que calculemos los costos por semana, o sea en este caso por kilos.

Docente: la cantidad de kilos por día,

Estudiante 3: calcular el costo por kilo que nos dio, 104, no, 1'278.800 y para calcular cuales son los costos totales de mes, le restamos,

Docente: ¿totales?

Estudiante 2 : no, las ganancias. Estudiante 3: los costos totales dice ahí.

Docente: para restarle ¿Qué? ¿Por qué resto? ¿Para calcular qué?

Estudiante 3: las ganancias

Docente: a bueno.

Estudiante 3: le restamos 1' 148. 525.

Docente: eso no se hace así, eso no le da, eso está malo, está malo, trajiste la calculadora planteada la resta. Debes de escribirla bien La resta no es conmutativa., el número mayor va arriba y el menor va abajo.

Estudiante 3: 48... me da lo mismo, ahorita la organizo y da lo mismo.

Docente: si organízelo

Estudiante 3: nos dio 44'246.200 entonces vendrían siendo ya las ganancias.

Docente: pero yo quiero ver como relacionaron los costos: 2250 ponen este paréntesis, esto es lo costos variables más esto. Correcto, así es, pero falta colocar el valor de x aquí, $x=$, se reemplaza el valor de x aquí, y me da este valor, correcto esta es la primer semana, segunda semana, tercera semana y cuarta semana. Y los

ingresos aquí.
 Estudiante 3: los
 ingresos nos dio ...
 Docente: por cuanto
 multiplicaron este
 4569.28 por 2.
 Estudiante 2: por dos
 Estudiante 3: por 2
 para qué. ...
 Docente: si y el
 precio.
 Estudiante 3: también
 lo multiplicamos,
 porque... a medida
 ..Que van restando...
 Docente: si porque el
 precio es constante,
 ok, listo, ¿pero este
 precio salió de dónde?
 Estudiante 3: lo
 calculamos para
 resolver la primer
 pregunta, de cuales
 fueron los ingresos
 recibido en el
 trapiche, por la venta
 de esta producción,
 Estudiante 2: eso está
 malo, eso está malo
 Docente: pero como
 fue el procedimiento
 para calcular el precio
 de este kilaje.
 Estudiante 3:
 multiplicamos
 4569.28 por 2 y nos
 dio 9.138, 56
 Docente: ¿qué es eso?
 Estudiante 3: esto
 vendría siendo la...
 Estudiante 2: la
 producción –
 Docente: ¿pero en
 qué?
 Estudiante 3: en kilos
 Docente: acá este
 9000 no es kilos.
 Estudiante 2: si vea
 que sí..
 Docente: ¿Que es ese
 9000? ¿Porque lo
 multiplico por dos?
 Estudiante 3: porque..
 Docente: mucho les
 he dicho que pongan
 las unidades.
 Estudiante 2: por eso
 profe mire.
 Docente: esto no tiene
 nada que ver con esto,
 ese es el cálculo de
 precio de las dos
 magnitudes, cuando
 optimicen el análisis,
 que son kilos por
 semana e ingresos
 semanales.

Estudiante 3:
 nosotros, ---eso
 porque... la primera
 operación que
 hicimos... a bueno
 esta malo.

Estudiante 2: acá nos
 estaba diciendo que si
 durante un mes la
 producción de panela
 se incrementó, el
 doble cada semana,

Docente: esto no
 tiene que ver joven 2,
 porque haga de
 cuenta, que usted no
 ha calculado; yo le
 estoy preguntando de
 donde saco esto
 148mil; 1'400mil, a
 no 14 '858888,

Estudiante 2: de la
 panela.

Docente: exacto de las
 cajas de panela.

¿Entonces porque los
 multiplico por dos
 aquí? Estudiante 3:
 porque al principio
 nosotros hicimos una
 operación que era--

Docente: aquí está
 bien para las cajas de
 panela, esto es
 correcto, dígame de
 donde salió esto

Estudiantes ¿esto?

Docente: ¿por qué por
 dos?

Por ejemplo aquí
 debería decir k, aquí
 debería decir kilos,
 aquí, ¿qué es esto?

Estudiante 2: por dos.

Docente: es que usted
 tiene que aplicar que
 hizo ahí, por eso le
 digo manéjenme
 unidades

¿Esto por qué lo
 multiplico por dos y
 luego lo dividió por
 40?

Estudiantes (silencio)

Estudiante 3: nos dio
 260000, y vimos que
 eso era muy poquito
 para, para tantas
 cajas de panel y las
 multiplicamos por dos
 para así alcanzar un
 precio más favorable.

Docente: no señor,
 ustedes multiplicaron
 por 2 porque la
 panelas van en kilos y
 cada kilo tiene dos

libras de panelas,
 Este ejercicio que
 estamos haciendo es
 precisamente para que
 ustedes no hagan las
 cosas mecánicamente.
 Entonces claro ya me
 quedaron 9000
 panelas, dividido por
 40 que trae la caja,
 hay si me da, por 65
 que cobro el me da
 228 cajas por semana
 por \$65000 me da
 \$148820000. Está
 claro.

Docente: yo miro
 hasta donde se ha
 trabajado, les parece

Estudiante 2: os
 demoramos más

Docente: entonces
 mañana socializamos.

Digamen dudas de
 este.

Estudiante 3: tengo
 una duda, acá este
 2.10 dice,

Estudiante 2 : ” si
 esta expresión se
 cumple, se puede
 afirmar que existe un
 relación de
 proporcionalidad
 entre las cantidades de
 magnitud
 involucradas en la
 situación y que por lo
 tanto esa relación es
 una función lineal.

Estudiante 3: hay que
 poner en nuestras
 propias palabras o
 también la expresión
 en valores.

Docente: ¿qué es lo
 que me quieres decir?

Estudiante 3: que esta
 función y esta otra
 función den los
 mismos resultados.

Docente: esa no es
 una función esas son
 razones.

Estudiante 3: que esta
 razón y esta razón den
 los mismos

resultados, así
 entonces se puede
 afirmar que existe una
 relación de
 proporcionalidad
 entre las magnitudes
 involucradas

Docente que si se
 cumplió es una
 función lineal. Lo que

les quiere decir es que esas magnitudes que ustedes relacionaron, están relacionadas proporcionalmente, y proporcionalidad y saben ustedes ¿qué es proporcionalidad?

Estudiante 3: ¿cuál esta?

Docente la que construyeron, ¿directa o inversa?

Estudiante 3: directa.

Docente: al fin ustedes trabajaron kilos e ingresos en pesos.

Estudiante 2: kilo y precio

Docente: kilo y precio no, kilo y ventas.

Estudiante 3: necesitamos sacar la constante y no sabemos cómo hacerlo porque acá M' tiene una constante y M tiene otra, la estamos haciendo por donde nos dé y no nos quiere dar.

Docente: es que yo a ustedes no le puse a sacar directamente la constante de proporcionalidad, yo a ustedes les puse un procedimiento para que ustedes entiendan de donde sale la constante de proporcionalidad.

Estudiante 2: es que entonces profe la constante es...

Docente: no me la adivine, no me la adivine,

Estudiante 2: yo no la estoy adivinando.

Docente: que es lo que usted dice, pues.

Estudiante 2: de por sí, ¿dónde está?

Estudiante 3: es que de por sí, para sacarla, es a' por a igual k

Docente. Estudiante 3: pero entonces mire lo que nos dio acá, a' vendría siendo...

Docente: la primera pareja es la constante. Siempre y cuando uno de los términos es el 1 ahí si encuentra la

constante.

Estudiante 3: por eso nosotros aquí no tenemos, término en 1.

Docente: pero es que yo no le estoy diciendo a usted eso que construya la constante a partir de las proporciones.

Docente: porque usted la tiene para poder construir las ecuaciones. Lea y vera la indicación.

Estudiante 3: “ halla la constante de proporcionalidad”

Estudiante 3: es que es una propiedad ¿con cuál de todos?

Docente: no después restamos.

Estudiante 3: y como nosotros hacíamos a' por a y nos daba 6,7.

Docente: no, no me respondan eso todavía así. Por qué, háganla primero

algebraicamente. Y la muestran con las unidades porque la constante es una

relación de las unidades en ultimas queda una relación

que kilogramos días, que kilogramos hora, que kilogramos pesos

a eso se le llama magnitudes intensivas

, entonces esa

constante ustedes me

las deben de hallar

así, pero yo siempre

les he recalado en

que aquí que ocurre,

que usted viene

relacionando

relaciones

homogéneas, pero

aquí qué relación hay

relaciones

heterogéneas usted va

a relacionar a' con a,

no a con b, porque

usted aquí va a

relacionar a, con b o

a, con a sub 1 que es

el mismo b

En cambio usted aquí

va a relacionar las dos

magnitudes

diferentes. En este

caso va a relacionar

ventas con kilos, entonces son dos magnitudes que se miden diferente. La una en pesos y la otra en kilogramos. Ahí es donde surge la constante de proporcionalidad, y usted puede igualar todas estas porque la razón de esta y la razón de estas y de esta son iguales. Hay una razón que cabe en todas y que se llama constante de proporcionalidad y eso es lo que me permite construir la ecuación, sin eso usted no puede hacer la ecuación, ni mucho menos la función.

Estudiante 3: es que nosotros queríamos saber cómo hallar el valor.

Docente: de todas maneras había que ponerle el valor, porque usted tiene que hallar la ecuación de la comercialización de la panela en San Pascual, recuerde que hallamos la ecuación de la localización, la de la siembra, la del transporte de la caña y la de la molienda y ahora esta, con su respectiva constante y la función. Listo vamos a hacer la gráfica.

Yo quiero que me hagan el favor y me muestren como es lo de la constante, a ver ¿hallaron la fórmula? Pero hay una sola fórmula que es la que me va a representar la constante de proporcionalidad, para la ecuación de la comercialización de la panela, ¿Cuál es esa fórmula? ¿ya la seleccionaron? ¿Cuál es?

Estudiante 2: $y =$; y sobre x .

Estudiante 3: y es a x .

Docente: tiene que

quedar y despejada,
esta x , no puede
quedar así.

Estudiante 3: ¿y
despejada?

Estudiante 3: (...)

Docente: se le olvido
el ejercicio joven 3,
que era definir quién
era x , cuando x es a ,
cuando x es a' ,
cuando x es k .

Estudiante 3: como
usted en momento nos
pidió todas,

Docente: a no le pide
todas, sino que le pedí
directamente la que
era. ¿Entonces cuál?
es la de k , no es a' por
 a ($k=a' \cdot a$).

Estudiante 3: es a'
sobre a .

Docente: ah sí sabe, y
entonces porque.

Estudiante 3: (risas).

Docente: y entonces
porque se inventan
una relación de
proporcionalidad
inversa, una k para
una relación de
proporcionalidad
inversa, a' por a . No
es a' sobre a ($k=a'/a$).
Estudiante 2: cuando
nos vamos dijimos
que a las 8.

Docente: necesitamos
la ecuación ponerla en
términos de x e y .

pero primero
hállenme la ecuación,
¿a quién buscamos?

Estudiante 3: a k ,

Docente: ya la
hallamos, pero en la
ecuación general a
quien estuvimos
hallando todo el
tiempo, a a' o a

Estudiante 2 y 3: a , a' .

Docente: entonces
vamos hallar a'
¿entonces cuál es la
ecuación?

Estudiante 3: la
ecuación sería.

Docente: termine x
aquí.

Estudiante 2: x , x ,

Docente: ¿ x igual k
sobre y ? (...) ¿es que
no se aquí ustedes
aquí?

$k=a' \cdot a$ pero
necesitamos hallar

esta ecuación que me represente esta situación. (...) ¿Esta, si despeje a' aquí esta es k?) Eso siempre va ser esta relación.

Estudiante 2: (..)

Docente pero a' es quien en términos de x e y.

Estudiante 2:

x.

Docente: ¿cómo joven 2?

Estudiante 3: y

Docente: y es igual k, ¿Quién es a? m x, ahí le va a dar $y = k \cdot x$, no, que es esto,

reemplácame a' por y,

Estudiante 2:

Y, k por x

Docente: o sea que en la gráfica ese va ser el eje vertical, (...) mire que usted aquí dio el primer paso, ya le queda igual k por x

($y = k \cdot x$). ¿Está claro? Entonces, pero

no borre esta, usted tenía aquí,

$a' = a \cdot k$, que se justifique porque hicimos eso.

Estudiante 3: usted me lo hizo borrar.

Docente: usted hizo una cosa muy diferente. (..)

Va tocar tomar valores específicos de esta situación, o sea a' es la parejita ordenada a', a, a es x y a' es y.

Listo. Ya esto esta corregido. Vamos aquí ¿qué dice el 2.11? y k ahora si puedes hallar el valor de k. hágala, ¿k igual a qué?

Estudiante 3: a por a'

Docente: pero, porque sigues con la

proporcionalidad inversa joven 3, entonces el problema que estás trabajando, no es una directa.

¿qué te dio k igual a qué?

Estudiante 2: a' sobre a.

Docente: eso es ya.

Observe que la proporcionalidad

directa te va a dar una razón mientras que la inversa te va a dar un producto. Entonces que ocurre aquí reemplaza (...) reemplazando el valor de a .

Docente: ¿Cuánto le da?

Estudiante 2: (...)

Docente : no, un momentico, y eso ya me tiene que quedar claro, obsérvese que en este punto son dos las ecuaciones que ustedes necesitan, la de k y la que me representa la actividad que estoy resolviendo., he; el tipo de proporcionalidad , ¿cuál es el tipo de proporcionalidad? directa.

Estudiante 3: me da, 3250.

Docente: 3250,5 y un millón cuatrocientos treinta y cinco

¿Esto qué es? (..)

Sigamos aquí

\$14852500/ 4569,

esto no tiene pesos. ni tiene kilos, y la constante debe aparecer con las

unidades. Porque ahí le da pesos por kilo vendido. ¿Entonces les dio cuanto tres mil qué? $k = 3250,5$

¿qué? pesos por kilo.

Estudiante 3: o sea que esta quedaría así

Docente; pesos/ kilos, peso kilo, porque cual es la relación que se está estableciendo a venta por kilo, a

3250,5 pesos por kilo.

Que significa que si son dos kilos va multiplicando por esa constante, entonces lo puedo hacer para cualquier kilaje.

Ahora si definan la ecuación

Estudiante 3: escriba la ecuación de la relación de proporcionalidad entre las dos magnitudes en

términos de x e y , entonces escriba la ecuación de comercialización de la panela ¿cuál sería?

Estudiante 3: la ecuación que representa los ingresos.

Docente: la ecuación que representa la venta de panela. ¿Cuál es?

Específicamente, la venta de panela de San Pascual.

Estudiante 2: la ecuación ¿Cómo se empieza a leer?

Estudiante 3: las variables siempre es x e y

Docente eso está muy bien, ¿cómo quedaría entonces ¿

Estudiante 3: quedaría, x

Docente: ¿cómo?

Estudiante 3: $k \dots$

Docente: no, la ecuación.

Estudiante 2: $y \dots$

Docente: y , ¿qué?

Estudiante 2: sobre x

Docente: no joven 2, la ecuación que ustedes definieron.

Estudiante 3: $y =$

Docente: déjeme yo miro una cosita aquí, (...).

Estudiante 3: $y = k \cdot x$.

Docente: esa es para cualquier relación de proporcionalidad directa. Observe que todo el tiempo y en todas las situaciones usted siempre hallo $y = k \cdot x$. pero que

Estudiante 3: y era la que se buscaba.

Docente: pero en cualquiera, pero se está pidiendo la de San Pascual. ¿Cuál es?

Estudiante 2: $y = k \cdot a$

Estudiante 3: no por x

Docente: esta es la de la proporcionalidad directa.

Estudiante 2: entonces ¿cómo hago para que se vea que sea única y

exclusivamente de San Pascual?
 Estudiante a'
 Docente: no-
 Estudiante 2: a igual.
 Docente: no adivine señorita, céntrese en el ecuación $y = k \cdot x$ esta es para cualquiera relación de proporcionalidad, vuelvo y repito.
 Especificamela para San Pascual. Ustedes la especificaron ayer para la molienda.
 Estudiante 3: $y =$
 Docente: ella no varía, ¿cómo haces para especificarme? también hallaron la del transporte, la de la siembra.
 Estudiante 3: $k =$
 Docente: $y = k \cdot x$, ¿cómo hago para que esa se convierta específicamente en la de San pascual?
 Estudiante 3: e igual
 Docente: ya dijimos que la presentación, la forma era $y = k \cdot x$.
 Estudiante 3: por esto
 Docente: correcto.
 Como, como, explica
 Estudiante 3: este no cabía.
 Docente: ¿quién es este?
 Estudiante 3: k
 Estudiante 2: a ya me acorde.
 Estudiante 3:
 3250, 5 que es la que... estas son variables, por eso no se les pone valor, puede variar con cualquier valor, puede ser, 14552500
 Docente: ¿14552500 puede ser este?
 Estudiante 3: este puede ser y.
 Docente: a eso sí. Yo puedo partir de cero.
 Estudiante 3:
 O sea que eso puede tener cualquier valor.
 Docente es la que me permite calcular, por eso se vuelve una ecuación depende de lo que se quiera calcular aquí, a que tengo tanto kilaje. A

pero por esta constante ya sé que me va a dar ese precio; y le ponemos las unidades, obsérvese que está siempre va a estar en kilos, porque esta es la magnitud M, y cancela aquí, kilos, kilos, y siempre le va a dar pesos ¿qué es la magnitud que? Pesos eso es perfecto. Listo por aquí?

Estudiante 3: sí.

Docente: entonces sigamos vamos a la gráfica, pero (...) quiero ver la de costos de producción enseguida miramos.

Yo quiero ver esas tablas porque les dije.. la tabla 6 y la tabla 7.

En esta tabla 5 iban unidades, iba la relación entre las magnitudes de ingresos por semana, aquí hay error aquí era kilos y aquí pesos cierto. Y en esta, Estudiante 2: es lo mismo.

Docente: aquí iba el kilaje y los costos, cierto, muéstramelos.

Estudiante 3: que vendía siendo la misma estos kilos y costos.

Docente: kilos y ventas, quiero la de costos.

Estudiante 3: y los costos es lo mismo.

Docente: ¿es lo mismo? Es una cosa que vamos aclarar, yo vendí, una cantidad de tamales pero otra cosa es lo que les costó. (hojas, carne, que la masa etc)

Estudiante 3: 104.

Docente: ¿Qué es 204? Y este ¿es el punto qué? Estudiante 2:

2. 14.

Docente me hicieron ingresos, pero no me hicieron costos. (..) Aquí los tiene usted son por semana, ¿para

qué kilaje? Ya los tienen calculados, los pueden hacer aquí mismo le ponen el valor.

Estudiante 3: aquí viene siendo M kilos, y m' cosos

En kilos, 4569

Docente: vamos a calcular para pesos.

Ustedes ya tienen claro cómo hacer su gráfica, ustedes dos se ponen a hacerla.. Y en cuanto a usted venga joven 2 yo le reviso una parte(..) joven, muéstrame tu trabajo, ¿esto es todo?

Estudiante 1: esta y a mí me falta una hoja.

Docente: busca tu carpeta por favor, es la rosada, entonces yo quiero que me muestres, donde resolviste esta tabla, esta la resolviste bien, bueno vamos a hablar de estas dos tablas, porque estas son las que vamos a graficar. Estudiante 1: no, esta no.

Docente: a la 6 y la 7, correcto. Donde llenaste esta tabla a ver yo la veo, entonces esta sería, Estudiante 1: ingresos por semana.

Docente; entonces ahí, es donde tenemos el error. Porque esto debe ser unidades en kilos,

(...), si no es kilos contra pesos, de la magnitud que pesos y esta es la magnitud peso: unidades, kilos y pesos, vamos a ponerle el kilaje a cada una de ellas.

Estudiante 1: solo el kilaje y los costos.

Docente: si es que es por semana, pero los valores son kilos y peso de la respectiva magnitud. Aquí hay una cosa, si aquí se aplicó lo que se debía aplicar que era multiplicar, aquí se

duplicaba tanto las cantidades, como los pesos cierto que sí, bueno, entonces luego aquí en esta de costos como nosotros, aquí yo le di la función para calcular estos costos, donde tiene el cálculo de estos costos, exacto, esto va entre paréntesis (...)

10386..

Yo creo que en los costos hay un error, porque el me paso 360mil pesos ¿cuánto fue que el me paso por mano de obra?

Estudiante 1:
\$367500

Docente: el me paso esos 367500 y me dijo que se hacían turnos de 12 horas, porque es que está dando una ganancia demasiado alta puede ser que sea por turnos

Estudiante 1: ¿una ganancia?, Cierto joven 3.

Estudiante 3: de 44

Estudiante 1: 44 millones.

Docente en el mes, entonces es muy alta, yo creo que esto es por turnos, lo que viene a ser, diario, no por semanas

Estudiante 1: sino el gasto diario.

Docente: entonces por semanas serian esos gastos diarios, multiplicados por 5, y por mes por cuatro, o sea viene a quedar multiplicados por 20, y eso si baja ya a una cosa más lógica. O si no el campesino estuviera millonario todo el mundo vendiera panela, estos 367500, están involucrados : la luz, el agua,

Estudiante 1: y la mano de obra.

Docente: estos son los que van a a permanecer fijos, no van a variar, independientemente, de lo que se produzca.

Y aquí son los que varían de acuerdo a la cantidad, pues yo no voy a comprar mil bosas sabiendo que solo produce 500 panelas, o no me voy a gastar esa cantidad, entonces, esa es una de las cosas que voy a aclararle ya, esperen un momentico yo voy y le pregunto al estudiante que trabaja en el trapiche. Si es por turnos son dos turnos diarios esto cambia.

Estudiante 1: no porque ellos no trabajan todos los días de la semana.

Docente: no de acuerdo es que nosotros lo estamos calculando semanal, entonces tendría que ser dos turnos por los 3 días que trabajan o 4, hasta ahí está claro, y otro, calculo que nos faltó aquí, fue asumir cuando x sea cero, cuando no haya nada de producción, que pasa, con los costos y que pasa con los ingresos.

Estudiante 1: no hay ingresos.

Docente: entonces vamos a corregir aquí, joven 1, este primer cálculo va a ser de cero, para ambas tablas, para la tabla 6 y para la tabla 7, me hice entender para los tres, en la tabla 6 va ser cero,

Estudiante 3: o sea que es cero y cero.

Docente: no, aquí cero, pero tiene que definir aquí cuanto le da, usted siempre está hallando M'

Estudiante 1: ¿ por día? por semana,

Docente por semana usted empieza 4569 kilos que fue lo que ingresó, pero va asumir que no ingreso nada, entonces usted ve el kilaje, entonces usted va a calcular

cuánto ingreso de plata; pero también va a calcular cuando hay cero kilaje aquí, cuántos son los costos; si me hice entender jóvenes.

Estudiante 1:

Si

Docente: entonces tendríamos \$1596,500 de gastos fijos, semanales, para ese kilaje, listo, ya calculen ustedes yo voy a trabajar con estos muchachos.

(...) ahora si podemos hacer la gráfica, y hacemos la gráfica para que las analicemos también, listo.

Docente: para cero x.

Estudiante 1: entonces empiezo desde aquí, póngale puntico, aquí como le puso a la otra, y hay si trázala, pásela bien derechita con la regla, porque ahí le quedo torcida, pásela atraviésala ella pasa el punto, entonces aquí ahorita borra.

A ver la de ustedes como está quedando, ¿para cero en x cuanto marca en y?

Estudiante 1: 1

Docente: ¿uno?

Estudiante 1:

¿Para cero x?
36000.

Docente: cero exactamente está aquí, entonces hay que interceptarlo aquí.

Ni has colocado la observación de lo que observas en las dos gráficas.

No colocaste la observación de que observaste en las dos gráficas.

Estudiante 1: que las gráficas se parecen.

Docente: ¿y cuál es la diferencia?

Estudiante 1: es que una gráfica representa los costos por filas

Docente: no eso lo sabemos.

Pero cuál es la

diferencia en la gráfica. ¿Son exactamente iguales?

Estudiante 1: no

Docente: ¿Cuál es la diferencia?

Estudiante 1: aquí por esto.

Docente: entonces como decimos ahí.

Estudiante 1: por el cero.

Docente: la diferencia está por el lado del cero, entonces como la explicas, explícala.

Estudiante 1: la diferencia es que en la gráfica de ingresos el cero se encuentra perfectamente con el cero, en cambio, en la otra el cero tiene un número mayor con el que encontrar.

Docente: hay dos parejitas, aquí la parejita, esta grafica tomo que, escríbelo como tú lo dijiste ahí.

En la gráfica de ingresos, (puede escribir los puntos en forma de parejita si quiere), estas son las parejitas por ejemplo.

Estudiante 1: y las pongo todas, Docente: en paréntesis.

Estudiante 1: hay no

Docente: entonces explícala como lo estábamos explicando en tus propias palabras.

Está bien listo hazlo como lo estabas haciendo.

Estudiante 1: el cero se encuentra perfectamente con el cero en cambio en la gráfica de costos tiene un número mayor con el cual se encuentra.

Docente: entonces a buscar las parejitas de cada uno, ¿cuál es la parejita con (x, y) ?

Estudiante 1: $(0,0)$

Docente: cero, cero, muy bien; y en la de costos,

Estudiante 1: $(0, 360)$.

Docente: eso es para

x, cero; para y, 360.000.

Docente. ya la gráfica quedo,

Estudiante 3: la gráfica quedo.

Docente: ahora responde la pregunta ¿qué observas?

Estudiante 3: en cada una.

Docente: en cada una, en las dos que observas ¿en que se parecen y en que se diferencian?

Estudiante 3: es una pregunta aparte de esas,

Docente: no hay esta que observas.

Estudiante 3: pero yo no he respondido cada una de estas.

Docente: ¿no?

Estudiante 3: apenas estamos haciendo la gráfica.

Docente: ha bueno interprétala. Como es la gráfica,

Estudiante 3: ¿cómo son las gráficas?

Docente: exacto las respondes en común.

Joven 1: vos respondiste las últimas preguntas de ¿de la a, a la i para cada gráfica?

Estudiante 1: vea es como una línea, si x aumenta y también lo hace, a un valor de x le corresponde uno de y, representa los ingresos por semana, se llama función lineal, es $f(x) = k \cdot x$, ya seguía la a.

Docente a muy bien. Responde en esta esas mismas preguntas se las debes responder en la de costos. Te quedaron muy bien.

Estudiante 2: ¿Cuál le llevo yo de estas?

Docente: cualquiera.

• •

Tabla 86. Análisis de los audios de acuerdo a las categorías.

REVISIÓN DOCUMENTAL Audios	Planeación de la enseñanza A	CATEGORIAS Situación de aprendizaje B	Evaluación del aprendizaje C
CASO 1		<p>Aplican muy bien la estrategia, de discutir las preguntas que inicialmente plantea la situación, para poder indagar cuales son las magnitudes que la determinan.</p> <p>Alcanza a identificar las magnitudes desde distintos análisis de la situación, le cuesta asociar las respectivas unidades. (episodio 13)</p> <p>Realiza erróneamente cálculos. (Operaciones simples, promedios, porcentajes). (Episodios: 1.2.7.13.14.23).</p> <p>Establece bien la relación entre las magnitudes involucradas en la situación.</p> <p>Inicialmente, le es difícil, asociar la relación de igualdad entre las razones de la situación y hallar k (ep3)</p> <p>Le cuesta diferenciar la relación de proporcionalidad directa e inversa. (ep.18).</p> <p>A medida que avanza el estudio de las nociones de proporcionalidad y función lineal desde las situaciones de la producción de panela, logra, de un lado, Identifica a k ya más fácilmente y desde una pregunta diferente.</p> <p>Del otro, conceptualizar k, tanto en una relación de proporcionalidad directa como inversa. (Epis. 8 y 9) (Episodios: 3, 8,9, 18).</p> <p>Se le hace difícil escribir las ecuaciones en términos de x Responde las preguntas propuestas, genera nuevas preguntas y desata diálogos que propician el aprendizaje (episodio 5)</p> <p>“me dicen que construya ecuaciones que se puedan obtener con esta igualdad,</p>	<p>Responde las preguntas propuestas, genera nuevas preguntas y desata diálogos que propician el aprendizaje (episodio 5)</p> <p>“¿Cómo así que si se pueden cancelar las unidades?”(Episodio 6).</p> <p>Realiza las rúbricas de evaluación del aprendizaje. Se autoevalúa, aplica la coevaluación y es evaluado por el docente.</p> <p>Participa activamente en el proceso de aprendizaje, realizando las actividades</p>

¿Hay tengo que incluir k ?

Estudiante 1: ¿cierto que no, no incluyo a k ?

Con esta pregunta el caso evidencia que aún no tiene, claro, que representa k y cuál es la relación de

proporcionalidad que se establece entre, las magnitudes. (Episodio 4).

Inicialmente le cuesta identificar la ecuación de proporcionalidad directa, pero luego la resuelve muy bien e interpreta la situación y así afirma,

“siempre la constante de proporcionalidad va a ser la misma, o sea ya lo que va a variar son las horas.”

(Episodio 10).

Se le hace difícil escribir las ecuaciones en términos de x Responde las preguntas propuestas, genera nuevas preguntas y desata diálogos que propician el aprendizaje (episodio 5)

“me dicen que construya ecuaciones que se puedan obtener con esta igualdad, ¿Hay tengo que incluir k ?

Estudiante 1: ¿cierto que no, no incluyo a k ?

Con esta pregunta el caso evidencia que aún no tiene, claro, que representa k y cuál es la relación de

proporcionalidad que se establece entre, las magnitudes. (Episodio 4).

Inicialmente le cuesta identificar la ecuación de proporcionalidad directa, pero luego la resuelve muy bien e interpreta la situación y así afirma,

“siempre la constante de proporcionalidad va a ser la misma, o sea ya lo que va a variar son las horas.”

(Episodio 10).

Se evidencia que estudia la función, que se define la función específica de la situación, el caso la lee y la escribe. Genera preguntas que indagan por la definición de función.

“Estudiante 1: y ¿Por qué f de

x ?” episodio 11

Inicialmente le cuesta identificar bien las magnitudes, pero si identifica bien las unidades. Seguidamente logra describir la situación, con sus propias palabras y enuncia las magnitudes que la determinan.

Se le dificulta, aplicar conocimientos previos como porcentajes.

Estudiante 3:
¿Entonces las magnitudes se sacan de la tabla tres solamente, o de todo lo que hemos hecho?

Docente: ¿Ustedes Caso 3:

“identifica las magnitudes que están involucradas en la situación planteada”, que creen? Caso 2: de todas las tablas porque ahí dice que analiza las tablas, si fuera una tabla seria apenas esa. Docente y porque además estamos hablando de la situación planteada. ¿Y cuál es la situación que planteamos? ¿Qué situación estamos trabajando? Caso 3: el trapiche.

Docente: vamos a devolvernos es que esta tiene un título Caso 3: ¿lo leo?

“zona productora de caña panelera”

Docente: ¿Qué es lo que vamos a analizar?

Caso 3: todo lo que hemos hecho.

Docente: ¿pero a quien vamos a analizar?

Caso 3: a la zona productora de caña panelera. Docente: ¿a esa situación de la zona panelera qué magnitudes le estamos trabajando?

Caso 2: longitud.

Docente: copien l

diciendo. Caso 2:
¿qué es lo que es masa? Docente: el

En el episodio 12 se evidencia como el caso, se involucra en el proceso de aprendizaje. 399

peso de algo.
¿Estamos
trabajando masa?
Caso 2: no.
Docente: Estamos
trabajando longitud
muy bien. ¿Cuál
otra magnitud
trabajamos?
Revisen las tablas a
ver que otra
magnitud
trabajamos o si son
estas dos? ¿Qué
creen ustedes? ¿o si
son estas dos?
Caso 3: los
centímetros vienen
siendo la distancia
Caso 2: recorrido
es lo mismo que
distancia.
Identifica muy bien
la situación, y
construye la
relación entre las
magnitudes
indagando cuales
son las que se
involucran en la
situación. (Episodio
12).
determinar la
función y su
gráfica.), necesarias
para alcanzar el
aprendizaje
Siempre mediante
el trabajo
colaborativo y el
acompañamiento
del docente, logran
algunos más que
otros, niveles de
conceptualización
de estas nociones e
interpretar la
situación dada.

CASO 3

Inicialmente, le es difícil identificar las magnitudes de la situación y confunde magnitudes con las unidades (episodio 1). A medida que avanzan las clases, logra identificar tanto las magnitudes como las unidades.

Alcanza a aplicar conocimientos previos como porcentajes.

(episodio 19)

“Estudiante 3: (...)”

Entonces la forma que a nosotros nos dio fue multiplicando.”

Muestra que está analizando cual es la relación de proporcionalidad que se da entre las magnitudes.

Evidencia que halla la constante de proporcionalidad de la situación. (Episodio 16).

Se le hace difícil, comprender la noción de constante de proporcionalidad, además de definirla. (Episodio 20)

Participa en el proceso de aprendizaje. Realizando preguntas y planteando sus apreciaciones.

Se evidencia que al caso le cuesta definir la ecuación de la proporcionalidad directa y la confunde con la inversa y viceversa.

Tabla 87. Síntesis interpretativa inferida desde todos los casos presente en las guías de aprendizaje

REVISIÓN DOCUMENTAL	CATEGORIAS		
Audios	Planeación de la enseñanza A	Situación de aprendizaje B	Evaluación del aprendizaje C
Se resumen todos casos	Se evidencia que las clases se realizaron a través de una guía de aprendizaje, donde cada uno analiza la situación dada (los diferentes procesos de la producción de panela). Los casos leen, escriben, comentan y resuelven la situación a través de cada uno de los 10 puntos que se diseñaron para abordar el estudio de las nociones de proporcionalidad y función lineal.	A medida que avanza el estudio de las nociones de proporcionalidad (directa e inversa) y función lineal; los casos logran desarrollar los procedimientos para resolver las distintas situaciones de la producción de panela (identificar las magnitudes, relacionar las magnitudes, hallar la constante de proporcionalidad, definir la ecuación que relaciona las	Participan activamente en el proceso de aprendizaje: realizan las actividades, responde las preguntas propuestas, generan nuevas preguntas y desata diálogos que propician el aprendizaje. Realizan las rúbricas de evaluación del aprendizaje, se autoevalúan, aplica la coevaluación y es evaluado por el docente.

variables, determinar la función y su gráfica.), necesarias para alcanzar el aprendizaje

Siempre mediante el trabajo colaborativo y el acompañamiento del docente, logran algunos más que otros, niveles de conceptualización de estas nociones e interpretar la situación dada.

ANEXO 6. Resultados de la aplicación de la matriz de evaluación de aprendizajes a los casos.

Tabla 88. Resultados aplicación matriz de aprendizajes a los casos. Clase 3.

CASOS	AUTOEVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	HETEROEVALUACIÓN	NOTA PROMEDIO
1	4.2	3.9	3.6	3.9
2	3.6	3.2	2.1	3.0
3	3.6	3.5	3.6	3.6

Fuente: elaboración propia

Tabla 89 Aplicación de la matriz de evaluación de aprendizajes a los casos. Clase 4

CASOS	AUTOEVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	HETEROEVALUACIÓN	NOTA PROMEDIO
1	4.3	4.1	3.6	4.0
2	3.6	3.3	3.5	3.5
3	3.5	3.8	4.1	3.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90. Aplicación de la matriz de evaluación de aprendizajes a los casos clase 5

CASOS	AUTOEVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	HETEROEVALUACIÓ N	NOTA PROMEDIO
1	4.0	3.6	5.0	4.2
2	3.6	3.4	3.8	3.6
3	3.7	3.5	4.1	3.8

Tabla 91. Aplicación de la matriz de evaluación de aprendizajes a los casos clase 6.

CASOS	AUTOEVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	HETEROEVALUACIÓN	NOTA PROMEDIO
1	3.8	3.9	5.0	4.2
2	4.0	4.1	3.8	4,0
3	3.8	3.8	5.0	3.8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 92. Aplicación de la matriz de evaluación de aprendizajes a los casos clase 7.

CASOS	AUTOEVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	HETEROEVALUACIÓN	NOTA PROMEDIO
1	3.8	3.9	5.0	4.2
2	4.0	4.1	3.8	4,0
3	3.8	3.8	5.0	3.8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 93: Rubrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 1-2

¿Qué tanto se de lo que debo saber?													
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS				ACTITUDES		
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1	3.7	3.0	3.0	3.3	3.2	3.7	3.0	3.3	3.3	5.0	5.0	5.0
2	CASO2	3.0	3.0	2.3	2.3	2.6	2.6	2.3	2.3	2.4	3.7	3.7	3.7
3	CASO3	3.3	3.3	2.3	2.3	2.8	2.7	2.7	2.3	2.5	3.3	3.3	3.3
	PROMEDIO	3.3	3.1	2.5	2.6	2.8	3.0	3,7	2.6	2.7	4.0	4.0	4.0
	PROMEDIO	2.8				2.8	2.7			2.7	4.0		4.0

ANEXO 7 Resultados de la aplicación de evaluación de aprendizajes por competencias.

Tabla 94: Rubrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase3

Zona productora de caña panelera													
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS					ACTITUDES	
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1	5.0	4.0	4.0	3.7	4.2	3.7	4.0	3.7	3.8	5.0	5.0	5.0
2	CASO2	3.7	3.3	3.3	3.0	3.3	3.0	3.0	3.0	3.0	3.7	3.7	3.7
3	CASO3	4.3	5.0	3.0	3.3	3.9	3.0	3.0	3.0	2.5	3.3	3.3	3.3
	PROMEDIO	4.3	4.1	3.4	3.3	3.8	3.2	3,3	3.2	2.7	4.0	4.0	4.0
	PROMEDIO	3.8				3.8	3.2			2.7	4.0		4.0

Fuente: elaboración propia

Tabla 95: Rubrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 4

Formas y tamaños del cañaduzal de mi vereda.													
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS					ACTITUDES	
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1	4.6	4.0	2.7	3.7	3.7	3.3	3.7	3.0	3.3	4.6	5.0	4.8
2	CASO2	4.7	4.3	4.3	4.0	4.3	3.3	4.0	4.0	3.7	4.6	4.7	4.7
3	CASO3	4.0	4.7	3.7	3.7	3.9	4.0	3.3	3.3	3.5	4.7	4.7	4.7
PROMEDIO		4.4	4.2	3.5	3.8	3.8	3.5	3,4	3.4	3.4	4.6	4.8	4.7
PROMEDIO		3.9				3.8	3.4			3.4	4.7		4.7

Fuente. Elaboración propia

Tabla 96: Rubrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 5

Hacia la molienda													
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS					ACTITUDES	
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1	4.6	5.0	4.0	3.7	4.3	3.7	3.3	4.0	3.7	5.0	5.0	5.0
2	CASO2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.7	4.0	4.7	3.8	4.7	4.7	4.3
3	CASO3	4.0	4.0	4.0	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7	4.3	4.3	4.7
	PROMEDIO	4.2	4.3	4.0	3.8	4.1	3.7	3.6	4.1	3.8	4.7	4.7	4.7
	PROMEDIO	4.1				4.1	3.8			3.8	4.7		4.7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 97: Rubrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 6

En la molienda													
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS					ACTITUDES	
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1	5.0	4.6	4.6	3.7	4.5	3.7	4.0	4.3	4.0	5.0	5.0	4.5
2	CASO2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.7	3.2	4.7	5.0	4.8
3	CASO3	4.3	4.0	3.7	4.0	4.0	3.7	4.0	3.7	3.8	4.3	4.3	4.3
	PROMEDIO	4.4	4.2	4.1	3.9	4.1	3.5	3.7	3.8	3.7	4.3	4.7	4.3
	PROMEDIO	4.1				4.1	3.7			3.7	4.5		4.5

Fuente: elaboración propia.

Tabla 98: Rubrica de valoración de aprendizaje a todos los casos. Clase 7

Para el mercado													
N°	CASOS	ASPECTOS A EVALUAR : COMPETENCIAS											
		CONCEPTOS					PROCEDIMIENTOS					ACTITUDES	
		C1	C3	C4	C5	PROMEDIO	C7	C8	C10	PROMEDIO	C11	C15	PROMEDIO
1	CASO1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	5.0	4.3
2	CASO2	4.3	3.7	3,7	4.3	4.0	3.3	3.0	4.0	3.7	5.0	5.0	5.0
3	CASO3	4.3	4.3	3,7	4.3	4.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
PROMEDIO		4.4	4.1	3,9	4.3	4.1	3.9	4,7	4.2	4.1	4.5	4.5	4.5
PROMEDIO		4.1				4.1	4.1			4.1	4.5		4.5

Fuente: elaboración propia.

