

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

UNAD

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ECEDU

**Las habilidades del pensamiento desde el enfoque de la educación matemática crítica
en estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calasanz de Chía**

Luz Adriana Acuña Alarcón

Cod. 52829955

Asesor: María Alejandra Castillo

Bogotá, Colombia. 2017

Agradecimientos

A Dios, porque me ha sido mi fortaleza para continuar y alcanzar mis metas, porque me ha demostrado que los tiempos de Dios son perfectos y que todo lo que pasa es por alguna razón. A mi madre por su amor y apoyo incondicional para que pueda culminar mis metas y a mi hijo quien ha sido el motor para culminar mis estudios, porque sé que este es el mayor legado que le puedo dejar.

RAE

Título: Las habilidades del pensamiento desde el enfoque de la educación matemática crítica en estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calasanz de Chía.

Autor: Luz Adriana Acuña Alarcón

Bogotá. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Marzo de 2017

Tipo de Documento: Proyecto Aplicado como opción de grado para optar por el título de Licenciado en matemáticas

Palabras Clave: Educación matemática crítica, Ambientes de aprendizaje, Contextos reales, Pensamiento crítico.

Problema:

El presente proyecto aplicado surge de la necesidad de implementar adecuadamente herramientas de aprendizaje a estudiantes de grado sexto de la institución San José de Calasanz con el fin de generar una actitud crítica y reflexiva en el campo de la matemática. Se buscan alternativas de enseñanza que permitan el fortalecimiento de habilidades propias del pensamiento crítico, tales como la interpretación, el análisis, la argumentación y la inferencia.

Objetivos: El proyecto plantea como objetivo principal potencializar en los estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calasanz de Chía el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la clase de matemáticas basados en el enfoque de Educación matemática crítica a través del diseño de ambiente de aprendizaje. De manera específica el proyecto persigue busca diseñar e implementar ambientes de aprendizaje que permitan a los estudiantes el desarrollo de pensamiento crítico, también pretende sistematizar la experiencia pedagógica con el fin de caracterizar los ambientes de aprendizaje y finalmente busca analizar el impacto de la implementación del ambiente de aprendizaje que posibilitan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la clase de matemáticas.

Duración: Desde junio de 2016 hasta marzo de 2017

Contenidos: Primero se realiza una revisión teórica de la evolución de los paradigmas de la enseñanza de la matemática donde se reconoce la interacción social como un elemento básico para la construcción de conocimiento. Posteriormente se reconocen los criterios y lineamientos que enmarcan la Educación matemática crítica y los ambientes de aprendizaje. Aplicando el enfoque de la Investigación – Acción, se proponen ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de habilidades propias del pensamiento crítico de los estudiantes y se modifique la forma en que se enfrentan a la realidad tomando posiciones asertivas frente a situaciones problema de la cotidianidad en las cuales se incluyen los conocimientos matemáticos para proponer y generar alternativas viables que den solución a problemáticas que los afectan en la sociedad.

Metodología: La metodología aplicada está fundamentada en la Investigación – Acción cualitativa que permite una reflexión teórica y metodológica sobre los fenómenos que se presentan en los procesos educativos. El docente investigador parte de una entrevista semi-estructurada y de su vivencia en el aula, conformada por 40 estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calasanz, para caracterizar y evaluar el nivel de los estudiantes con relación a las habilidades de pensamiento crítico y así diseñar ambientes de aprendizaje que permitan la interacción entre los sujetos del aula. Finalmente se realizan reflexiones acerca de las acciones y comportamientos de los estudiantes, los niveles de análisis y discusión logrados en el interior del aula y el propio ambiente que se genera en la clase.

Conclusiones:

Un ambiente de aprendizaje que posibilite el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico debe distanciarse de una metodología tradicional de tal manera que se proporcione a los estudiantes situaciones que le permitan observar, imaginar, indagar y reflexionar a través de dinámicas en el aula de clase donde se privilegien las interacciones sociales.

Las características propias de un proceso de implementación para cualquier ambiente de aprendizaje que posibilite el desarrollo de habilidades pensamiento crítico en la clase de matemáticas debe estar mediado por el dialogo y la concertación de los diferentes puntos de vista que se encuentran inmersos en la esencia del ser humano y que conllevan a la posterior construcción de conocimiento.

Los ambientes de aprendizaje deben construirse de tal manera que propicien espacios investigativos mediados por el respeto, la tolerancia, el diálogo, o la equidad, donde sin importar la veracidad de lo que se enuncia se tiene en cuenta la idea propuesta y a través del dialogo se llega a conciliaciones acerca de cuál es la mejor alternativa de solución.

Elaborado por: Luz Adriana Acuña Alarcón

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Justificación.....	2
3. Descripción del Problema	4
4. Objetivos	5
4.1. Objetivo General	5
4.2. Objetivo Especifico	5
5. Marco Teórico.....	5
5.1. Educación Matemática.....	6
5.2. Educación Crítica	6
5.3. Educación Matemática Crítica.....	8
5.4. Pensamiento Crítico	12
5.4.1. Habilidades de pensamiento crítico.....	12
5.5. Ambientes de Aprendizaje	14
6. Referentes Metodológicos.....	15
6.1. Enfoque Investigativo.....	15
6.2. Diseño Metodológico	16
7. Acciones de Campo.....	17
7.1. Diagnóstico.....	17
7.2. Aspectos a tener en cuenta en la planeación de los ambientes de aprendizaje aplicados para el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico	21
7.3. Diseño De Los Ambientes De Aprendizaje	23
7.3.1. El dilema de Julián	24
7.3.2. Esperanza, ¿qué podemos hacer por ti?.....	27
8. Análisis de Resultados.....	30
8.1. Habilidad de Pensamiento crítico: la interpretación	31
8.2. Habilidad Pensamiento crítico: El análisis.....	34
8.3. Habilidad del pensamiento crítico: la evaluación	36
8.4. Habilidad del pensamiento crítico: la Inferencia	38
9. Conclusiones.....	42
10. ANEXOS	43
Anexo 1. Instrumento de caracterización	43

Anexo 2. Aplicación del instrumento	45
Anexo 3. Diarios de campo – Clase 1	47
Anexo 4. Diarios de campo – Diagnostico – Clase 2.....	49
Anexo 5. Diarios de campo – Diagnostico – Clase 3.....	51
Anexo 6. Clase 1. El dilema de Julián	53
Anexo 7. Clase 2. El dilema de Julián	55
Anexo 8. Clase 3. El dilema de Julián.....	57
Anexo 9. Clase 3. El dilema de Julián	59
Anexo 10. Clase 1. Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?	61
Anexo 11. Clase 2. Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?	63
Anexo 12. Clase 1. Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?	65
11. BIBLIOGRAFÍA	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interpretación de los componentes que intervienen en la Educación Matemática Crítica	10
Figura 2. Esquema de caracterización de los seis ambientes de aprendizaje que propone la Educación Matemática Crítica.....	15
Figura 3. imagen correspondiente a la actividad 1 de la guía "El dilema de Julian"	31
Figura 4. Representación de fracciones y porcentajes.....	32
Figura 5. Relación entre fracciones y porcentajes	33
Figura 6. Argumentación la relación entre fracciones y porcentajes	33
Figura 7. Argumentación de la relación entre porcentajes y fracciones.....	34
Figura 8. Características de las fracciones que son equivalentes a los porcentajes.....	34
Figura 9. Representación gráfica de la fracción $\frac{3}{4}$	37
Figura 10. Otra representación gráfica de la fracción $\frac{3}{4}$	37
Figura 11. Procedimiento usado para hallar el peso de una persona que sufre de anorexia.	39
Figura 12. Respuestas de los estudiantes a la problemática que sufre Esperanza	40
Figura 13. Alternativas de solución a la situación que sufre Esperanza.....	41

1. Introducción

La inclusión de interacciones sociales en el estudio de los procesos de enseñanza-aprendizaje, son cada vez más comunes debido a que el aula se ha establecido como un sistema de relaciones en la que la afectación de factores externos interfiere notoriamente en el desempeño de los estudiantes.

Esta preocupación se ha extendido a los docentes de matemáticas dado que es cada vez más difícil lograr que sus estudiantes sean competentes en el desarrollo de situaciones problema. Se hace entonces necesario reconocer las diferentes habilidades que tienen los estudiantes y poderlas potencializar para que no solamente sean competentes en el área, sino que lo puedan extrapolar a su vida cotidiana. Esto se logra al mostrar al estudiante la aplicabilidad de la matemática en su vida diaria o en contextos que son cercanos y cotidianos para él, de tal manera que se dé un significado a lo que se está aprendiendo.

A raíz de esta preocupación, considera pertinente potencializar en los estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calazans de Chía el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la clase de matemáticas basados en el enfoque de Educación matemática crítica a través del diseño de ambientes de aprendizaje que permitan en el estudiante el desarrollo del pensamiento reflexivo.

Para ello en primer lugar, se llevó a cabo una revisión teórica que permite al docente conocer la evolución de la enseñanza de la matemática al incluir los procesos sociales en los que se encuentra inmerso el estudiante hasta llegar a interpretar las características del paradigma de la educación matemática crítica.

Posteriormente, se crean alternativas de enseñanza basadas en ambientes de aprendizaje donde la principal preocupación es el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico a través del dialogo y la concertación. El rol del maestro y del estudiante deja de ser pasivo y se convierte en un actor necesario para crear conocimiento a través de la interacción social que le permite fortalecer dichas habilidades, de tal manera que se lleve al estudiante a reflexionar sobre situaciones reales en las cuales se encuentra inmerso.

Finalmente, se reflexiona acerca de las habilidades del pensamiento que se potencializan por medio de las situaciones presentadas en el aula de clase al implementar los ambientes de aprendizaje diseñados con el fin de establecer las interacciones que propician y posibilitan el desarrollo de habilidades pensamiento crítico en la clase de

matemáticas.

2. Justificación

Es fundamental que los estudiantes y docentes de matemáticas puedan ver la relación que ésta tiene con la vida real y así determinar los posibles usos y aplicaciones que tiene en la vida cotidiana; una manera de hacerlo es articulando el contexto sociocultural del estudiante y los contenidos matemáticos, de tal manera que se le brinde al estudiante las herramientas necesarias para fortalecer las competencias básicas que le permiten generar un pensamiento reflexivo y crítico, no solo en el campo matemático sino en el ambiente social político y cultural.

Los integrantes de grado sexto del colegio San José de Calasanz, se caracterizan por ser estudiantes que no dan fácilmente su opinión frente a las situaciones que les rodean ni se arriesgan a dar solución a situaciones problema reales que se presentan en la comunidad o en el ámbito escolar. Por lo tanto, a partir de la creación de ambientes de aprendizaje se busca generar espacios para que los estudiantes puedan comunicarse considerando la importancia de presentar argumentos claros y precisos basados en evidencias que les permitan ir más allá de la emoción y así puedan dar solución a sus interrogantes teniendo como base los razonamientos fundados en teorías, e información obtenida de expertos en el tema.

Se propone generar espacios en los que se reconoce y valora la diferencia a través de la indagación, la investigación y el planteamiento de alternativas de solución a situaciones problema teniendo en cuenta la realidad en la que se encuentran inmersos. Bajo esta premisa, la educación matemática crítica se convierte en una alternativa para que el docente pueda articular las prácticas sociales, culturales y políticas a través de las sesiones de clase; y las matemáticas se proponen como herramienta, no solo para comprender la realidad que los rodea, sino que hacen del estudiante un ser activo que aporta alternativas de solución a problemáticas a las que cada día se debe enfrentar en la sociedad. Como lo afirma Guerrero:

“(…) los implicados en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática asumen una actitud de autorreflexión, de crítica, y a la vez puedan descubrir y transformar las relaciones de poder subyacentes en las prácticas matemáticas y en las prácticas pedagógicas, tanto de alumnos y alumnas como de docentes e

instituciones educativas” (Guerrero, 2008, p.3)

La implementación de una matemática crítica en el aula permite que los estudiantes desarrollen habilidades diferentes a las que se potencializan en la educación tradicional donde prima la educación memorística y procedimental, de tal manera que los estudiantes se conviertan en pensadores críticos que optan por dar posiciones asertivas y razonables frente a las situaciones que se les presentan dejando de lado los sentimientos o las apreciaciones que no se basan en argumentos.

En el caso de los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San José de Calazans de Chía, cuyas edades oscilan entre los 10 y 13 años, se presenta un alto índice de fracaso escolar, muestra de ello es que al finalizar el proceso escolar del año 2015 el 64% de los estudiantes presentaron un desempeño bajo en la asignatura y luego de realizar los planes de mejoramiento solo el 30% alcanzó los logros propuestos. Esto puede vincularse al poco progreso obtenido en el desarrollo de habilidades propias del pensamiento crítico en los estudiantes y como consecuencia los estudiantes pueden hallarse en estados de desmotivación frente a la adquisición y producción de conocimiento matemático.

Por tanto, la importancia del presente proyecto radica en que el docente y los estudiantes pueden generar actitudes reflexivas frente a la forma en que se enfrentan a la realidad tomando posiciones asertivas frente a situaciones problema de la cotidianidad en las cuales se incluyen los conocimientos matemáticos para proponer y generar alternativas viables que den solución a problemáticas que los afectan en la sociedad. Así es posible cambiar las preconcepciones que tienen los estudiantes acerca de la asignatura, incluyendo situaciones cercanas que se vivencian día a día, y que además permitiendo al estudiante formarse como un ciudadano crítico donde la autorreflexión y el diálogo sean privilegiados y permitan a largo plazo mejorar las problemáticas sociales y políticas en las cuales se encuentra inmerso el estudiante de acuerdo al contexto en el que se desenvuelve.

Se busca que los estudiantes de la institución además de formarse académicamente y en valores tengan una formación para la vida, que les permita reconocer al otro como una persona con derechos y deberes que debe ser respetado, esto se logra al desarrollar la capacidad de escuchar la opinión de los demás y reconocer el valor de esta, siempre y cuando esté basada en razones y argumentos y no solo en creencias.

3. Descripción del Problema

La falta de herramientas y estrategias para asumir una actitud crítica y reflexiva en el campo de la matemática, es una de las grandes características que enmarcan la situación problema, esto debido a que la clase de matemáticas se reduce únicamente a resolver ejercicios o aplicar procedimientos en los cuales solo se involucra la memoria, los procedimientos, o la mecanización dejando de lado el fortalecimiento de habilidades tales como la interpretación, el análisis, la argumentación y otras, que no solo son esenciales en el campo de la matemática, sino para el desarrollo del pensamiento crítico.

La falta de desarrollo de estas habilidades, propias del pensamiento crítico, se extrapola a situaciones de la cotidianidad en las cuales los estudiantes además de que desconocen su realidad no hacen uso del conocimiento para la toma de decisiones fundamentadas en criterios válidos.

Los factores que intervienen en el problema son las didácticas utilizadas por los docentes en el aula de clase, ya que las clases se realizan de manera tradicional, donde predomina lo magistral y en las cuales además de que no se tiene en cuenta que el conocimiento matemático se debe articular a distintos contextos para que los estudiantes puedan ver la aplicabilidad de lo que aprenden, no se permite el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico necesarias para que el estudiante pueda tomar decisiones asertivas no solo en el campo académico sino en el cotidiano.

Así, la educación matemática crítica se presenta como una alternativa para los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática, en la que se plantea dar prioridad a las dimensiones política y social en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Pachón, 2013). Por tanto, es preciso preguntarse,

¿Cómo desarrollar habilidades de pensamiento crítico a partir de ambientes de aprendizaje y desde el enfoque de la educación matemática crítica en estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calazans de Chía?

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Potencializar en los estudiantes de grado sexto del colegio San José de Calazans de Chía el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la clase de matemáticas basados en el enfoque de Educación matemática crítica a través del diseño de ambientes de aprendizaje que permitan en el estudiante el desarrollo del pensamiento reflexivo.

4.2. Objetivo Especifico

Diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje basado en un contexto que permita a los estudiantes el desarrollo de pensamiento crítico.

Sistematizar la experiencia pedagógica con el fin de caracterizar un ambiente de aprendizaje propio de la educación matemática crítica.

Analizar el impacto de la implementación del ambiente de aprendizaje diseñado con el fin de establecer las interacciones que propician y posibilitan el desarrollo de habilidades pensamiento crítico en la clase de matemáticas

5. Marco Teórico

La propuesta del presente proyecto aplicado busca que el docente pueda ofrecer a sus estudiantes una alternativa que permita dar sentido a los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en el aula de clase. No se puede dejar de lado la interacción social en la que dichos procesos se desarrollan, de esta manera, es pertinente dar bases teóricas que permitan reflexionar sobre el actuar del docente y el papel del estudiante en el aula de clase. Teniendo en cuenta que la propuesta realizada se basa en la enseñanza de la matemática haciendo uso del enfoque de la Educación Matemática Crítica (EMC), la cual propone resaltar la importancia de los ambientes de aprendizaje basados en contextos reales que permiten a los estudiantes desarrollar su criticidad.

5.1. Educación Matemática

La educación matemática nace como respuesta a los múltiples interrogantes que a lo largo de la historia se han hecho docentes de matemáticas que buscan que sus estudiantes no solo aprendan conocimientos matemáticos, sino que se conviertan en personas que son matemáticamente competentes es decir que hacen uso de las matemáticas para plantear y solucionar situaciones que se presentan, no solo en la vida diaria sino que también son propias de las ciencias y de las matemáticas, en las cuales es evidente el dominio de un lenguaje matemático para afirmar o refutar la validez de procedimientos o conjeturas que permiten la solución de las situaciones (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006).

Sin embargo, las implicaciones de estos estudios son complejas, a lo largo del tiempo se ha buscado dar soluciones a las dificultades que se presentan en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, lo cual, no ha sido una tarea fácil, ya que se ha estudiado tanto el conocimiento matemático como el rol de los docentes y estudiantes en los procesos de enseñanza aprendizaje, con los cuales se busca desarrollar teorías que permitan mejorar los resultados en el campo de la matemática. Sin embargo, se hace evidente que en los procesos educativos es necesario tener en cuenta otros factores que son innatos a las prácticas educativas, como los relacionados con procesos sociales que influyen en los resultados que se esperan alcanzar con la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Por tanto, la educación matemática no solo se centra en los resultados conceptuales de los estudiantes, sino que se tiene en cuenta la influencia socio-cultural que generan las interacciones sociales en las cuales se encuentran inmersos al realizar los procesos de aprendizaje (Valero, 2009) ya que considera que los resultados obtenidos por los estudiantes están permeados por factores que afectan la situación del aula, tales como la identidad del docente y del estudiante, la capacidad de relacionarse, el nivel de aceptación en el grupo, o las habilidades y capacidades cognitivas que posea el estudiante.

5.2. Educación Crítica

En las sociedades capitalistas la educación de calidad sólo está al alcance de unos pocos porque aún se considera que el desarrollo político está ligado al poder y este debe estar en las manos de unos cuantos para que se continúe con el desequilibrio social y los

ricos sean cada vez más ricos enriquecidos por la mano de obra calificada de los más pobres, (Skovsmose, 1999).

La escuela en la mayoría de las ocasiones reproduce el conocimiento, las rutinas y las competencias que sustentan estas creencias ideológicas. Sin embargo, si la educación pretende ser crítica y revelar las desigualdades sociales actuales, no debe prolongar las relaciones sociales existentes ni debe ser el medio para perpetuar las desigualdades sociales existentes (Valero, 2012), por el contrario, debe abordar los conflictos y la crisis de la sociedad y tratar de desarrollar conciencia de los conflictos al proporcionar contextos escolares que propicien el desarrollo de habilidades para manejar este tipo de situaciones.

Se parte entonces del hecho de que la sociedad es el resultado de los procesos educativos, ya que a través de ella se busca el progreso y la prosperidad del país, es por esto que hoy en día en Colombia se invierten grandes capitales de dinero en el mejoramiento de la calidad de los procesos educativos, ya que se encuentran convencidos que así se pueden lograr avances no solo tecnológicos sino también económicos, lo que contribuiría a un mejoramiento en la calidad de vida, teniendo en cuenta que se busca la formación integral de los ciudadanos y que de esta manera se comprometan con el desarrollo de su entorno ejerciendo prácticas sociales que conlleven a la igualdad y equidad. (Ministerio de Educación Nacional. Presidencia de la República, 2010).

Se hace necesario resignificar los procesos de enseñanza aprendizaje de tal manera que sean abordados desde actividades, estrategias y situaciones que permitan potencializar habilidades propias del criticismo. Según lo afirma Skovsmose:

“El proceso de enseñanza–aprendizaje debe orientarse hacia el objetivo de ofrecer a los estudiantes oportunidades para desarrollar su competencia crítica bajo la forma de cualificaciones necesarias para su participación en los procesos de democratización de la sociedad. En la medida en que tanto estudiantes como profesores adopten una orientación crítica frente al contenido tradicional y a las materias de la enseñanza, con miras a desarrollar su competencia crítica al enfocarse en problemas fuera del universo educativo, debería darse una base de apoyo para su compromiso crítico con los esfuerzos educativos y sociales comunes. (Skovsmose, 1999, p.98)”.

La educación no se puede desvincular de los procesos sociales puesto que es algo innato del ser humano, no es posible separar las interacciones sociales entre los docentes y estudiantes porque estos afectan significativamente los procesos de enseñanza aprendizaje. Por tanto, al ser un constructo social se hace necesario que no se limite solo a la transmisión de conocimiento, sino que responda a las necesidades de la sociedad y esto se puede lograr solo si hay un cambio en los procesos que se realizan en el aula de clase en los cuales se lleve a los estudiantes no solo a construir conocimiento sino a aplicarlo para construir una sociedad mejor en la que prevalezcan los valores donde las relaciones sean de equidad e igualdad.

Lograr esta tarea no es fácil ya que requiere llevar a los estudiantes a desarrollar habilidades para cambiar el mundo en que vivimos, en el que el razonamiento sea la principal herramienta para modelar y transformar la realidad social, desde este punto de vista se hace necesario que el docente transforme sus prácticas de enseñanza de manera que se involucre tanto el conocimiento como el entorno social.

5.3. Educación Matemática Crítica

Los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas han sido estudiados desde hace mucho tiempo por expertos de la enseñanza de la matemática y actualmente se incluyen investigaciones que permiten encontrar diferentes paradigmas y así determinar cuáles son las mejores maneras de orientar procesos de enseñanza, de tal forma que esta sea apropiada y pertinente para los estudiantes. Uno de estos paradigmas ha llevado a considerar que desde la matemática se puede abordar aspectos políticos, éticos y económicos, los cuales se encuentran íntimamente relacionados con los usos y aplicaciones de la matemática y la educación matemática, esta corriente filosófica se ha llamado la Educación Matemática Crítica (EMC).

La EMC tiene sus raíces en la escuela de Frankfurt y con la pedagogía liberadora de Freire (1972), donde la preocupación por disminuir las desigualdades económicas y sociales fortalecen los procesos de interacción y participación en la sociedad, de tal manera que la educación se convierte en una herramienta que permite modificar las conductas y transformar realidades, como lo afirma Cardozo:

“ (...) la preocupación por democratizar la educación y empezar un trabajo y una lucha por la educación como un derecho, que no solo formará personas ricas en

conocimiento formal sino que además la educación reflejará la capacidad de pensar, reflexionar, indagar y transformar la realidad, aquí se le da gran importancia a la comunicación existente entre profesor - estudiante y se reconoce que el estudiante no sólo es un receptor de información sino que está en la capacidad de cuestionar de construir conocimiento” (Cardozo, 2011, p.3)

En el campo de la didáctica de las matemáticas se considera a Ole Skovsmose como el padre de la EMC ya que fue el primero en introducir la democratización de la educación con los contenidos matemáticos, se elaboró y desarrolló una filosofía educativa como estrategia para abordar las matemáticas de tal manera que contribuyan al desarrollo de ciudadanos con posturas críticas y que de alguna manera influyan en los procesos democráticos de cada región.

Estos estudios han llevado a considerar que es necesario que los estudiantes desarrollen ciertas habilidades intelectuales que les permitan no solo aprender matemáticas sino interactuar con su entorno, de tal manera que se contribuya al fomento de procesos de pensamiento que permitan tanto a los estudiantes como a los docentes reconocerse como seres sociales que pueden participar en todos los procesos políticos. Como lo afirma Valero (2002):

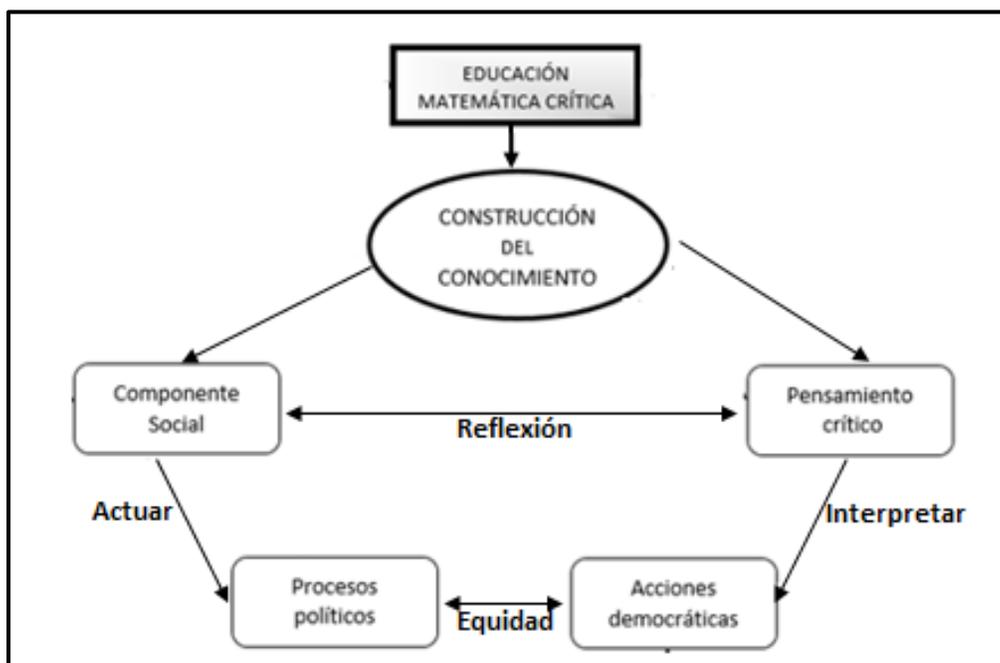
“(…) la contribución de la educación matemática a la democracia no se centra sólo en lograr mejores capacidades de pensamiento matemático en los estudiantes. También incluye la oportunidad de que profesores y estudiantes se perciban como seres sociales y políticos, cuyas posibilidades de posicionarse en sitios de mayor o menor influencia en varias actividades en el aula y fuera de ella depende de la manera como distintos conocimientos, habilidades y competencias se despliegan en distintas situaciones. Igualmente incluye la posibilidad de ser consciente de las consecuencias de adoptar una posición determinada y de actuar desde ella con unas herramientas particulares como pueden ser las competencias asociadas con las matemáticas escolares” (Guerrero, 2008, p.8)

Las prácticas de la educación matemática crítica están encaminadas a contribuir a la equidad de la educación y a una sociedad igualitaria, es decir significar los procesos de

enseñanza aprendizaje que van más allá del currículo, el docente o el estudiante, por tanto, se tienen en cuenta que el estudiante es un ser humano con habilidades, deseos, sueños o dificultades y que en el aula de clase está permeado por su entorno social. Se requiere entonces tener en cuenta el contexto, de tal manera que se pueda interpretar los fenómenos que se dan en la educación y que permiten construir el conocimiento para dar solución a la situación actual de las personas, llevando a los estudiantes a construir un mundo igualitario y equitativo que les permita reflexionar sobre sus prácticas de vida.

La educación matemática crítica, busca transformar las prácticas educativas en el área determinadas por las interacciones entre docentes y estudiantes a través de actividades que permitan la comunicación, la reflexión, la negociación y el diálogo de tal manera que se logre dar un significado real al conocimiento matemático buscar un equilibrio entre las matemáticas significativas, su humanización y su realización exitosa a través de procesos de aprendizaje y enseñanza dialécticos, que permitan la construcción de nuevas prácticas educativas que contribuyan al cuestionamiento de las acciones de los docentes y la construcción del conocimiento (Guerrero, 2008).

Figura 1. Interpretación de los componentes que intervienen en la Educación Matemática Crítica



La educación matemática crítica busca que los estudiantes desarrollen destrezas, habilidades y competencias matemáticas que se pueden interpolar al campo social, de tal manera que permitan interpretar procesos sociales, políticos y culturales y así fortalecer los procesos de participación democrática, como lo afirma Muñoz:

“Esta alfabetización matemática no sólo se refiere a unas destrezas matemáticas, sino también, a la competencia para interpretar y actuar en una situación social y política que ha sido estructurada por las matemáticas. En segundo lugar, la educación matemática crítica se preocupa por el desarrollo de una educación matemática que sustente la democracia, lo cual quiere decir que la micro sociedad del salón de clase de matemáticas debe encarnar aspectos democráticos. La educación matemática crítica recalca el hecho de que las matemáticas no son simplemente una materia que debe enseñarse y aprenderse, sin importar si los procesos de aprendizaje se organizan de acuerdo con los principios de los enfoques constructivistas o socioculturales del aprendizaje” (Muñoz, 2014, p.21)

El docente debe ser muy versátil ya que en ocasiones debe guiar el proceso de sus estudiantes, pero en otros debe permitir que sus estudiantes busquen sus propias alternativas de solución, por tanto, pasa de ser un simple espectador del trabajo de sus estudiantes y los enfoca de tal manera que se les permita que exploren, analicen y propongan alternativas de solución a situaciones propuestas.

En ese sentido las habilidades de los docentes deben ir más allá, ya que no se trata solo de crear, diseñar y proponer actividades o situaciones, sino que deben enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje en todos los momentos de la clase manteniendo la motivación de sus estudiantes por aprender.

Adicionalmente, el trabajo del docente debe ser autónomo y creativo ya que dependiendo de los objetivos de aprendizaje propuestos se va a requerir que las situaciones planteadas sean dirigidas, semidirigidas o simplemente sin ningún tipo de orientación, y cada una de ellas requerirá de diversas habilidades en las que se lleve a los estudiantes a participar de manera activa y propositiva en las actividades, sin dejar de lado que pueden existir ciertas actitudes que en ocasiones no permiten crear un ambiente propicio para el proceso de enseñanza aprendizaje entre las cuales se puede encontrar la expectativa, el interés o la curiosidad, de allí que el docente deba tener habilidades para resolver conflictos

siempre creando alternativas que permitan al estudiante dialogar, interactuar y construir de manera significativa del conocimiento.

El docente debe dejar la utopía a un lado en la que los estudiantes son personas aptas cognitivamente, interesadas y motivadas por aprender matemáticas y que sin mayor esfuerzo van a conseguir afianzar los conceptos que se les brindan, por el contrario se hace necesario sentar bases reales en las cuales se tiene en cuenta que el estudiante no es perfecto, sino que tiene sus propios gustos, aficiones, deseos, sueños y en las cuales influye notoriamente el contexto social en el cual se desarrolla el proceso educativo, como lo afirma (García - Samacá, et al., 2009)

5.4. Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico hace evidente las diferentes formas en que nos enfrentamos a la realidad que nos rodea y tomamos posiciones asertivas frente a la misma dejando de lado los sentimientos o apreciaciones vanas; todas las personas usan el pensamiento, pero no todas lo usan para dar su posición frente a determinada situación y mucho menos para dar solución a situaciones problemas que implican no solo tener una posición, sino comunicarse adecuadamente presentando argumentos claros y precisos basados en evidencias que permitan ir más allá de la emoción.

5.4.1. Habilidades de pensamiento crítico

El pensamiento crítico se propone estudiar la estructura de los razonamientos que realizamos diariamente para tomar decisiones, por lo cual, es importante tener en cuenta las habilidades de pensamiento necesarias para realizar este tipo de procesos, entre los cuales se encuentran:

La interpretación es “comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios” (Facione, 2007, p. 2); La interpretación implica que el estudiante reconoce y selecciona de manera adecuada la información presentada en la situación problema que se le plantea y puede organizarla, clasificarla o categorizarla según lo exija lo escenario propuesto.

El análisis “consiste en identificar las relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación que

tienen el propósito de expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información u opiniones” (Facione, 2007, p. 5); El análisis por tanto implica que el estudiante pueda comparar y contrastar la información obtenida de la situación propuesta y de esta manera tomar decisiones u opiniones que se basan en las conjeturas realizadas, de tal manera que pueda brindar argumentos para refutar o ratificar las conclusiones, los resultados, las consecuencias o las decisiones que se pueden proponer para dar solución a los requerimientos de la situación.

La evaluación se define como la “valoración de la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones que recuentan o describen la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona; y la valoración de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencia, reales o supuestas, entre enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de representación” (Facione, 2007, p. 5); Un estudiante que ha desarrollado esta habilidad se destaca porque está en la capacidad de reconocer la credibilidad de determinado enunciado, significado u opinión basado en lo que conoce o puede llegar a conocer, por tanto está en la capacidad de juzgar y determinar los razonamiento o conjeturas que debilitan o que fortalecen el argumento.

Al realizar un proceso matemático, la habilidad de la evaluación permite reconocer la validez de las estrategias de solución planteadas a la situación problema propuesta y adicionalmente le permite determinar cuáles de los procedimientos propuestos no son adecuados para resolver la situación.

La **inferencia** significa “identificar y asegurar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas e hipótesis; considerar la información pertinente y sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, principios, evidencia, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación” (Facione, 2007, p. 5); Un estudiante que ha desarrollado su habilidad para inferir es capaz de reconocer las consecuencias que se derivan de las evidencias presentadas en la situación, lo que le permite identificar, examinar o proponer otras alternativas para dar solución a la situación.

Adicionalmente, a estas cuatro habilidades del pensamiento los estudiantes que desarrollan su pensamiento crítico tienen la capacidad de explicar y argumentar sus decisiones o lo que piensan por medio de la validez de los argumentos o evidencias que se

presentan como alternativas de solución, adicionalmente se encuentran en la capacidad de mejorar sus opiniones o argumentos previos lo que conlleva a la reflexión y la coherencia. Estas habilidades se denominan *explicación y autoregulación*, lo que permite ir más allá de justificar razones y procesos, se le da proyección a las posibles consecuencias, soluciones o posiciones propuestas, Facione (2007).

El pensamiento crítico no es exclusivo del aula de clase, sin embargo, para que en el aula de clase se pueda potencializar las habilidades que hacen que este pensamiento se desarrolle, se requiere que el docente cree escenarios diferentes a los tradicionales en los que se enfrenta al estudiante a experiencias significativas de construcción del conocimiento a través de la interacción y de las prácticas sociales donde se incluye el contexto en el que se desenvuelve el estudiante.

5.5. Ambientes de Aprendizaje

Para que los procesos de enseñanza de la matemática se desarrollen, Ole Skovsmose (2000) propone los seis “Ambientes de aprendizaje”, en los cuales relaciona la organización de la actividad de los estudiantes en el aula de matemática, con tres tipos de referencia (matemáticas puras, semirealidad y realidad), con dos formas de organizar la actividad de los estudiantes (paradigma del ejercicio y paradigma del enfoque investigativo). Establece una correspondencia entre la clase de matemáticas y el contexto; proponiendo que los estudiantes perciban un problema social que sea importante, para ser trabajado en clase mediante los ambientes de aprendizaje.

Cardozo (2011) afirma que los tres tipos de referencia son los contextos en los que se desarrolla la situación problema que se le presenta al estudiante. El primero de ellos es el de las matemáticas puras, en el cual se proporcionan situaciones netamente algebraicas, los estudiantes solo realizan procedimientos algorítmicos. El segundo contexto se enmarca en situaciones problema donde se le plantean al estudiante situaciones que pueden ser reales pero que no son cercanas al estudiante. El último contexto se basa en situaciones reales que son cercanas al estudiante.

En cuanto a los paradigmas, Cardozo (2011) afirma que mientras que en el paradigma del ejercicio el estudiante solo tiene una alternativa de solución en el paradigma investigativo es necesario plantear diferentes alternativas de solución lo que requiere

plantear situaciones que lleven al estudiante a abordar diferentes estrategias.

Los ambientes de aprendizaje son el resultado de combinar los contextos y los paradigmas, por lo tanto, el docente tiene seis alternativas diferentes de presentar a sus estudiantes las situaciones problema de tal manera que se permita el desarrollo de las habilidades del pensamiento.

Figura 2. Esquema de caracterización de los seis ambientes de aprendizaje que propone la Educación Matemática Crítica

	PARADIGMA DEL EJERCICIO	PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN
MATEMÁTICA	Ejercicios matemáticos procedimentales y logarítmicos.	Ejercicios matemáticos que tienen diferentes alternativas de solución.
SEMI-REALIDAD	Situaciones aparentemente reales que se pueden solucionar con la aplicación de conceptos matemáticos.	Situaciones aparentemente reales permiten al estudiante explorar, indagar y proponer alternativas de solución a las situaciones propuestas.
REALIDAD	Situaciones reales en las que intervienen los conceptos matemáticos.	Situaciones reales de tal manera que los estudiantes puedan asumir el problema, analizarlo y determinar alternativas de solución.

6. Referentes Metodológicos

6.1. Enfoque Investigativo

El proceso de investigación se enmarca en el enfoque cualitativo, debido a que desea interpretar los procesos de interacción que se dan al interior del aula de clase, de tal manera que se puedan describir los fenómenos que son inherentes al proceso de enseñanza

aprendizaje de tal manera que se realicen conjeturas y se puedan establecer estrategias que permitan mejorar los métodos, estrategias y acciones que se desarrollan en el campo educativo.

El análisis se realiza a partir de las experiencias que viven los estudiantes en el aula de clase al implementar ambientes de aprendizaje que favorecen no solo el desarrollo de criterios y argumentos frente a las situaciones que se plantean, sino que permite estudiar las interacciones sociales que surgen a partir de la organización propuesta en el aula de clase.

El método cualitativo permite construir interpretaciones acerca de los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en el aula de clase y que le permiten al investigador aportar conclusiones acerca de la implementación de ambientes de aprendizaje que proporcionan a los estudiantes las herramientas necesarias para fortalecer las destrezas de comunicación en las cuales prevalece la participación y el respeto, en busca de que el estudiante fortalezca su pensamiento reflexivo, dando prelación a los razonamientos y conjeturas que conllevan a dar argumentaciones válidas y a la toma de decisiones basada en el análisis y la reflexión.

Debido a que el centro de la investigación se deriva de los procesos e interacciones que se dan en el aula de clase al implementar dos ambientes de aprendizaje con el fin de conocer las alternativas y estrategias que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, se hace necesario implementar un paradigma que le proporcione al investigador las herramientas necesarias para realizar no solo la observación sino también proponer alternativas de solución a la problemática planteada.

6.2. Diseño Metodológico

La propuesta metodológica se realiza teniendo en cuenta las características de la investigación-acción, en la cual el maestro se convierte en el investigador y su quehacer educativo es la herramienta de reflexión de las interacciones, acciones y procesos que se llevan a cabo al interior de las sesiones de clase. Este tipo de investigación, según Carr y Kemmis (1988), citados por Cardozo (2011) propone cuatro fases, planeación, acción, observación y reflexión.

En la *primera fase* se realizó el diagnóstico por medio de una entrevista semi-estructurada en la cual el docente establece las características de la población objeto del

estudio y una observación participante de tres sesiones de clase, en donde el docente observa y analiza las conductas de los estudiantes frente a la situación planteada, lo que permite la definición de la situación problema, el diseño de los objetivos, estrategias y metodologías que se aplican en cada una de las sesiones de clase.

Para la *segunda fase* de la investigación, se tuvo en cuenta el esquema general y las diferentes fases del diseño de los ambientes de aprendizaje de tal manera que contribuyan a fortalecer las habilidades del estudiante por medio del dialogo y la mediación en la que prevalece el desarrollo de valores que hacen del aula de clase un ambiente democrático que lleve a los estudiantes a realizar un análisis crítico de la situación planteada, y por tanto se promueve la formación de personas con derechos y deberes que se involucran de manera actúa en la construcción del conocimiento y del proceso reflexivo (Gracia, 2009)

Para la *tercera fase* se llevó a cabo la implementación en el aula durante siete sesiones de clase, en las cuales se buscaba analizar las distintas interacciones que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje y que permiten el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico.

Por medio de diarios de campo y grabaciones, se realiza un registro detallado de cada sesión de clase, de tal manera que el docente describe la experiencia para el desarrollo de la *cuarta y última fase* teniendo en cuenta la metodología propuesta y determina las fortalezas, dificultades y problemáticas presentes en la comprensión de los conceptos matemáticos y el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico tales como, la interpretación, el análisis y la evaluación, de tal manera que se puedan plantear posibles estrategias de solución.

7. Acciones de Campo

7.1. Diagnóstico

La implementación de la propuesta de investigación se llevó a cabo con la totalidad de estudiantes del grado sexto del colegio San José de Calasanz, cuyas edades oscilan entre los 10 y 13 años de edad. Son estudiantes del municipio de Chía (Cundinamarca) de estrato socio-económico medio alto que corresponde a los estratos 3 y 4.

El instrumento de caracterización aplicado al aula de clase (Ver anexo No1 y 2) se evidencia que los estudiantes que se caracterizan por su compañerismo, colaboración y

cordialidad, se destacan por su entusiasmo y carisma a la hora de realizar las actividades asignadas y a pesar de no obtener buenos resultados en el área de matemáticas, se esfuerzan por alcanzar las metas propuestas. Sin embargo, en muchas ocasiones la disciplina en el aula de clase se convierte en un obstáculo para el desarrollo de las sesiones de clase, algunos estudiantes interrumpen contantemente con comentarios que no corresponden a las actividades planteadas para el desarrollo de la clase.

En la institución se realizan las clases de matemáticas de manera tradicional, en ellas se percibe al docente como un trasmisor de conocimiento que proporciona a sus estudiantes actividades, talleres y trabajos, en los cuales se priorizan los procesos mecánicos para comprender y desarrollar la temática y contenidos propuestos en el plan de área de la institución.

Teniendo en cuenta que la propuesta se basa en la solución de situaciones problema y el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico, se les brindó a los estudiantes, durante la actividad diagnóstico, un ambiente de aprendizaje de contexto real, de tal manera que a través de la interacción y el diálogo con sus compañeros pudieran llegar a plantear alternativas de solución de la misma.

El ambiente de aprendizaje creado se desarrolló durante tres sesiones de clase en las cuales involucró la medición del peso y talla de todos los estudiantes del curso de tal manera que se pudiera establecer el índice de masa corporal (IMC) de cada estudiante y así mismo determinar por medio de la comparación si los estudiantes debían mejorar sus hábitos alimenticios para obtener un IMC adecuado a su sexo, edad y talla.

En la primera sesión de clase (Ver anexo No. 3) correspondiente al diagnóstico, los estudiantes fueron organizados en grupos de cuatro personas y se les dio la tarea de medir la talla y el peso de cada uno de los integrantes del grupo. Durante esta sesión de clase se pudo observar que los estudiantes deben fortalecer los procesos relacionados con el dialogo y la concertación, ya que en la mayoría de los grupos se presentaron inconvenientes al no lograr colocarse de acuerdo sobre la forma en que realizarían el proceso solicitado por el docente. Adicionalmente se les pide a los estudiantes consultar acerca del significado del índice de masa corporal, la tabla de talla y peso para un niño o niña de 10 a 14 años y el procedimiento que se debe realizar para determinar el índice de masa corporal de una persona

En la segunda sesión de clase (Ver anexo No.4) se dividió en dos partes:

Primero, los estudiantes nuevamente se organizan en grupos y se les solicita que socialicen la consulta realizada, de tal manera que puedan comparar sus respuestas y puedan llegar a acuerdos acerca de los interrogantes que presento la docente con el fin de conocer los puntos de vista de los estudiantes frente a la consulta realizada.

Segundo, se les plantea a los estudiantes los siguientes interrogantes: en primer lugar, se les pregunta acerca de la importancia de conocer el índice de masa corporal de una persona, lo que permite a los estudiantes reflexionar acerca de la relación que tiene la talla y el peso y su influencia en el desarrollo corporal de cada uno de los estudiantes. Al socializar las respuestas de los 10 grupos formados por los estudiantes se puede analizar que reconocen adecuadamente los factores que influyen en el desarrollo de las personas, los cuales incluyen una dieta balanceada que permita brindarle al cuerpo todos los nutrientes necesarios para crecer.

Sin embargo, al presentar el segundo interrogante en el cual se les pide que nombren los factores que influyen en el índice de masa corporal de una persona, solamente tres de los diez grupos afirmo que la edad y el sexo son factores importantes que se deben tener en cuenta a la hora de determinar el índice de masa corporal ya que tanto niños como niñas se desarrollan en momentos diferentes debido a sus procesos físicos y fisiológicos, el resto de grupos llego a la conclusión de que no era necesario tener en cuenta la edad o el sexo, ya que el índice de masa corporal solo tiene en cuenta la relación entre la talla y el peso. Se evidencia que los estudiantes deben fortalecer la habilidad de *interpretación*, ya que no reconocen todos los factores que influyen en el cálculo del IMC, descartando información que es útil y necesaria para dar solución a la pregunta planteada de manera adecuada.

Posteriormente se les explica a los estudiantes el procedimiento para calcular el IMC teniendo en cuenta la estatura y el peso de cada persona y se les solicita a los estudiantes realizar el cálculo de su IMC, esto con el fin de realizar comparaciones que les permitan a los estudiantes llegar a conclusiones y hacer conjeturas acerca del estado de salud de los estudiantes de grado sexto.

En la tercera sesión de clase (Ver anexo No. 5) nuevamente se les pide a los estudiantes continuar trabajando en grupos, se les indica que dos de los estudiantes del grupo van a rotar a otro grupo con el fin de recolectar la información obtenida por cada

estudiante y de esta manera lograr clasificar la información obtenida. Luego de recolectar la información de todos los compañeros se les solicita organizar la información teniendo en cuenta la siguiente tabla:

IMC	Fre cuencia
Menor de 18,5	
18,5 a 24,9	
25 a 29,9	
Mayor a 30	
Total	

Cada estudiante realiza la actividad de manera individual y posteriormente comparan los resultados obtenidos y se les solicita responder los siguientes interrogantes:

¿En qué categoría se encuentra ubicado la mayoría de los estudiantes?

¿Qué características físicas tiene los estudiantes que poseen un IMC inferior a 18,5?

¿Qué características tienen los estudiantes cuyo índice de masa corporal se encuentra ubicado entre 18,5 y 24,9?

¿Qué diferencia hay entre los estudiantes que se encuentran en el primer y tercer intervalo de la tabla?

Al realizar la socialización de estas respuestas todos los grupos contestaron adecuadamente al primer interrogante, sin embargo, las respuestas de las preguntas dos y tres variaron considerablemente ya que solo cuatro de los diez grupos llegaron a la conclusión que el índice de masa corporal depende directamente de la talla y el peso de los estudiantes y que a través de su IMC se puede determinar si una persona tiene un peso por debajo o por encima de lo normal. Esta situación permite al docente verificar que se hace necesario fortalecer las habilidades de análisis e inferencia, ya que se requería no solo comparar los resultados obtenidos sino realizar conjeturas a través de los juicios de valor realizados en el grupo y por último llegar a conclusiones a partir de la información presentada.

Durante las sesiones de clase donde se observó inicialmente a los estudiantes, se

evidencio la falta de compromiso de ellos para trabajar en equipo, debido a que en muy pocas ocasiones habían trabajado de esta manera, lo que dificulta el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje puesto que la disciplina influye en el desarrollo de las sesiones cuando estas requieren la socialización de los aportes realizados. Se ve la necesidad de fortalecer los hábitos de escucha y el valor del respeto por la opinión de los demás.

7.2. Aspectos a tener en cuenta en la planeación de los ambientes de aprendizaje aplicados para el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico

Para Ole Skovsmose (1999) la creación de ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante desarrollar una actitud reflexiva de su actuar deben contener los siguientes pasos:

Primero, se debe buscar *la contextualización*, es decir buscar la parte de las matemáticas que es pertinente y que cumple con las siguientes condiciones, el tema debe ser o bien bastante conocido para los niños, o posible de describir en términos no matemáticos, pero es indispensable que pertenezca a situaciones cotidianas del estudiante. Es importante evitar temas cuyo significado de la materia de estudio sólo se puedan explicar con el desarrollo de todo el contenido temático, afirma Skovsmose (1999), ya que se busca que los estudiantes puedan dar sus puntos de vista y así crear diálogos que enriquezcan los procesos de diálogo y reflexión.

Segundo, los niños deben *acceder al contenido* desde diferentes niveles y deben poder desarrollar el tema aun si sus habilidades fuesen bastante diferentes. El tema no debería tener ningún nivel específico de dificultad. Ningún tipo de clasificación o agrupamiento de acuerdo con las “habilidades” de los niños podía aceptarse como condición para el trabajo temático, Skovsmose (1999).

Tercero, el tema debe poseer un *valor por sí mismo*, no puede ser utilizado solo como una motivación para introducir la temática elegida, por lo tanto, debe permitir al estudiante ir más allá de una simple respuesta y no debe limitarse solo a un cálculo matemático, Skovsmose (1999).

Y cuarto, el trabajo con el tema debe *crear conceptos matemáticos*, debe permitir al estudiante la matematización de la situación, es decir que le permita elaborar teorías, crear

conjeturas, comprender los sucesos de la realidad que se encuentran implícitos y de esta forma elegir y usar adecuadamente la parte de las matemáticas que se ven inmersas en la situación creada, Skovsmose (1999).

Una condición necesaria para crear los ambientes de aprendizaje es que estos deben ser abiertos de tal forma que se permita un papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje donde el profesor deja su papel pasivo y se convierte en un mediador de los procesos de adquisición del conocimiento de tal manera que se logre un aprendizaje con sentido y significado que lleve al estudiante a ser un sujeto activo y reflexivo, como lo afirma Skovsmose (2000)

Para Skovsmose (1999) los requisitos anteriores son únicamente guías para realizar el proceso de planeación y en ocasiones pueden ser insuficientes para una investigación de la matemática crítica por lo cual, cada investigador puede incluir procesos o cualidades que les parezcan pertinentes para su trabajo experimental.

Las actividades que se realizan en el aula de clase reconociéndola como una micro cultura debe permitir que tanto los docentes como los estudiantes se involucren en el proceso de enseñanza aprendizaje, de tal manera que se permita al estudiante participar abiertamente independientemente del área de estudio, la interacción social debe permitir al estudiante argumentar sus opiniones o criterios y la forma como han llegado a ellos, cada uno debe ser claro en sus opiniones procurando que sean diferentes a las expuestas a las de otro participante de la discusión, de esta manera cada uno puede fortalecer o cambiar su idea del tema determinado haciendo que el aprendizaje sea significativo y no solo un aprendizaje de algoritmos.

Estos argumentos de los estudiantes pueden ser solamente una solución a una situación matemática o pueden ser una explicación de cómo se realizan los procesos o determinados cálculos, por tanto, se requiere que los estudiantes expliquen, justifiquen y argumenten sus propios y hallazgos, así como comprender, criticar y argumentar los hallazgos de otros, es decir, además de encontrar la respuesta adecuada es necesario encontrar una explicación al procesos que se siguió para encontrarlo, lo cual no es una tarea fácil, ya que siempre los estudiantes buscan la aprobación del maestro para que les indique un procedimiento o algoritmo adecuado para resolver la situación, restando importancia al sentido de argumentar sus propias conjeturas.

Es indispensable que todos los procesos de enseñanza que se realicen en el aula sean resultado un proceso construido y negociado de tal manera que se den normas de actuación en el aula de clase en la que se tenga claro que el respeto es un valor que prevalece y que permite que todos estén en los mismos niveles de justicia y equidad, teniendo en cuenta que todos tienen las mismas posibilidades de actuación puesto que no se tienen en cuenta sus particularidades.

Es importante aclarar que el aprendizaje matemático es un proceso personal de cada estudiante donde intervienen aspectos de carácter intrapersonal los cuales no se deben convertir en obstáculos para realizar una construcción significativa del conocimiento, de esta manera se necesita una participación activa por parte del mismo. El ambiente en el que se desenvuelve debe poseer características socioculturales únicas, que generan obstáculos o fortalezas para la adquisición del mismo, este ambiente de aprendizaje que se vive en el aula se convierte en una microcultura que se basa en normas de actuación que son parte esencial del proceso educativo y que se encargan de determinar las formas adecuadas en las que el profesor y los estudiantes deben actuar.

Las sesiones de matemáticas deben tener la intervención activa tanto de los docentes como de los estudiantes, donde se permita que cada uno tenga sus propias concepciones o valoraciones, sin embargo estas intervenciones deben ser regidas por normas o reglas para que se regulen los procesos, en este caso del aprendizaje de los conceptos matemáticos, como lo afirma Vergel (2005), el aprendizaje de los contenidos matemáticos depende de las interacciones didácticas y del conjunto de comportamientos que el profesor fija y que espera que sus estudiantes adquieran, de esta manera las relaciones alumno maestro pueden estar regidas por ciertas normas las cuales podrían regular los comportamientos de los diferentes integrantes de la clase, estas normas permiten articular las prácticas en el aula que están en la base de los procesos de comunicación matemática.

7.3. Diseño De Los Ambientes De Aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje propuestos se basan en la revisión teórica realizada en la cual se tiene en cuenta la propuesta realizada por Skovsmose (1999). La finalidad de estos es dar privilegios a la construcción de conocimiento a través de la interacción social, de tal manera que se privilegie la formación de estudiantes con derechos, deberes y

responsabilidades brindando escenarios que lo muestren como un mecanismo para modelar situaciones que se presentan en la vida real.

Las situaciones problema diseñadas buscan dejar de lado la enseñanza tradicional brindando a los estudiantes espacios que permiten la participación, el intercambio de opiniones y la discusión, de tal manera que se brinden oportunidades para desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico para analizar, modelar y comprender.

Teniendo en cuenta la dinámica del colegio San José de Calasanz, las situaciones problema están encaminadas a que los estudiantes puedan construir el concepto de porcentaje teniendo en cuenta las fracciones y los números decimales de tal manera que se realice una correlación entre estos conceptos.

Para el desarrollo de la misma se propusieron dos ambientes de aprendizaje, el primero se denominada “**El dilema de Julián**”, con este se busca brindar a los estudiantes un ambiente de aprendizaje basado en las matemáticas, pero sin dejar de lado la idea de proporcionar al estudiante espacios de dialogo, discusión y reflexión. El segundo ambiente denominado “**Esperanza, ¿qué podemos hacer por ti?**” presenta a los estudiantes una situación de la vida real donde además de realizar el cálculo de porcentajes para poder dar solución a la situación problema, se les proporciona interrogantes que intentan llevar al estudiante a realizar inferencias y dar alternativas de solución a la problemática a la que se encuentra expuesta la protagonista de la situación propuesta.

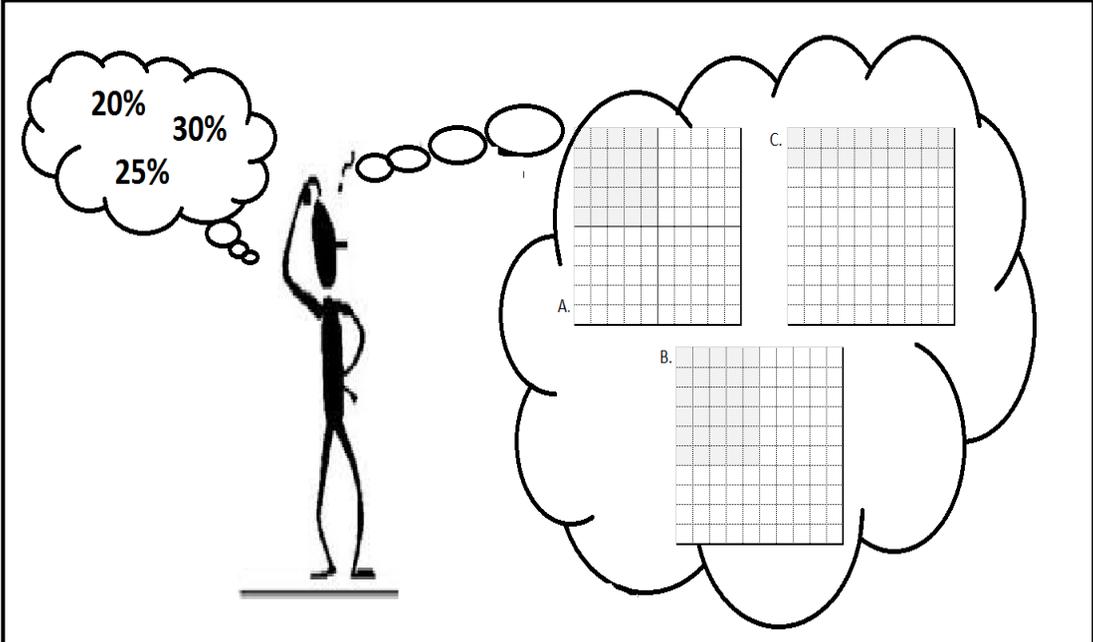
7.3.1. El dilema de Julián

Esta fase se enmarca en el ambiente de aprendizaje tipo II, el cual relaciona el marco de referencia de matemática pura y el escenario de investigación, (Cardozo, 2011), lo que permite a los estudiantes dar varias opciones de respuesta frente a la actividad planteada puesto que se hace necesario que hagan uso de la observación y el análisis para determinar la relación que se encuentra entre porcentajes, números decimales y fracciones decimales, de esta manera dar diferentes alternativas de solución a los interrogantes que se proponen.

Esta actividad permite al docente realizar una introducción acerca de la definición de los porcentajes y su relación con las fracciones, adicionalmente a través de interrogantes tales como, ¿Se puede convertir un número decimal a porcentaje?, ¿Es posible convertir cualquier fracción a porcentaje?, ¿Es posible convertir cualquier número decimal a fracción decimal?, ¿Qué significa poder realizar esta conversión? se espera que los estudiantes

indaguen acerca de la relación que tienen los porcentajes, las fracciones y los números decimales , la apliquen adecuadamente en la solución de la situación planteada y así dar paso a la segunda parte de la actividad propuesta donde deben completar la tabla haciendo uso de las relaciones encontradas.

7.3.1.1. Guía de actividades: El dilema de Julián

El dilema de Julián			
NOMBRE		FECHA:	
ACTIVIDAD 1			
Objetivo: Reconocer las características del porcentaje y sus distintas representaciones			
<p>1. Observa la siguiente figura y responde las preguntas que se presentan a continuación.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  </div>			
<p>A. Las figuras que imagina Julián representan una fracción, ¿por qué? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			
<p>B. Ayuda a Julián a encontrar la fracción que representa cada figura.</p> <p style="text-align: center;">A. _____ B. _____ C. _____</p>			
<p>C.Cuál es el denominador de estas fracciones _____</p>			
<p>D. Es posible que Julián pueda encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes, ¿cuál? _____</p> <p>_____</p>			

E. Ayuda a Julián a determinar el porcentaje que representa cada figura

A. _____ B. _____ C. _____

F. Julián piensa que se puede encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes. Crees que es correcta su afirmación, ¿Por qué? _____

G. ¿Qué características deben tener las fracciones para que puedan ser equivalentes a los porcentajes?

Reúnete con dos compañeros, compara las respuestas obtenidas y llega a acuerdos acerca de cuál es la mejor solución.

2. Ayuda a Julián a determinar el porcentaje que representa cada figura en la que está pensando

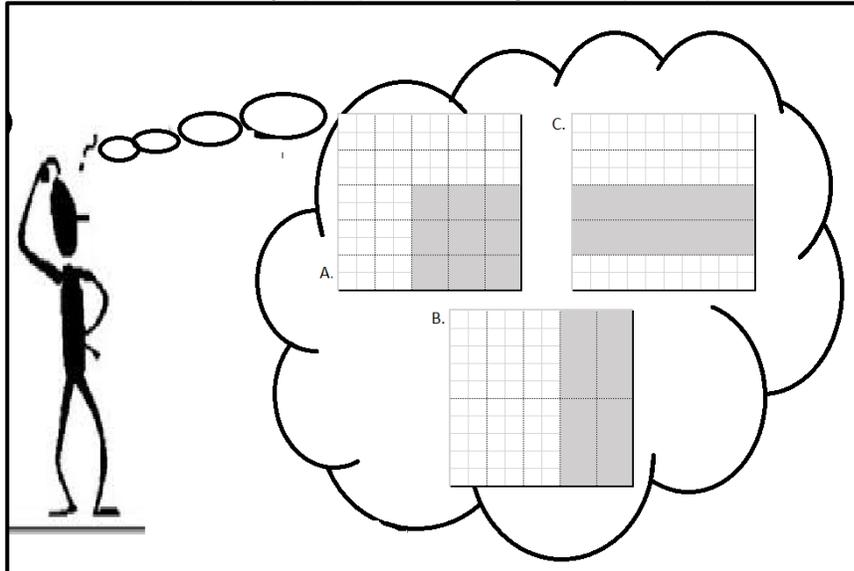


FIGURA	FRACCIÓN	PORCENTAJE
A.		
B.		
C.		

A. Explícale a Julián el procedimiento que usaste para hallar el porcentaje que representa cada figura. _____

3. Teniendo en cuenta las observaciones y análisis realizados, completa la siguiente tabla.

PORCENTAJE	FRACCIÓN	DECIMAL
18%	$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$	0,18
		0,45
	$\frac{\quad}{\quad} =$	
50%		
	$\frac{75}{100} = \frac{\quad}{\quad}$	
60%		
		0,35
		0,9
	$\frac{1}{2} = \frac{\quad}{100}$	

7.3.2. Esperanza, ¿qué podemos hacer por ti?

Esta fase se enmarca en el ambiente de aprendizaje tipo IV, el cual relaciona el marco de referencia semi-real y el escenario de investigación, como lo afirma Cardozo (2011), esta se encuentra en una situación aparentemente real relacionada con la pérdida de peso que puede sufrir una persona que tiene problemas de salud, esto permite a los estudiantes no solo ver una aplicación de los porcentajes, sino que se realizar diferentes exploraciones y propuestas para desarrollar la actividad, de tal manera que se dé respuesta a los interrogantes planteados.

Cada estudiante debe reflexionar sobre los datos que proporciona la situación propuesta de tal manera que se determine la información relevante que plantea el enunciado, por lo tanto, se revisarán cuestiones tales como, ¿Qué significa que una persona sufra de anorexia?, ¿Cada cuánto tiempo una persona con esta enfermedad pierde aproximadamente el 20% de su peso?, ¿En qué momento una persona comienza a sufrir problemas de salud a causa de su pérdida de peso?; con estas preguntas se espera que los

estudiantes no solo reflexionen acerca de la situación sino que puedan proponer alternativas de solución viables y acordes con las problemáticas que se viven hoy en día en su entorno.

Adicionalmente, los estudiantes por medio del cálculo de porcentajes completen la tabla teniendo en cuenta que la persona que padece esta enfermedad pierde el 20% de su peso cada cierto tiempo, por lo tanto, es indispensable hallar el peso que tendrá la persona al cabo de las tres primeras semanas y luego hallar nuevamente el 20% del peso obtenido.

7.3.2.1. Guía de actividades: Esperanza, ¿Qué podemos hacer por tí?

GUÍA 2			
ESPERANZA, ¿QUÉ PODEMOS HACER POR TI?			
NOMBRE		FECHA:	
ACTIVIDAD 1			
Lee atentamente la siguiente situación y responde:			
<p>Esperanza es una estudiante de grado sexto de una institución educativa de Bogotá, últimamente ha perdido mucho peso y su apetito no es el mismo, por lo que sus padres han decidido llevarla al médico puesto que no les parece normal la situación.</p> <p>Al llegar a la clínica el doctor les comenta que a causa de que Esperanza ha dejado de comer está padeciendo de Anorexia y les explica que: “Una persona que padece de esta enfermedad puede perder aproximadamente, el 20% de su peso cada tres semanas y que está perdida depende del peso de las semanas anteriores al inicio de la pérdida, y no sólo del peso inicial. Una persona de talla media, es decir, de aproximadamente 60 kg de peso, puede sobrevivir hasta alcanzar la mitad de su peso original; a partir de entonces, sufrirá de graves problemas cardiacos.</p> <p>Los padres de Esperanza se preocupan aún más, ya que cuando iniciaron los síntomas Esperanza pesaba 58Kg y ya ha pasado un mes y medio desde entonces. Es posible que los padres puedan estar tranquilos puesto que aún están a tiempo de realizar un tratamiento médico sin que se vea afectada la salud de Esperanza.</p>			

De acuerdo a lo explicado por el médico, los padres de Esperanza deciden realizar la siguiente tabla, que les permitirá determinar tomar decisiones frente a la situación.

1. Completa la siguiente tabla:

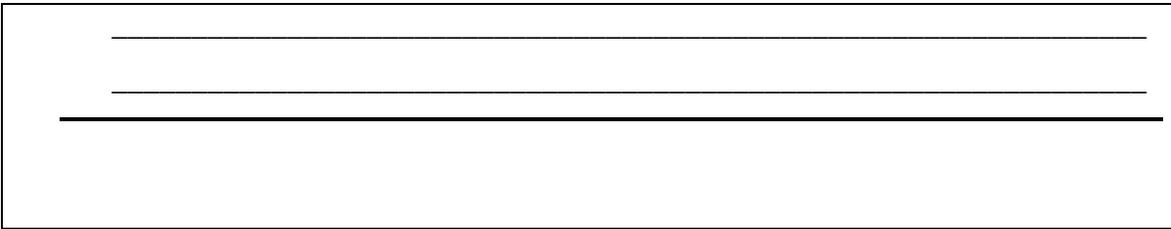
TIEMPO (Semanas)	PORCENTAJE DE PERDIDA (%)	PESO PERDIDO (Kg)	PESO FINAL (Kg)
0	0	0	60
3	20		
6	20		
9	20		

Responde:

2. Porque los padres de Esperanza se encuentran tan preocupados. _____

3.Cuál puede ser el peso aproximado de Esperanza en este momento.

4. Al cabo de cuanto tiempo, Esperanza sufrirá problemas cardiacos _____



8. Análisis de Resultados

La implementación de los ambientes de aprendizaje se llevó a cabo en el colegio San José de Calasanz, durante los meses de octubre y noviembre de 2106, en el horario establecido por la institución para realizar las sesiones de clase de matemáticas en el grado sexto, las cuales tienen una duración de 50 minutos cuatro días a la semana.

En todas las sesiones de clase de organizo a los estudiantes de tal manera que debieran interactuar con algunos de sus compañeros, dicha organización siempre fue guiada de tal manera que se formarían grupos distintos y las interacciones fueran con diferentes compañeros de clase, de tal manera que se pudiera observar la influencia de los ambientes de aprendizaje diseñados en cada una de las fases propuestas y la actitud del docente frente al fortalecimiento de algunas de las habilidades tales como, observa, analizar, indagar, concluir, entre otras.

Durante las sesiones de clase los estudiantes presentan muy buena disposición para las tareas presentadas, sin embargo, se evidencian dificultades al realizar las actividades en las cuales se debía interactuar con los compañeros para dar una opinión o argumentar algún punto de vista, entre las más notorias se encuentran: problemas de atención y concentración por parte algunos estudiantes, dificultades en el uso del lenguaje y para discernir la información importante de la irrelevante, entre otras.

Cuando se realiza las socialización con todo el grupo y los estudiantes deben dar a conocer las conclusiones a las que llegan en los grupos pequeños, se presentan principalmente problemas de comunicación ya que no se hay un cultura de escucha, se interrumpe constantemente y no se permite atender la opinión de los demás, por lo que se vio la necesidad de intervenir con el fin de realizar reflexiones acerca de la importancia del

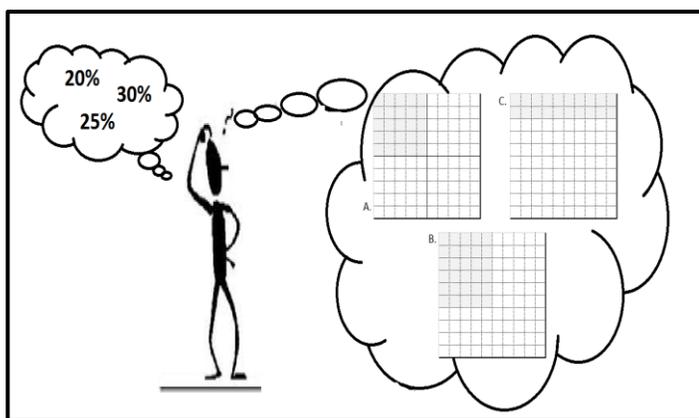
respeto por las opiniones y apreciaciones de los demás, y como el silencio y el prestar atención son formas en las que se demuestra la importancia de la otra persona.

8.1. Habilidad de Pensamiento crítico: la interpretación

La habilidad de la *interpretación* esta orienta a que el estudiante pueda comprender de forma apropiada la información presentada en una situación y que identifique, ordene, clasifique, la misma de tal forma que obtenga la información necesaria y relevante para resolver la situación.

En algunas ocasiones se busca que el estudiante analice situaciones en las cuales se proporciona una imagen y que de ella pueda distinguir la información necesaria y suficiente para establecer relaciones entre diferentes formas de representación, un ejemplo de ello se refleja en la primera situación que se le presento a los estudiantes, en la cual es necesario observar la siguiente imagen

Figura 3. imagen correspondiente a la actividad 1 de la guía "El dilema de Julian"



Y realizar la respectiva *interpretación* para encontrar la relación entre los porcentajes y las fracciones, para ello se hace necesario que los estudiantes realicen una minuciosa observación de la imagen de tal manera que puedan describir la relación existente entre estas diferentes formas de representación de los porcentajes. A continuación, se presentan algunas de las respuestas dadas por los estudiantes:

Figura 4. Representación de fracciones y porcentajes

A. Las figuras que imagina Julián representan una fracción, ¿por qué? Parque es una
unidad que esta dividida en varias
partes iguales

B. Ayuda a Julián a encontrar la fracción que representa cada figura.
 A. $\frac{25}{100}$ B. $\frac{30}{100}$ C. $\frac{20}{100}$

Las figuras que imagina Julián representan una fracción, ¿por qué? Si porque
el café partes por ciento cada de
algo

Ayuda a Julián a encontrar la fracción que representa cada figura.
 A. $\frac{25}{100}$ B. $\frac{30}{100}$ C. $\frac{20}{100}$

Para la mayoría de los estudiantes fue fácil encontrar la relación entre cada uno de los porcentajes y su respectiva representación gráfica, sin embargo, se hace necesario realizar una retroalimentación de tal manera que se pueda evidenciar el nivel de comprensión y relación entre los conceptos presentados, por tanto, el docente socializa las respuestas dadas por los estudiantes a los interrogantes planteados en la guía, de tal manera que se puedan dar conclusiones y así fortalecer el concepto que relaciona los porcentajes con las fracciones.

El interrogante ¿es posible que Julián pueda encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes? permite verificar que los estudiantes han logrado alcanzar la habilidad de la *interpretación* está dado por que argumenta adecuadamente la respuesta afirmativa de esta pregunta.

Al realizar el análisis se encuentra que solamente tres de los estudiantes argumenta de manera adecuada su respuesta ya que explica cómo establecer la relación entre los porcentajes y las fracciones proporcionados, un ejemplo de ellos se refleja en los siguientes ejemplos:

Figura 5. Relación entre fracciones y porcentajes

Julián piensa que se puede encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes. Crees que es correcta su afirmación, ¿Por qué? Si, porque las fracciones tienen base 100 y porcentaje es por ciento, significa, por 100

Julián piensa que se puede encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes. Crees que es correcta su afirmación, ¿Por qué? Si hay una relación con los porcentajes y las fracciones porque se sabe cuanto hay que colorar

Por otro lado, se evidencia que a pesar de que el estudiante encuentra que existe una relación entre los conceptos proporcionados, no puede explicar adecuadamente los conceptos matemáticos que se encuentran inmersos en la situación, ya que en su explicación hace falta ser más preciso y concreto con los conceptos matemáticos que se desean relacionar.

Algunos de los estudiantes relacionan los porcentajes y las fracciones, sin embargo, en su argumentación no se evidencia la rigurosidad de la misma, ya que no se relaciona el numerador de la fracción con el porcentaje, aunque se reconoce el concepto de fracción.

Figura 6. Argumentación la relación entre fracciones y porcentajes

Julián piensa que se puede encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes. Crees que es correcta su afirmación, ¿Por qué? si, pa que el porcentaje es el mismo numero de cuantos que julian tome de cada uno

Julián piensa que se puede encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes. Crees que es correcta su afirmación, ¿Por qué? si. Porque es practicamente lo mismo solo que se representa d. ma. diferent.

Es posible que Julián pueda encontrar una relación entre las fracciones y los porcentajes, ¿cuál? si
porque cada parte coloreada es el porcentaje

Por otro lado, el interrogante en el que se le solicita a los estudiantes describir las características que deben tener las fracciones para que puedan ser equivalentes a los porcentajes se hace necesario que los estudiantes profundicen en las reflexiones, puesto que llegaron a la conclusión de que no todas las fracciones pueden representar un porcentaje, ya que el denominador no es una potencia de 10; cada estudiante argumenta las condiciones que deben cumplir las fracciones para que puedan representar un porcentaje. Algunas de las

respuestas de los estudiantes se presentan a continuación:

Figura 7. Argumentación de la relación entre porcentajes y fracciones

¿Qué características deben tener las fracciones para que puedan ser equivalentes a los porcentajes?
Tienen que tener denominador base 10 para que sea equivalente
¿Cualquier fracción puede representar un porcentaje? ¿Por qué?
No, tiene que tener denominador base 10

En las siguientes respuestas es evidente que los estudiantes deben fortalecer la habilidad de *interpretación*, ya que no reconocen que las fracciones deben tener como característica que el denominador de las fracciones debe ser 100 para que pueda ser equivalente al porcentaje propuesto, entre las respuestas que dan los estudiantes se encuentran las siguientes.

Figura 8. Características de las fracciones que son equivalentes a los porcentajes

¿Qué características deben tener las fracciones para que puedan ser equivalentes a los porcentajes?
las características que tienen las fracciones son los números que tiene el porcentaje
¿Cualquier fracción puede representar un porcentaje? ¿Por qué?
Si porque es colocar el resultado y colocar el signo

¿Qué características deben tener las fracciones para que puedan ser equivalentes a los porcentajes?
Contando los cuadros
¿Cualquier fracción puede representar un porcentaje? ¿Por qué?

Es importante aclarar que la socialización permite a los estudiantes aclarar sus dudas acerca de la relación que se establece entre los porcentajes y las fracciones, ya que por medio del dialogo se concertó la solución de la situación planteada.

8.2. Habilidad Pensamiento crítico: El análisis

La habilidad de *análisis* está relacionada con la capacidad que tiene el estudiante para establecer relaciones de causa efecto que pueden ser explícitas o implícitas y que requiere determinar relaciones conceptuales que permitan a través del argumento

determinar la veracidad de un argumento o razonamiento.

En las actividades planteadas a los estudiantes se puede verificar la capacidad de *análisis* del estudiante en la fase dos de las actividades propuestas ya que en la situación planteada se requiere determinar si el peso perdido por Esperanza al sufrir de anorexia le implicará que tenga problemas cardiacos, esto sucederá si ella ha perdido la mitad del peso que tenía cuando inicio su enfermedad.

Para los estudiantes es un gran desafío determinar la información relevante de la situación planteada y más aún establecer si Esperanza iba a sufrir problemas cardiacos. El primer acercamiento de los estudiantes a la situación problema se realiza a través de la lectura y posteriormente del dialogo realizado entre el grupo de estudiantes, en los cuales se aportan puntos de vista para determinar en qué momento o cual sería el instante de tiempo en el cual la protagonista de la situación podría sufrir problemas cardiacos.

La situación problema se enfocada en que los estudiantes puedan dar a conocer sus puntos de vista frente a la dificultad de salud que puede presentar Esperanza dentro de la situación y las diferentes alternativas de solución que se puede dar a su problemática a través de preguntas tales como, que pueden hacer los padres de Esperanza para ayudarla a superar la dificultad de salud que presenta en este momento, y porque los padres se encuentran tan preocupados.

Antes de realizar la socialización de las respuestas de los estudiantes, se reúnen en grupos de cuatro personas y allí dan a conocer sus puntos de vista, debido a que para los estudiantes es la primera vez que se enfrentan a una situación problema tan compleja, algunos de los datos que necesitan para dar solución se encuentran implícitos y no es tan fácil que los estudiantes los reconozcan. Se decidió que introducir otros interrogantes diferentes a los propuestos en la guía, de tal manera que se lleve poco a poco a los estudiantes a dar una solución acertada a la situación presentada por la protagonista de la situación.

En primer lugar, se les solicito a los estudiantes que dieran otro nombre a la situación problema planteada, de tal manera que pudieran identificarse aún más con la situación, posteriormente se indago sobre el conocimiento que tenían los estudiantes acerca de las enfermedades que se ocasionan a causa de los problemas alimenticios y cuál era la mejor forma de combatirlos.

Por tanto, es importante iniciar solicitando a los estudiantes que den alternativas saludables para cuidar la salud, y que cada uno de los grupos mencione por lo menos cinco hábitos saludables que pudieran ayudar a que no se den algunas de las enfermedades que se puedan relacionar con hábitos alimenticios o que se puedan derivar de ellas.

La gran mayoría de estudiantes coincidió con que es necesario tener una dieta balanceada, lo que significa consumir frutas, verduras, proteínas y carbohidratos en las cantidades que el cuerpo requiera según su edad, adicionalmente practicar ejercicio y tomar agua.

Posteriormente, se solicita a los estudiantes dialogar con sus compañeros de grupo cuales son las consecuencias de no tener hábitos alimenticios saludables y llegar a sufrir una enfermedad como la anorexia, por cada grupo se elige un representante y se obtienen respuestas relacionadas con enfermedades como la gastritis, o problemas de colon, sin embargo, un estudiante responde:

Juan Caicedo: puedo sufrir problemas para movilizarme porque mis músculos no van a tener la suficiente fuerza para sostenerme.

Para algunos estudiantes la respuesta dada no es acertada, las explicaciones proporcionadas para sustentar esa respuesta fue que no tenía nada que ver la alimentación con que el cuerpo se movilizará bien, sin embargo, se generó un espacio de discusión para poder determinar la veracidad de esta información presentada.

8.3. Habilidad del pensamiento crítico: la evaluación

La capacidad de aceptar si un argumento es válido identificando la información que lo hace legítimo o pertinente hace parte de las habilidades propias de la *evaluación*, es allí donde los estudiantes pueden determinar si los aportes dados por los compañeros se aceptan o refutan de acuerdo a la argumentación dada para verificarlos.

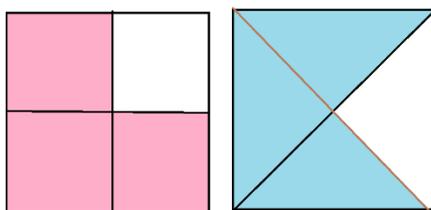
En las situaciones presentadas a los estudiantes, se hizo necesario en las sesiones de la fase 1, determinar que efectivamente los porcentajes y las fracciones se pueden relacionar y que además se pueden representar de diferente manera. Uno de los interrogantes planteados a los estudiantes para poder llegar a estas conclusiones es: ¿Es posible que se puedan realizar diferentes representaciones de la misma fracción?

Para resolver este interrogante se solicitó a los estudiantes realizar la representación

gráfica de la fracción $\frac{3}{4}$ y que escribiera el porcentaje que esta fracción representaba, aunque en la sesión de clase anterior se llegó a la conclusión de que las fracciones y los porcentajes se encuentran relacionados cuando el denominador era 100, llegar a la relación entre una fracción cuyo denominador era diferente de 100 fue un poco más complicada para los estudiantes por tanto, se hizo necesario socializar las respuestas de los estudiantes para que así cada uno pueda verificar la información presentada por sus compañeros y así llegar a la conclusión que se esperaba.

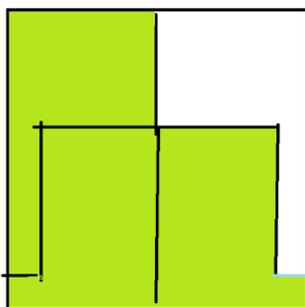
Cada estudiante realizó la representación de la fracción $\frac{3}{4}$ en un cuadrado que tuviera de lado 10 cuadritos del cuaderno, esto con el fin de que la representación también pueda darles una idea del porcentaje que representan; Al realizar la socialización se dibujó varios cuadros en el tablero y se les solicita a cinco niños al azar representar la fracción $\frac{3}{4}$, pero que adicionalmente la representación realizada no podía ser igual a la del compañero que ya había pasado al tablero. A continuación, se muestran las primeras representaciones realizadas por los estudiantes:

Figura 9. Representación gráfica de la fracción $\frac{3}{4}$



Sin embargo, para la última representación solo la estudiante Juana Sofía Toro afirmó que, si era posible realizar otra representación, a lo que los otros estudiantes se mostraron incrédulos. La siguiente gráfica muestra la gráfica que se realiza en el tablero

Figura 10. Otra representación gráfica de la fracción $\frac{3}{4}$



Algunos estudiantes refutaron su propuesta ya que afirmaban que no representaba una fracción, sin embargo, luego del aporte del estudiante Jacobo Calvo se reflexionó si cumplía con las características de la representación de una fracción, para esto al estudiante María Fernanda Vaca afirmo que no es correcto ya que todas partes son iguales, pero no tienen la misma forma y tamaño. De esta manera los demás estudiantes se fueron acogiendo a la idea argumentando la validez de la propuesta dada.

Posteriormente se plantea el interrogante ¿Cómo se puede encontrar el porcentaje que representa cada fracción?, cada estudiante debía presentar el porcentaje que creía que representaba la fracción propuesta debajo de cada una de las gráficas presentadas, de tal manera que se pudiera realizar una comparación entre las diferentes propuestas dadas por los estudiantes, después de escribir la respuesta en el tablero cada estudiante tenía la oportunidad de explicar el procedimiento usado para llegar a la solución del interrogante planteado.

En el momento de la socialización se evidencia que los estudiantes no relacionan adecuadamente lo realizado en la sesión anterior, por lo tanto, se hace necesario plantear otras situaciones en las que se requiere usar el método de la amplificación para encontrar la fracción que es equivalente a los porcentajes.

8.4. Habilidad del pensamiento crítico: la Inferencia

La habilidad de *inferencia* de los estudiantes la cual se determina a través de la elaboración de conjeturas o conclusiones que se pueden obtener por medio de la recolección de datos, afirmaciones o procesos matemáticos que permiten validar de manera razonable las respuestas obtenidas a las situaciones problema planteadas.

Es así como en la situación de Esperanza, los estudiantes deben determinar si ella sufrirá problemas cardíacos dependiendo de la cantidad de peso perdida, por tanto, cada pareja de estudiantes realizó las operaciones pertinentes para hallar el peso perdido durante las primeras nueve semanas de la enfermedad. A continuación, se muestran algunas de las respuestas dadas por los estudiantes:

Figura 11. Procedimiento usado para hallar el peso de una persona que sufre de anorexia

Tiempo (semanas)	% de pérdida	Peso perdido	Peso final
0	0	0	62
3	20 %	12,4	49,6
6	20 %	9,8	39,2
9	20 %	7,8	21,2

Peso	%	Peso	%	Peso	%
62	100	49	100	39	100
X	20	X	20	X	20

$62 \cdot 20$	$49 \cdot 20$	$39 \cdot 20$	$39 \cdot 0$
108	108	108	108
62,0	49,0	7,8	39,0
-12,4	-7,8		
124	98	78	38
100	100	100	100

X = 49 X = 39,2 X = 21

Tiempo (semanas)	% de pérdida	peso perdido	peso final
0	0	0	62
3	20%	12,4	49,6
6	20%	9,8	39,68
9	20%	7,8	31,76

Tres Semanas.

62	100
X	20

$$\frac{62 \cdot 20}{100} = 12,4$$

$$62 - 12,4 = 49,6$$

Seis Semanas.

49,6	100
X	20

$$\frac{49,6 \cdot 20}{100} = 9,92$$

$$49,6 - 9,92 = 39,68$$

$$\frac{39,68 \cdot 20}{100} = 7,936$$

$$39,68 - 7,936 = 31,744$$

Posteriormente, cada par de estudiantes debe decidir si Esperanza sufrirá problemas cardiacos o no, esto depende de la pérdida de peso obtenida por cada par de estudiantes,

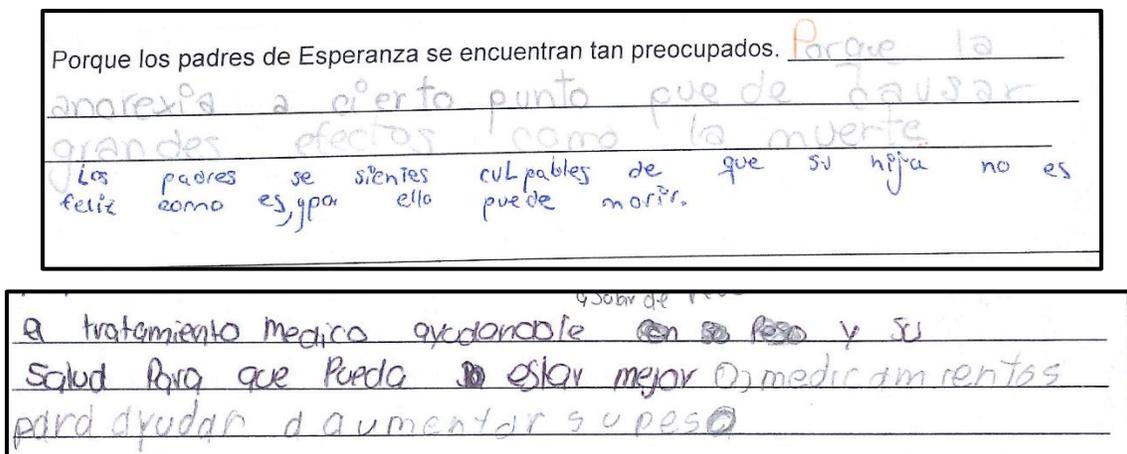
durante la sesión de clase los estudiantes además de dar solución a la situación problema llegaron a conclusiones tales como las siguientes:

El 20% del peso es diferente a perder 20 kilogramos de peso. Los estudiantes llegan a esta conclusión después de discutir la cantidad de peso perdida cada tres semanas

El valor del porcentaje varía teniendo en cuenta el peso de cada persona, entre menos pese la persona menor va a ser el peso perdido a pesar de que cada tres semanas pierda el mismo porcentaje de peso.

Esperanza no sufrirá problemas cardiacos, sin embargo, es bastante probable que padezca de otras afecciones de salud ya que su peso se acerca mucho a la mitad del peso.

Figura 12. Respuestas de los estudiantes a la problemática que sufre Esperanza



Es necesario que los padres de Esperanza establezcan alternativas de solución a los problemas que generaron los problemas alimenticios, algunas de las soluciones planteadas por los estudiantes es que Esperanza reciba ayuda psicológica, sea llevada al nutricionista para que pueda tener una dieta balanceada, determinar los factores externos que afectaron a Esperanza de tal manera que los pueda enfrentar y solucionar y así superar la situación que actualmente vive Esperanza.

Figura 13. Alternativas de solución a la situación que sufre Esperanza

¿Qué pueden hacer los padres de Esperanza para ayudarla a superar la dificultad de salud que presenta en este momento?

Ayudarla con una dieta balanceada con los suficientes nutrientes y elementos para su nutrición.

Tratar el problema de su denta y si no funciona un posible tratamiento.

Hablar con esperanza y decirle que no quiere comer y decirle que se come tal como es y se valor. Tratamiento especial para su condición y un psicólogo

9. Conclusiones

Un ambiente de aprendizaje que posibilite el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico debe distanciarse de una metodología tradicional de tal manera que se proporcione a los estudiantes situaciones que le permitan observar, imaginar, indagar y reflexionar a través de dinámicas en el aula de clase donde se privilegien las interacciones sociales.

Las características propias de un proceso de implementación para cualquier ambiente de aprendizaje que posibilite el desarrollo de habilidades pensamiento crítico en la clase de matemáticas debe estar mediado por el diálogo y la concertación de los diferentes puntos de vista que se encuentran inmersos en la esencia del ser humano y que conllevan a la posterior construcción de conocimiento.

Los ambientes de aprendizaje deben construirse de tal manera que propicien espacios investigativos mediados por el respeto, la tolerancia o la equidad, donde sin importar la veracidad de lo que se enuncia se tiene en cuenta la idea propuesta y a través del diálogo se llega a conciliaciones acerca de cuál es la mejor alternativa de solución.

El desarrollo del pensamiento reflexivo es una ardua tarea que implica que el docente cambie su rol de impartir conocimiento a construir conocimiento, lo cual solo se logra en ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante no solo el desarrollo de los conceptos matemáticos sino el fortalecimiento habilidades de interpretación, análisis, evaluación e inferencia entre otras, que lo llevarán a interactuar y desenvolverse mejor en el mundo que lo rodea.

10. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de caracterización

INSTRUMENTO PARA CARACTERIZAR GRUPOS DE ESTUDIANTES	
MAESTRO:	_____
Curso:	_____
Número de estudiantes en el aula de clase:	_____
1. ¿Cuáles son las características del grupo en general?	_____ _____ _____ _____
2. En las sesiones de clase, como es el trabajo realizado por el estudiante cuando este trabaja de manera individual	_____ _____ _____ _____ _____
3. En las sesiones de clase, como es el trabajo realizado por el estudiante cuando este trabaja en grupo	_____ _____ _____ _____
4. Como es el proceso de participación de los estudiantes	_____ _____ _____ _____
5. Frente a qué actividades los estudiantes se muestran más interesados	_____ _____ _____ _____

6. Como son los resultados obtenidos por los estudiantes en la asignatura _____

7. Cuáles son las principales fortalezas de los estudiantes en la asignatura _____

8. Cuáles son las principales debilidades de los estudiantes en la asignatura _____

9. Como es la disciplina en el aula de clase _____

10. Como es la actitud de los estudiantes frente a las dinámicas de clase que se proponen

Anexo 2. Aplicación del instrumento

INSTRUMENTO PARA CARACTERIZAR GRUPOS DE ESTUDIANTES	
MAESTRO:	<u>Jos Adriana Auna</u>
Curso:	<u>Sexto.</u>
Número de estudiantes en el aula de clase:	_____
1.	¿Cuáles son las características del grupo en general? <u>Es un grupo muy colaborador, entusiasta y con ganas de aprender. En ocasiones son muy indisciplinados aún no controlan sus emociones por lo tanto se presentan dificultades a la hora de interactuar.</u>
2.	En las sesiones de clase, como es el trabajo realizado por el estudiante cuando este trabaja de manera individual <u>Cuando los estudiantes trabajan de manera individual son muy dedicados y atentos. Algunos estudiantes presentan dificultades de atención por lo tanto en su trabajo</u>
3.	En las sesiones de clase, como es el trabajo realizado por el estudiante cuando este trabaja en grupo <u>Cuando se trabaja en grupo los estudiantes se muestran muy dispersos y se distraen con facilidad de la actividad propuesta.</u>
4.	Como es el proceso de participación de los estudiantes <u>Los estudiantes participan por turnos elegidos al azar por el docente, en algunas ocasiones los estudiantes se muestran tímidos y no dan su opinión</u>
5.	Frente a qué actividades los estudiantes se muestran más interesados <u>Los estudiantes se muestran más interesados en actividades que no sean repetitivas y que los retan a realizar actividades que no han hecho antes.</u>
6.	Como son los resultados obtenidos por los estudiantes en la asignatura <u>Los resultados de los estudiantes son muy variables, algunos de ellos no terminan las actividades y por tanto no hacen entrega de las actividades.</u>

7. Cuáles son las principales fortalezas de los estudiantes en la asignatura _____
Son estudiantes colaboradores, entusiastas,
comprensivos y compañeristas.
El respeto por la opinión de los demás.
8. Cuáles son las principales debilidades de los estudiantes en la asignatura _____
Se distraen con facilidad y aún no
manejan ni dominan el autocontrol por lo
tanto no respetan algunas normas de
interacción.
9. Como es la disciplina en el aula de clase _____
los estudiantes en la mayoría de las
ocasiones se comportan adecuadamente,
sin embargo en algunas ocasiones se
dispersan por comentarios imprudentes.
10. Como es la actitud de los estudiantes frente a las dinámicas de clase que se proponen
los estudiantes se muestran muy receptivos
a realizar las actividades propuestas
sobre todo si estas implican realizar
o construir cosas o les generan retos
a los estudiantes.

Anexo 3. Diarios de campo – Clase 1

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 3/10/2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 8:55 a.m.	Hora final: 9:50
<p><i>Descripción:</i></p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, en esta sesión se busca que los estudiantes inicien el trabajo con situaciones problemas que están relacionados con su cotidianidad, como lo son el desarrollo corporal teniendo en cuenta la talla y el peso.</p> <p>Se les pide a los estudiantes que se organicen en grupos de cuatro personas con el fin de tomar las medidas de las tallas y el peso de cada uno de los estudiantes, de tal manera que puedan comparar las magnitudes obtenidas.</p> <p>Se hizo necesario recordar a los estudiantes la manera adecuada de usar el metro para determinar la medida tanto en cm como en m de cada uno de los estudiantes; de igual manera se realizó con el uso de la balanza para determinar el peso de cada estudiante en kilogramos. Posteriormente, se hace una socialización con los hallazgos encontrados y las dificultades que presentaron en el desarrollo de la actividad.</p> <p><i>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</i></p> <p>Al iniciar la sesión de clase los estudiantes se reúnen en grupo en el cual tienen un metro y una balanza con el fin de poder llevar a cabo la medición de la talla y el peso de los integrantes del grupo.</p> <p>Al desarrollar la actividad los estudiantes tuvieron dificultades para el usar el metro ya que algunos de ellos tenían por un lado centímetros y por el otro lado en pulgadas. Adicionalmente como hay estudiantes que miden más de 1,5 m fue complicado que pudieran determinar la forma en la que debían usar el metro para determinar estas estaturas. Fue necesario realizar preguntas tales como: ¿es posible que tu compañero mida menos de un metro?, ¿Cuántos centímetros crees que mide tu compañero?, ¿Cuál crees que es el peso de tu compañero?, ¿cuántos pesaste la última vez que fuiste al médico?, ¿crees que has subido o bajado de peso? ¿porque?</p> <p><i>Interpretación:</i></p> <p>Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la actividad, primero porque no usan adecuadamente los instrumentos de medición y porque no logran ponerse de acuerdo sobre quién y cómo van a usar los instrumentos de medición, ya que todos los estudiantes quieren colaborar y realizar la toma de las respectivas medidas.</p> <p><i>Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y</i></p>		

consolidación de procesos de pensamiento:

Las principales dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas en encontrar la forma en que deben usar los instrumentos de medición, cuantos las medidas son mayores a 1,5 m o 150cm

Se presentan dificultades a la hora de dialogar y tomar decisiones sobre los roles de cada uno de los integrantes del grupo, no son asertivos a la hora de realizar aportes o hacer solicitudes a sus compañeros.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario realizar actividades en las que los estudiantes deban dialogar con sus compañeros y llegar a acuerdos acerca de las actividades que se deben realizar.

El docente debe permitir que los estudiantes puedan explorar alternativas de solución a las situaciones presentadas puesto que esto les permitirá ser más creativos en la solución de las situaciones que se plantean.

Conclusión:

Se deben proporcionar a los estudiantes más situaciones que les permita la interacción y realizar procesos de concertación, ya que se evidencian muchas dificultades a la hora de dar realizar actividades grupales.

Anexo 4. Diarios de campo – Diagnostico – Clase 2.

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 4/10/2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 8:55 a.m.	Hora final: 9:50
<p><i>Descripción:</i></p> <p>En primer lugar, los estudiantes se reúnen en grupos de tal manera que puedan socializar la actividad de consulta propuesta la clase anterior, se espera que los estudiantes puedan socializar las consultas acerca del índice de masa corporal (IMC) y determinar las variables que intervienen en los procesos de crecimiento y desarrollo de los niños y niñas de la institución.</p> <p>En segundo lugar, se realiza una socialización con las preguntas abordados por el docente para que los estudiantes puedan reconocer si su índice de masa corporal es adecuado para la edad que cada uno tiene y cuáles son las posibles consecuencias de no tener hábitos de vida saludables.</p> <p><i>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</i></p> <p>Al iniciar la sesión de clase los estudiantes se reúnen en grupo y socializan acerca de las consultas realizadas y realizan comentarios tales como que los niños y las niñas tienen diferente desarrollo y por tanto su índice de masa corporal debe ser diferentes.</p> <p>Segundo, se les plantea a los estudiantes los siguientes interrogantes: en primer lugar, se les pregunta acerca de la importancia de conocer el índice de masa corporal de una persona, lo que permite a los estudiantes reflexionar acerca de la relación que tiene la talla y el peso y su influencia en el desarrollo corporal de cada uno de los estudiantes. Al socializar las respuestas de los 10 grupos formados por los estudiantes se puede analizar que reconocen adecuadamente los factores que influyen en el desarrollo de las personas, los cuales incluyen una dieta balanceada que permita brindarle al cuerpo todos los nutrientes necesarios para crecer.</p> <p><i>Interpretación:</i></p> <p>Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la socialización de la actividad. A los estudiantes se les dificulta reconocer las características necesarias para determinar el índice de masa corporal de una persona, tales como la edad, el sexo, la contextura y los hábitos de alimentación.</p> <p><i>Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:</i></p> <p>Se evidencia que los estudiantes deben fortalecer la habilidad de interpretación, ya que no reconocen todos los factores que influyen en el cálculo del IMC, descartando información que es útil y necesaria para dar solución a la pregunta planteada de manera adecuada.</p>		

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario realizar actividades en las que los estudiantes deban dialogar con sus compañeros y llegar a acuerdos acerca de las actividades que se deben realizar.

El docente debe ofrecer a los estudiantes situaciones en las cuales deban reconocer la información importante y relevante, adicionalmente que deban ordenar y clasificar la información.

Conclusión:

Se deben proporcionar a los estudiantes más situaciones que les permita la interacción y realizar procesos de concertación, ya que se evidencian muchas dificultades a la hora de dar realizar actividades grupales.

Anexo 5. Diarios de campo – Diagnostico – Clase 3.

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 6/10/2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 10:20 a.m.	Hora final: 11:15 a.m.
<p><i>Descripción:</i></p> <p>En primer lugar, los estudiantes se reúnen en grupos de tal manera que puedan determinar el índice de masa corporal de todos los integrantes del grupo, posteriormente se les solicita a dos estudiantes de cada uno de los grupos rotar al grupo que se encuentra ubicado a la derecha con el fin de recolectar la información de todos los estudiantes del salón. Posteriormente se les pide que con esta información realizan una tabla de frecuencias en la que se organicen los datos recolectados y se pueda determinar si los estudiantes tienen un índice de masa corporal dentro de los límites normales o por el contrario se encuentran en extrema delgadez o en sobrepeso. Con estos datos se hacen preguntas a los estudiantes de tal manera que puedan dar conclusiones de la información recolectada y posteriormente hacer inferencias acerca del estado de salud de los estudiantes del curso.</p> <p><i>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</i></p> <p>Al iniciar la sesión de clase los estudiantes se reúnen en grupo y determinan el índice de masa corporal de cada uno de sus compañeros, luego de recolectar y clasificar esta información se les pide que respondan los siguientes interrogantes: ¿En qué categoría se encuentra ubicado la mayoría de los estudiantes? ¿Qué características físicas tiene los estudiantes que poseen un IMC inferior a 18,5? ¿Qué características tienen los estudiantes cuyo índice de masa corporal se encuentra ubicado entre 18,5 y 24,9? ¿Qué diferencia hay entre los estudiantes que se encuentran en el primer y tercer intervalo de la tabla?</p> <p>Al realizar la socialización de las respuestas dadas por cada uno de los grupos, se evidencia que al primer interrogante los estudiantes analizan la contextura de sus compañeros y todos los grupos concuerdan con que son personas delgadas y que se hace necesario que aumenten su nivel de masa corporal. Sin embargo, para los demás interrogantes no tienen en cuenta que este índice depende de la talla y el peso de cada estudiante además de su contextura física; solo cuatro de los 10 grupos llegan a inferir que los hábitos alimenticios y las demás variables que intervienen en el crecimiento de una persona determinan el índice de masa corporal.</p> <p><i>Interpretación:</i></p> <p>Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la socialización de la actividad. Aun presentan dificultad al reconocer las variables que intervienen al hallar el índice de masa corporal de una persona, tales como la edad, el sexo, la contextura y los hábitos alimenticios.</p>		

Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:

Se evidencia que los estudiantes deben fortalecer sus habilidades para interpretar, analizar y posteriormente inferir, ya que se presentaron dificultades a la hora de llegar a conclusiones a partir de la información recolectada, pero aún más dar puntos de vista acerca de las posibles soluciones que se pueden brindar a las problemáticas presentadas.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario realizar actividades en las que los estudiantes deban dialogar con sus compañeros y llegar a acuerdos acerca de las actividades que se deben realizar.

El docente debe ofrecer a los estudiantes situaciones en las cuales se requiera dar puntos de vista, ofrecer diferentes alternativas de solución a problemáticas que se plantean de tal manera que se pueda fortalecer la habilidad de la inferencia.

Conclusión:

Al proporcionar situaciones en las que los estudiantes deben dar su opinión y puntos de vista se fortalece la habilidad de la evaluación y la inferencia, la cual se fortalece por medio de la interacción y los procesos de concertación.

Anexo 6. Clase 1. El dilema de Julián

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 20/10/2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 8:55 a.m.	Hora final: 9:50
<p><i>Descripción:</i></p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, con el fin dar continuidad a la relación entre los porcentajes y las fracciones, se les da nuevamente la guía y se les pide a los estudiantes que de manera individual resuelvan el punto 2 de la guía en el cual se hace necesario usar los conceptos de fracciones y la relación encontrada el día anterior entre las fracciones y los porcentajes.</p> <p>Posteriormente, se les pide a los estudiantes que se organicen en grupos de cuatro personas, sin embargo, se da la indicación de cómo se deben organizar, esto con el fin de que puedan realizar diálogos con estudiantes diferentes a los que relacionan diariamente y puedan así fortalecer sus habilidades discursivas.</p> <p>Posteriormente se hace una socialización de las relaciones encontradas por los estudiantes y se hace necesario proporcionar a los estudiantes más graficas que les permitan fortalecer la relación entre las fracciones con un denominador diferente de 100 y los porcentajes.</p> <p>Se le solicita a los estudiantes que representen las fracciones $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{5}$ y $\frac{4}{20}$ en cuadrados de 10 cuadritos de lado, con el fin de que puedan encontrar una relación con los porcentajes, posteriormente se realiza una socialización y se solicita a los estudiantes justificar sus afirmaciones y adicionalmente explicarles a sus compañeros el procedimiento usado para encontrar la equivalencia entre las fracciones y los porcentajes, se evidencia que los estudiantes aún presentan dificultades al encontrar los amplificadores que deben usar para encontrar una fracción cuyo denominador sea 100.</p> <p><i>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</i></p> <p>Se inicia la sesión entregando a cada estudiante la guía “Es posible que Julián encuentre una relación entre los porcentajes y las fracciones” y se les pide que analicen la información proporcionada en la gráfica del punto 2, de tal manera que puedan encontrar una relación entre los porcentajes y las fracciones cuyo denominador es diferente de 100, esto se evidencia en el desarrollo del trabajo individual, puesto que representan adecuadamente la fracción, pero no el porcentaje.</p> <p>Para la socialización con los estudiantes se hace necesario realizar preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Es posible que se puedan realizar diferentes representaciones de la misma fracción?• ¿Todas las fracciones pueden representar un porcentaje?• ¿Cómo se puede encontrar el porcentaje que representa cada fracción? <p>En el momento de la socialización se evidencia que los estudiantes no relacionan adecuadamente lo realizado en la sesión anterior, por lo tanto, se hace necesario plantear otras situaciones en las que se requiere usar e método de la amplificación para encontrar la</p>		

fracción que es equivalente a los porcentajes.

Interpretación:

Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la actividad, ya que no tienen en cuenta que las fracciones no tienen denominador 100 y que, por lo tanto, ya el numerador no representa un porcentaje, como en los realizados en la clase anterior.

Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:

Las principales dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas en encontrar el número por el cual se debe amplificar la fracción para que el denominador sea 100 y así determinar el porcentaje que estas representan.

Se siguen presentando problemáticas a la hora de compartir los aportes a los demás compañeros, puesto que se presenta irrespeto por las contribuciones de los demás, y es aún más difícil tomar una postura diferente a la planteada inicialmente si esta no es correcta.

Adicionalmente, se presentan dificultades a la hora de representar fracciones de maneras diferentes, para la mayoría de los estudiantes la forma de hacerlo es única y no es fácil encontrar otras formas en las que se pueden realizar estas representaciones.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario continuar realizando actividades en las que se hace necesario escuchar la opinión de los demás de tal manera que no se fortalezca solo el respeto y la tolerancia, sino que adicionalmente se puedan crear mecanismos para que los estudiantes puedan retroalimentar sus aportes y cambiar de opinión en el momento en que se requiera.

Inicialmente los estudiantes trabajan de forma individual, posteriormente se trabaja en parejas y por último se realiza la socialización grupal de tal manera que se puedan fortalecer los conceptos de amplificación y reforzar la relación que hay entre los porcentajes y las fracciones.

Conclusión:

Se deben proporcionar a los estudiantes más situaciones que les permitan enfrentarse al diálogo, a la confrontación y la conciliación, con el fin de que sea cada vez más fácil tener en cuenta los puntos de vista de los demás y en el momento que se requiera tomar decisiones que les permitan cambiar de opinión basados en los aportes de los demás.

Anexo 7. Clase 2. El dilema de Julián

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 21/10/2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 8:55 a.m.	Hora final: 9:50
<p>Descripción:</p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, indicando a los estudiantes que se continuará trabajando en la situación problema planteada en las sesiones anteriores, para lo cual es necesario realizar un análisis detallado de la información presentada en el grafica 2 de la guía.</p> <p>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</p> <p>Se inicia la sesión entregando a cada estudiante la guía “Es posible que Julián encuentre una relación entre los porcentajes y las fracciones” y se les pide que analicen la información proporcionada en la gráfica del punto 2, de tal manera que puedan encontrar una relación entre los porcentajes y las fracciones cuyo denominador es diferente de 100, esto se evidencia en el desarrollo del trabajo individual, puesto que representan adecuadamente la fracción, pero no el porcentaje.</p> <p>Para la socialización con los estudiantes se hace necesario realizar preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Es posible que se puedan realizar diferentes representaciones de la misma fracción?• ¿Todas las fracciones pueden representar un porcentaje?• ¿Cómo se puede encontrar el porcentaje que representa cada fracción? <p>En el momento de la socialización se evidencia que los estudiantes no relacionan adecuadamente lo realizado en la sesión anterior, por lo tanto, se hace necesario plantear otras situaciones en las que se requiere usar e método de la amplificación para encontrar la fracción que es equivalente a los porcentajes.</p> <p>Interpretación:</p> <p>Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la actividad, ya que no tienen en cuenta que las fracciones no tienen denominador 100 y que, por lo tanto, ya el numerador no representa un porcentaje, como en los realizados en la clase anterior.</p> <p>Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:</p> <p>Las principales dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas en encontrar el número por el cual se debe amplificar la fracción para que el denominador sea 100 y así determinar el porcentaje que estas representan.</p> <p>Se siguen presentando problemáticas a la hora de compartir los aportes a los demás compañeros, puesto que se presenta irrespeto por las contribuciones de los demás, y es aún</p>		

más difícil tomar una postura diferente a la planteada inicialmente si esta no es correcta. Adicionalmente, se presentan dificultades a la hora de representar fracciones de maneras diferentes, para la mayoría de los estudiantes la forma de hacerlo es única y no es fácil encontrar otras formas en las que se pueden realizar estas representaciones.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario continuar realizando actividades en las que se hace necesario escuchar la opinión de los demás de tal manera que no se fortalezca solo el respeto y la tolerancia, sino que adicionalmente se puedan crear mecanismos para que los estudiantes puedan retroalimentar sus aportes y cambiar de opinión en el momento en que se requiera.

Conclusión:

Se deben proporcionar a los estudiantes más situaciones que les permitan enfrentarse al dialogo, a la confrontación y la conciliación, con el fin de que sea cada vez más fácil tener en cuenta los puntos de vista de los demás y en el momento que se requiera tomar decisiones que les permitan cambiar de opinión basados en los aportes de los demás.

Anexo 8. Clase 3. El dilema de Julián

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 24/10/2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 10:25 a.m.	Hora final: 11:20 a.m.
<p>Descripción:</p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, con el fin dar continuidad a la relación entre los porcentajes y las fracciones, se les da nuevamente la guía y se les pide a los estudiantes que de manera individual resuelvan el punto 2 de la guía en el cual se hace necesario usar los conceptos de fracciones y la relación encontrada el día anterior entre las fracciones y los porcentajes.</p> <p>Posteriormente, se les pide a los estudiantes que se organicen en grupos de cuatro personas, sin embargo, se da la indicación de cómo se deben organizar, esto con el fin de que puedan realizar diálogos con estudiantes diferentes a los que relacionan diariamente y puedan así fortalecer sus habilidades discursivas.</p> <p>Posteriormente se hace una socialización de las relaciones encontradas por los estudiantes y se hace necesario proporcionar a los estudiantes más graficas que les permitan fortalecer la relación entre las fracciones con un denominador diferente de 100 y los porcentajes.</p> <p>Se le solicita a los estudiantes que representen las fracciones $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{5}$ y $\frac{4}{20}$ en cuadrados de 10 cuadritos de lado, con el fin de que puedan encontrar una relación con los porcentajes, posteriormente se realiza una socialización y se solicita a los estudiantes justificar sus afirmaciones y adicionalmente explicarles a sus compañeros el procedimiento usado para encontrar la equivalencia entre las fracciones y los porcentajes, se evidencia que los estudiantes aún presentan dificultades al encontrar los amplificadores que deben usar para encontrar una fracción cuyo denominador sea 100.</p> <p>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</p> <p>Se inicia la sesión entregando a cada estudiante la guía “Es posible que Julián encuentre una relación entre los porcentajes y las fracciones” y se les pide que analicen la información proporcionada en la gráfica del punto 2, de tal manera que puedan encontrar una relación entre los porcentajes y las fracciones cuyo denominador es diferente de 100, esto se evidencia en el desarrollo del trabajo individual, puesto que representan adecuadamente la fracción, pero no el porcentaje.</p> <p>Para la socialización con los estudiantes se hace necesario realizar preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Es posible que se puedan realizar diferentes representaciones de la misma fracción?• ¿Todas las fracciones pueden representar un porcentaje?• ¿Cómo se puede encontrar el porcentaje que representa cada fracción? <p>En el momento de la socialización se evidencia que los estudiantes no relacionan adecuadamente lo realizado en la sesión anterior, por lo tanto, se hace necesario plantear otras situaciones en las que se requiere usar e método de la amplificación para encontrar la fracción que es equivalente a los porcentajes.</p>		

Interpretación:

Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la actividad, ya que no tienen en cuenta que las fracciones no tienen denominador 100 y que, por lo tanto, ya el numerador no representa un porcentaje, como en los realizados en la clase anterior.

Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:

Las principales dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas en encontrar el número por el cual se debe amplificar la fracción para que el denominador sea 100 y así determinar el porcentaje que estas representan.

Se siguen presentando problemáticas a la hora de compartir los aportes a los demás compañeros, puesto que se presenta irrespeto por las contribuciones de los demás, y es aún más difícil tomar una postura diferente a la planteada inicialmente si esta no es correcta.

Adicionalmente, se presentan dificultades a la hora de representar fracciones de maneras diferentes, para la mayoría de los estudiantes la forma de hacerlo es única y no es fácil encontrar otras formas en las que se pueden realizar estas representaciones.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario continuar realizando actividades en las que se hace necesario escuchar la opinión de los demás de tal manera que no se fortalezca solo el respeto y la tolerancia, sino que adicionalmente se puedan crear mecanismos para que los estudiantes puedan retroalimentar sus aportes y cambiar de opinión en el momento en que se requiera.

Conclusión:

Se deben proporcionar a los estudiantes más situaciones que les permitan enfrentarse al diálogo, a la confrontación y la conciliación, con el fin de que sea cada vez más fácil tener en cuenta los puntos de vista de los demás y en el momento que se requiera tomar decisiones que les permitan cambiar de opinión basados en los aportes de los demás.

Anexo 9. Clase 3. El dilema de Julián

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña								
Fecha: 26/10/2016								
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 7:00 a.m.	Hora final: 7:55 a.m.						
<p>Descripción:</p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, con el fin dar continuidad al desarrollo del punto 3 de la guía, en esta ocasión se les pide a los estudiantes que trabajen en parejas de tal manera que puedan relacionar lo realizado en las dos sesiones de clase anteriores. Se les solicita que completen la tabla presentada en la cual se relacionan los porcentajes, las fracciones y los números decimales.</p> <p>En primer lugar se les pide a los estudiantes observar el ejemplo proporcionado para que puedan establecer las relaciones que se presentan en el mismo.</p> <p>Se les proporciona quince minutos para dialogar con su compañero acerca de los procedimientos que deben realizar y se les pide que completen las cuatro primeras filas de la tabla, con el fin de poder verificar la validez de los procedimientos y de los resultados.</p> <p>Luego de la socialización de estos procedimientos se les pide a los estudiantes realizar las correcciones necesarias a los ejercicios realizados si es el caso, teniendo en cuenta la formalización a la que se llegó y posteriormente continuar llenando la tabla.</p> <p>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</p> <p>Se inicia la sesión entregando a cada estudiante la guía “Es posible que Julián encuentre una relación entre los porcentajes y las fracciones” para lo cual se forman en parejas, no solo con el fin de completar la tabla, sino reconocer los procedimientos que se deben usar en cada situación específica.</p> <p>Posteriormente durante la socialización los estudiantes llegan a conclusiones a partir del ejemplo que se les proporciono en la primera fila de la tabla,</p>								
<table border="1"><thead><tr><th>PORCENTAJE</th><th>FRACCIÓN</th><th>DECIMAL</th></tr></thead><tbody><tr><td>18%</td><td>$\frac{18}{100} = \frac{9}{50}$</td><td>0,18</td></tr></tbody></table>			PORCENTAJE	FRACCIÓN	DECIMAL	18%	$\frac{18}{100} = \frac{9}{50}$	0,18
PORCENTAJE	FRACCIÓN	DECIMAL						
18%	$\frac{18}{100} = \frac{9}{50}$	0,18						
<p>Se dio oportunidad de dar opiniones a diferentes parejas con el fin de reconocer la relación entre los porcentajes, las fracciones y los números decimales. Para algunos estudiantes fue bastante complicado ver la relación entre la fracción y los números decimales, puesto que no encontraban la forma de pasar del uno al otro.</p> <p>Por lo cual se hizo necesario realizar preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Porque $\frac{18}{100}$ es igual a $\frac{9}{50}$?• ¿Cuál es el procedimiento para encontrar que estas fracciones son equivalentes?• ¿Todas las fracciones se pueden escribir como un número decimal? <p>Lo que permitió a los estudiantes conocer los procedimientos y procesos que realizan los</p>								

demás, compararlos y por último determinar si es necesario hacer revisiones y cambios a lo planteado como solución inicialmente.

Interpretación:

Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la actividad, ya que no tienen en cuenta que las fracciones no tienen denominador 100 y que, por lo tanto, ya el numerador no representa un porcentaje, como en los realizados en la clase anterior.

Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:

Las principales dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas en encontrar el número por el cual se debe amplificar la fracción para que el denominador sea 100 y así determinar el porcentaje que estas representan.

Se siguen presentando problemáticas a la hora de compartir los aportes a los demás compañeros, puesto que se presenta irrespeto por las contribuciones de los compañeros, y es aún más difícil tomar una postura diferente a la planteada inicialmente si esta no es correcta.

Adicionalmente, se presentan dificultades a la hora de representar fracciones de maneras diferentes, para la mayoría de los estudiantes la forma de hacerlo es única y no es fácil encontrar otras formas en las que se pueden realizar estas representaciones.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario continuar realizando actividades en las que se hace necesario escuchar la opinión de los demás de tal manera que no se fortalezca solo el respeto y la tolerancia, sino que adicionalmente se puedan crear mecanismos para que los estudiantes puedan retroalimentar sus aportes y cambiar de opinión en el momento en que se requiera.

Conclusión:

Es necesario proporcionar a los estudiantes situaciones en las cuales se les permita establecer relaciones entre diferentes tipos de representación con el fin de fortalecer no solo las habilidades relacionadas con la observación sino también la relacionadas con la proposición

Anexo 10. Clase 1. Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 28 de octubre de 2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 8:55 a.m.	Hora final: 9:50 a.m.
<p>Descripción:</p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, entregando a cada estudiante la guía “Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?”, se pide a los estudiantes que realicen una lectura rápida de la situación que en ella se presenta, y posteriormente se les pide a los estudiantes que se organicen por los grupos que se encuentran en encuentran señalados en el tablero con el fin de analizar a profundidad la situación presentada.</p> <p>Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro personas, nuevamente realizan la lectura indicada, y se les solicita que dialoguen acerca de lo que se presenta en la situación y determinen cual es la idea principal de la situación.</p> <p>Posteriormente, se realizan preguntas con el fin de conocer si los estudiantes comprendieron de lo que se trataba la lectura y la parte matemática que se encontraba implícita en la situación. se pide a los estudiantes que le den un nuevo título a la situación con el fin de</p> <p>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</p> <p>Luego de iniciada la sesión y haber permitido que los estudiantes realizarán la lectura propuesta, se les pide que en grupo dialoguen con el fin de conocer sus apreciaciones acerca de la situación que se presenta en la lectura.</p> <p>Estando organizados en grupos de cuatro personas los estudiantes dialogan acerca de la situación de Esperanza y porque los padres se encuentran preocupados frente a la situación. Para la socialización con los estudiantes se hace necesario realizar preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué es la anorexia y que consecuencias trae a la salud de una persona?• ¿Por qué se encuentran tan preocupados los padres de Esperanza por su salud?• ¿Qué otro título se le puede dar a la situación planteada?• ¿Cuáles serían las consecuencias de no tratar la enfermedad que presenta Esperanza?• ¿Cuál puede ser una solución a la situación de Esperanza?• ¿Qué otras consecuencias pueden tener en la salud de Esperanza su problema alimenticio? <p>En el momento de la socialización se evidencia que los estudiantes se interesan por la situación planteada y se sienten cómodos dialogando con sus compañeros y dando sus puntos de vista y percepciones acerca de la situación.</p> <p>Interpretación:</p> <p>Los estudiantes presentan muy buena disposición para la tarea presentada, sin embargo, se evidencian dificultades a la hora de realizar la actividad, puesto que opinan que es una</p>		

lectura muy larga y adicionalmente a esto se evidencia que no reconocen la idea principal de la situación, aunque se interesan por cada uno de los interrogantes que plantea la docente para encaminar los procesos de socialización.

Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:

Las principales dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas con la comprensión lectora, ya que se evidencia que dan relevancia a los datos secundarios que se presentan en la situación. No se enfocan de manera adecuada en que la situación es la preocupación de los padres por la salud de Esperanza, puesto que no saben cuánto peso ha perdido y si va a sufrir alguna enfermedad cardíaca que se puede presentar debido a la gran cantidad de peso perdida.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario continuar realizando actividades en las que se hace necesario escuchar la opinión de los demás, ya que algunos estudiantes se muestran irrespetuosos ante los aportes y no analizan los aportes de los demás para determinar si pueden ser acertados o por el contrario deben ser refutados.

Se hace necesario continuar presentado a los estudiantes situaciones problema que les permitan fortalecer las habilidades propias de la lectura comprensiva, con el fin de que puedan determinar la información relevante y al puedan separar de la información secundaria.

Conclusión:

Se deben proporcionar a los estudiantes más situaciones que les permitan enfrentarse al dialogo, a la confrontación y la conciliación.

Anexo 11. Clase 2. Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 31 de octubre de 2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 10:25 a.m.	Hora final: 11:20 a.m.
<p>Descripción:</p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, recordando a los estudiantes la situación propuesta en la clase anterior, se les pide que recuerden que parte de la matemática se debía usar para poder solucionar la situación.</p> <p>Posteriormente se les explica a los estudiantes que el porcentaje se puede hallar haciendo una regla de tres puesto que el porcentaje representa cantidades directamente proporcionales, donde la cantidad total siempre va a representar el 100%, ya que se requiere hacer una comparación entre la cantidad y el porcentaje.</p> <p>Se explica a los estudiantes como hallar el porcentaje de una determinada cantidad, y se les da un ejemplo con los porcentajes de descuento que aparecen en las tiendas, de tal manera que ellos puedan determinar cuál es el valor que se debe pagar por determinado objeto que se encuentra en descuento en un almacén.</p> <p>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</p> <p>Luego de iniciada la sesión se les pide a los estudiantes recordar lo que se debe hacer para poder solucionar la situación de Esperanza presentada el día anterior, posteriormente por medio de preguntas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Como se puede saber si Esperanza va a sufrir problemas cardiacos• Que se debe hacer para verificar cual es el peso de Esperanza en este momento• Como se puede hallar el porcentaje de alguna cantidad <p>Posteriormente, después de llegar a que se hace necesario calcular el porcentaje de una cantidad para poder determinar el peso que tendrán Esperanza después de tres semanas y luego poder saber si esta sufrirá o no problemas cardiacos.</p> <p>Se les explica a los estudiantes la forma correcta y adecuada de hallar el porcentaje de una cantidad, y posteriormente se les proporciona ejercicios a los estudiantes ejercicios para que ellos puedan realizar el mismo procedimiento y así ejercitarse en el desarrollo de ejercicios que involucran el cálculo de porcentajes.</p> <p>Interpretación:</p> <p>Los estudiantes presentan muy buena actitud en el desarrollo de las actividades propuestas, se interesan por aprender el procedimiento después de que se les muestra que es útil y necesario para resolver una situación propuesta con anterioridad.</p> <p>Algunos de los estudiantes presentan dificultades al realizar el procedimiento, puesto que tienen dificultades para realizar divisiones por dos cifras.</p> <p><i>Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y</i></p>		

consolidación de procesos de pensamiento:

Una de las dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas con el cálculo de los porcentajes, puesto que algunos de ellos presentan dificultades al realizar divisiones de dos cifras.

Otra de las dificultades se presenta al no tener en cuenta que la cantidad total siempre representa el 100% y a partir de esta información es que se plantea la regla de tres y se realizan los cálculos necesarios para calcular el porcentaje.

Por otro lado, se presentan dificultades al pensar que el cálculo del porcentaje se reduce solo a realizar el procedimiento del porcentaje y no realizar en algunos casos la diferencia entre el porcentaje y la cantidad original para determinar lo que se debe pagar por determinado artículo.

Esquemas de solución que se plantea para esta situación

Es necesario realizar un refuerzo con aquellos estudiantes que presentan dificultades para calcular el porcentaje de una determinada cantidad, teniendo en cuenta la dificultad que presentan.

Conclusión:

Para que los estudiantes se interesen por aprender determinado procedimiento matemático es necesario proporcionar la necesidad de aprender, es decir, que conozcan con claridad la funcionalidad o aplicación que va a tener en situaciones de la vida real.

Anexo 12. Clase 1. Esperanza, ¿Qué podemos hacer por ti?

Nombre del Observador: Luz Adriana Acuña		
Fecha: 2 de noviembre de 2016		
Lugar: Colegio San José de Calasanz (Chía)	Hora de inicio: 7:00 a.m.	Hora final: 7:55 a.m.
<p>Descripción:</p> <p>Se da inicio a la sesión de clase, recordando a los estudiantes la situación propuesta en la clase anterior, se les pide que recuerden que parte de la matemática se debía usar para poder solucionar la situación.</p> <p>Posteriormente se les pide que hagan uso del procedimiento aprendido en la sesión anterior con el fin de encontrar el peso que tiene ahora Esperanza. Se les recuerda a los estudiantes que es necesario tener en cuenta que el peso con el que inicio la enfermedad representará el 100% para la pérdida de peso de las tres primeras semanas, para que posteriormente puedan hallar el peso que tendrá Esperanza después de las 9 semanas con el fin de llegar a acuerdos acerca de la mejor estrategia para dar solución a la situación planteada.</p> <p>Argumentación acerca del encuentro con los estudiantes de Grado sexto:</p> <p>Luego de iniciada la sesión se les pide a los estudiantes recordar lo que se debe hacer para encontrar el peso actual de Esperanza, posteriormente por medio de preguntas tales como:</p> <p>Interpretación:</p> <p>Los estudiantes presentan muy buena actitud en el desarrollo de las actividades propuestas, se interesan por aprender el procedimiento después de que se les muestra que es útil y necesario para resolver una situación propuesta con anterioridad.</p> <p>Algunos de los estudiantes presentan dificultades al realizar el procedimiento, puesto que tienen dificultades para realizar divisiones por dos cifras.</p> <p>Problemáticas presentadas en términos de la comprensión de conceptos matemáticos y consolidación de procesos de pensamiento:</p> <p>Una de las dificultades que presentan los estudiantes están relacionadas con el calculo de los porcentajes, puesto que algunos de ellos presentan dificultades al realizar divisiones de dos cifras.</p> <p>Otra de las dificultades se presenta a l no tener en cuenta que la cantidad total siempre representa el 100% y a partir de esta información es que se plantea la regla de tres y se realizan los cálculos necesarios para calcular el porcentaje.</p> <p>Por otro lado, se presentan dificultades al pensar que el cálculo del porcentaje se reduce solo a realizar el procedimiento del porcentaje y no realizar en algunos casos la diferencia entre el porcentaje y la cantidad original para determinar lo que se debe pagar por determinado artículo.</p> <p>Esquemas de solución que se plantea para esta situación</p>		

Es necesario realizar un refuerzo con aquellos estudiantes que presentan dificultades para calcular el porcentaje de una determinada cantidad, teniendo en cuenta la dificultad que presentan.

Conclusión:

Para que los estudiantes se interesen por aprender determinado procedimiento matemático es necesario proporcionar la necesidad de aprender, es decir, que conozcan con claridad la funcionalidad o aplicación que va a tener en situaciones de la vida real.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, E., Solano, J. (2013). Educación Matemática Crítica y Ambientes de Aprendizaje. Posibilidades y Dificultades en un Proyecto de Formación de Estudiantes Críticas. (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Cárdenas, Y. & Muñoz, D. (2014). Educación matemática crítica y análisis didáctico: una propuesta de construcción de saberes matemáticos en contextos de conflicto social en la institución educativa nuevo horizonte de la ciudad de Medellín. (Tesis de maestría, Universidad de Medellín). Recuperado de: <https://goo.gl/wsA8nf>
- Cardozo, H., Chaparro, A. (Octubre, 2011). Proyecto: reflexiones desde la educación matemática crítica sobre las contribuciones al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de la IED Paulo Freire, que se promueven mediante la implementación de ambientes de aprendizaje en torno a la trigonometría. Trabajo presentado en 12^o Encuentro de Matemática Educativa de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Quindío, Colombia.
- Darnaculleta, A., Nuria, I., Planas, N. (2009). El pensamiento crítico en actividades de contexto real. Trabajo presentado en XVI JAEM Girona 2009 de la Sociedad Andaluza de Educación matemática Thales, Girona, España.
- Facione, P. (2007) Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- García - Samacá, et al. (2009) Escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Guerrero, O. (2008). Evaluación e investigación. Educación Matemática Crítica: Influencias teóricas y aportes, 1(3), [63-78] Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27791/1/articulo4.pdf>

- Ministerio de Educación Nacional. (2009). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. Presidencia de la Republica (2010). Educación de Calidad el camino para la prosperidad. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articulos-237397_archivo_pdf.pdf
- Monroy, J.I. (2014). Revista de Cooperación y Bienestar social. La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano, 1953(3). [81-85]. Recuperado de <http://www.revistadecooperacion.com/numero3/03-06.pdf>
- Pachón, J. (septiembre, 2013). El pensamiento crítico en la enseñanza de las matemáticas. Trabajo presentado en VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática de la Sociedad de Educación Matemática Uruguaya, Montevideo, Uruguay.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. Revista Ema 2000, 6(1) [3-26].
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. [Traducido al español de *Towards A Philosophy Of Critical Mathematics Education*]. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. Valero, P. (2009) Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas. En Skovsmose, O. Valero, P., *Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (p.p. 25 - 61). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Valero, P. (2009). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En Skovsmose, O. Valero, P., *Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (p.p. 299 - 326). Bogotá: Ediciones Uniandes.

