



Universidad
del Cauca

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS,
FACULTAD DE
CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE
LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

Aulas No Prototípicas: Un ambiente generador de
Escenarios de Investigación para facilitar la
comprensión del orden en los números Enteros

Sara Correa Erazo
William Hoyos Delgado

Abril de 2019

AULAS NO PROTOTÍPICAS: UN AMBIENTE GENERADOR DE ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN PARA FACILITAR LA COMPRESIÓN DEL ORDEN EN LOS NÚMEROS ENTEROS

Sara Correa Erazo

William Hoyos Delgado

Trabajo de Investigación para optar por el título de Licenciado(a) en Matemáticas

Asesor

Eruin Alonso Sánchez Ordoñez

Magister en Educación

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
ABRIL DE 2019

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Mg. Ángel Hernán Zúñiga Solarte
Coordinador de Licenciatura en Matemáticas

Mg. Eruin Alonso Sánchez Ordoñez
Asesor

Dr. Yilton Ovirne Riascos Forero
Evaluador

Popayán, 22 de abril del 2019



Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Programa de Licenciatura en Matemáticas.

8.5.7-1/LM-35

**ACTA DE DIVULGACION PÚBLICA DEL PROCESO DE PRÁCTICA
PEDAGÓGICA**

Fecha: 11 de abril de 2019

Lugar y hora: Auditorio Jesús María Otero - Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Hora: 8:00 a.m.

Nombre de los estudiantes: Sara Correa Erazo y William Bernardo Hoyos Delgado

Código de los estudiantes: 106212020103 y 106213011311

Nombre del Director de Práctica: Mg. Erwin Alonso Sánchez

Nombre del Evaluador: Dr. Yilton Riascos

Título del trabajo: "AULAS NO PROTÓTIICAS: UN AMBIENTE GENERADOR DE ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN PARA FACILITAR LA COMPRESIÓN DEL ORDEN EN LOS NÚMEROS ENTEROS"

INFORME SISTEMATIZACIÓN PRÁCTICA PEDAGÓGICA

Cumplimiento de objetivos: Adecuado al planteamiento de las problemáticas

Desarrollo metodológico: Señala al compromiso planteado en los objetivos

Logros o aportes del trabajo: Permiten establecer la participación del contexto en el desarrollo de prácticas matemáticas complementando el trabajo teórico de conceptualización matemática

Observaciones: Este trabajo abre un espacio para la investigación situada de la Educación Matemática Crítica en el Municipio de Popayán

Calificación (De 0.0 a 5.0): En números y letras 5.0 (cinco puntos cero)

Firma del Director: [Firma]

C.C. No: 4787826

Firma del Evaluador: [Firma]

C.C. No: 46723123

Resumen

Individuos violentados, escasez de recursos económicos, desplazamiento, vecindarios violentos entre otros conflictos sociales; son rasgos distintivos del contexto sociopolítico de los estudiantes de la Institución Educativa Los Comuneros, Sede José Antonio Galán N°1, en particular del grupo de estudiantes de grado séptimo; circunstancias que fijan un precedente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y que además de ello determinan sus antecedentes e influyen en su porvenir Skovsmose (2006).

Este documento centra o dirige su atención en dichas realidades que pueden convertirse en herramientas para la configuración de escenarios de investigación Skovsmose (1999) y que pueden favorecer el aprendizaje de un determinado objeto matemático o al menos permitir el desarrollo de una clase cualquiera, cuando las situaciones (ejercicios matemáticos) hacen sentir al individuo identificado e involucrado. Realidades que también pueden ser matizadas para convertirse en un conjunto de condiciones que dan lugar a la existencia del aula no prototípica en la mencionada institución pública, a partir de la individualización de la categoría "Estudiante" que comúnmente refiere a una población en general, pero la experiencia de aula ha mostrado que la realidad sociopolítica de un individuo dista de cualquier otro de sus compañeros, demostrando que en el dúo matemáticas y cultura los estudiantes pueden proporcionar algunas repuestas que resultan ser ¡reveladoras! y algunos patrones culturales aún sin contemplarse .

Este documento se realiza como requisito para optar por el título de Licenciado(a) en Matemáticas, Línea de Educación Matemática en la Universidad del Cauca y tiene como objetivo: Determinar cómo aulas no prototípicas permiten generar escenarios de investigación

para facilitar la comprensión del orden de los números enteros en estudiantes del grado séptimo de la Sede José Antonio Galán N° 1 de la Institución Educativa Los Comuneros, este objetivo y cada una de las consideraciones contempladas han sido materializadas desde la perspectiva que ofrece la Educación Matemática Crítica.

Tabla de Contenido

Aulas no Prototípicas: Un ambiente generador de Escenarios de Investigación para facilitar la comprensión del orden en los números Enteros

Introducción	9
Capítulo 1. Reflexiones Pedagógicas	13
Estudiante – Estudiante.....	16
Estudiante – Maestro Titular.....	18
Maestro Practicante – Maestro Titular	19
Estudiante – Maestro Practicante	20
Capítulo 2. Elementos Conceptuales	22
Parte I. Desde la Educación Matemática Crítica	22
Educación Matemática Crítica.	22
Antecedentes históricos de la EMC.	23
Algunos constructos en EMC.....	25
Parte II. Desde las Matemáticas	33
Marco teórico en Matemáticas.....	33
Antecedentes históricos del conjunto de los números enteros.....	34
Teoría general del conjunto de los números enteros.....	36
Relaciones de orden.	40
Representación gráfica del conjunto de los enteros.	41
Capítulo 3. Metodología de investigación y caracterización del aula.....	42
Descripción del Problema.....	42
Justificación.....	45
Objetivo general.....	47
Objetivos específicos	47
Metodología	48
Fase 1: Condiciones sociopolíticas de los estudiantes.	48
Fase 2: Interpretación del orden en los números enteros.....	50
Algunos elementos centrales de reflexión... ..	53
Condiciones suficientes.....	53
Condiciones necesarias.....	54
Capítulo 4. Resultados y discusiones	55

Sección 1: Conociendo al individuo	55
Discusión de resultados	59
Sección 2: Estudiantes y el orden en los enteros	69
Discusión de resultados	86
Discusión de resultados (Reuniendo para el Viaje)	91
Capítulo 5. Comentarios finales e inquietudes	100
En términos generales	100
De manera puntual	102
Bibliografía	105
Anexos	110
Anexo 1. Reuniendo para el viaje	110
Anexo 2. Encuesta a Estudiantes “Cuéntanos algo de tu vida...”	116
Anexo 3 Tablas de registros	120
Anexo 4. Encuesta a Docentes	124
Anexo 5. Informe	127
Anexo 6. Diario de Campo	130

Índice de Tablas

Tabla 3. Sobre las limitaciones económicas.	72
Tabla 4. Algunas propuestas de los estudiantes	73
Tabla 5. La representación de deudas	77
Tabla 6. ¿Quién tiene más dinero?.....	79
Tabla 7. Tabla de artículos correspondientes a la Situación 2	82
Tabla 8. Propiedades a las que aluden sus respuestas.....	83
Tabla 1. ¿Cómo vives?.....	120
Tabla 2. El estudiante y su accesibilidad a la información	122

Índice de Gráficas

Gráfica 1. ¿Tienes casa propia?	62
Gráfica 2. La percepción de inseguridad en los barrios	63
Gráfica 3. Herramientas tecnológicas	66
Gráfica 4. El acceso a internet desde los hogares de los estudiantes	66

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. ¿Qué libros tienes en casa?	65
--	----

Índice de Imágenes

Imagen 1. Estudiante A	72
Imagen 2. Estudiante B	72
Imagen 3. Estudiante C	72
Imagen 4. Estudiante D	73
Imagen 5. Estudiante C	73
Imagen 6. Estudiante A	74
Imagen 7. El dinero que recolectamos	75
Imagen 8. Estudiante D	77
Imagen 9. Estudiante E	77
Imagen 10. Respuesta a la pregunta d	79
Imagen 11. Respuestas a las preguntas e y f en el orden de izquierda a derecha.	79
Imagen 12. Tabla de situaciones	80
Imagen 13. Respuestas de Estudiante D	83
Imagen 14. Respuestas de Estudiante C	83
Imagen 15. Respuestas de Estudiante B	83
Imagen 16. Respuestas de Estudiante F	83
Imagen 17. Noción de distancia	85
Imagen 18 Niveles de Comprensión	85
Imagen 19 Un problema diferente	86
Imagen 20. Completa el cuadro	87
Imagen 21. Rejillas	87
Imagen 22. Prueba Diagnóstica 3	88
Imagen 23. Pregunta sin responder	88
Imagen 24: En color rojo se encuentran las correcciones realizadas por el practicante.	89
Imagen 25. Diversas interpretaciones	89

Introducción

El siguiente documento se realiza en el marco de la Práctica Pedagógica Cuatro; en él se condensa la información obtenida durante los procesos de Práctica Pedagógica Uno, Dos y Tres e incluso de los cursos de fundamentación teórica en la línea de Pedagogía y Educación Matemática de los cuales surge el interés por trabajar con estudiantes de grado séptimo de la Sede José Antonio Galán N°1 desde el enfoque de la Educación Matemática Crítica (En adelante, EMC). Este interés emerge a partir de la percepción de las condiciones sociales, económicas y culturales que ahí tienen lugar y que ofrecen la posibilidad de involucrar a los estudiantes en situaciones problema e implementar estrategias de enseñanza por medio de las cuales se favorezca la comprensión de un objeto matemático determinado.

En este sentido el documento incorpora una serie de constructos y concepciones propias de la EMC, entre ellas: Crítica, Contexto Sociopolítico, Alfabetización Matemática, Aulas no Prototípicas y Escenarios de Investigación, entre otros elementos conceptuales; siendo posible relacionar los dos últimos mediante el objetivo general de este proyecto, permitiendo aseverar a su vez que un escenario de investigación constituye una herramienta fundamental en la construcción y apropiación del conocimiento matemático y de otras competencias, proponiendo incentivar de esta manera el enfoque investigativo como ampliación de algunas posturas del modelo tradicional; considerando los cambios educativos y las exigencias que se producen en el seno de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los individuos, que reclaman una reformulación sobre la forma de pensar las matemáticas y dejar de creer que no existe conexión alguna entre matemáticas, sociedad y política, como lo sugiere Rodríguez (2016), “[...] la enseñanza de la matemática desde la tríada tienen funciones particulares, en cuanto a las dimensiones sociológica, político - pedagógica y económica |que rompen con el modelo

epistémico tradicional de enseñanza de la matemática [...]”(p.36), funciones y conexiones que ofrece y rescata la EMC convirtiéndose en el nuevo foco de reflexiones, conjeturas y preguntas que han permitido y permitirán mejorar o repensar el modo de intervención en el aula, de manera que, todos los posibles aportes puedan convertirse en un mecanismo de elección y reflexión de las prácticas educativas, suprimiendo el tradicionalismo y la estigmatización de algunos discursos educativos.

Reconocer este tipo de conexiones permite vislumbrar patrones culturales que parecen ser ajenos a la misma cultura donde tiene lugar las matemáticas, la razón se halla, en la perspectiva tan amplia que ofrece reconocer al estudiante como un individuo y un actor innato dentro de un grupo social específico que a su vez le proporciona o lo coarta de las oportunidades para sobresalir y coexistir en una sociedad cuyo ideal de equidad y justicia está en detrimento.

Precisamente esta es la perspectiva con la que ha sido posible materializar cada una de las apreciaciones en este documento. El primer capítulo, “Reflexiones pedagógicas” presenta los distintos tipos de relaciones que pueden llegar a consolidarse dentro del proceso de Práctica Pedagógica en el aula de matemáticas; relaciones en las que, estudiantes, profesor titular y practicantes son actores principales; aquí se concretan algunas observaciones, análisis y reflexiones sobre el proceso de inmersión en el aula que se desarrolló en el marco de la Práctica Pedagógica Tres y que finaliza dejando aportes significativos como seres humanos y como futuros docentes. El segundo capítulo, “Elementos conceptuales” comienza con algunas argumentaciones del proyecto y puntualiza los objetivos del mismo, además de presentar la fundamentación teórica, la cual ha sido dividida en dos partes tituladas como sigue: “Desde la Educación Matemática Crítica” y “Desde las Matemáticas”; la primera parte aborda elementos conceptuales propios de la EMC, empezando con una parte introductoria y continuando con

algunos aspectos históricos de esta teoría de la Educación Matemática para terminar con el apartado, “Algunos constructos en EMC” en el cual se reconstruyen todos los elementos conceptuales de manera conjunta, precisamente por la relación que guardan entre si cada uno de los elementos listados anteriormente, sin ser presentados a manera de glosario y por separado. La segunda parte, versa sobre elementos conceptuales e históricos del conjunto de los números enteros y las relaciones de orden en este conjunto.

El tercer capítulo, “Metodología de investigación y caracterización del aula” en términos generales, se organiza en la descripción del problema y la Metodología; la exposición del problema articula una visión desde la línea de la educación y las matemáticas, en particular, el orden de los números enteros. En la metodología se realiza la descripción de un conjunto de actividades que pretenden dar respuesta a los objetivos de este documento, motivo por el cual ha sido fragmentada en dos fases, la primera, “Fase 1. Condiciones Sociopolíticas de los Estudiantes” que propende, mediante las actividades seleccionadas evidenciar las realidades socioculturales de este grupo de estudiantes; del mismo modo, la segunda fase, titulada “Fase 2. Interpretación del orden en los números enteros” contiene un conjunto de actividades que incluyen una revisión y evaluación de algunos documentos emitidos desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), además del Escenario de Investigación que ha sido posible configurar desde las condiciones del aula denominado, “Reuniendo para el Viaje” y del cual ha sido posible desarrollar la teoría concerniente al orden de los números enteros; el capítulo finaliza con el aporte de “Algunos elementos centrales de reflexión” en el cual se define o da a conocer lo que para los autores de este documento, bajo los referentes teóricos anteriormente presentados, constituirían o se consolidarían como: Condiciones necesarias y Condiciones suficientes que permiten afirmar la existencia de las aulas no prototípicas en la Institución

Educativa Los Comuneros, Sede José Antonio Galán N°1. El capítulo cuatro, “Resultados y discusiones” presenta la descripción de los resultados obtenidos una vez ejecutadas las actividades descritas en el capítulo anterior; este se divide en dos secciones correspondientes a las fases anteriormente mencionadas, en la primera sección, “Conociendo al individuo” pueden encontrarse algunas descripciones y su respectivo análisis; esta sección profundiza el aspecto sociopolítico de los estudiantes; la sección dos, “Los estudiantes y el orden en los enteros” muestra una descripción detallada de la actividad “Reuniendo para el Viaje” con sus respectivas evidencias y finaliza con la discusión de los resultados de esta sección.

Finalmente el Capítulo cinco, “Comentarios finales e inquietudes” presenta de manera general algunas conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados obtenidos durante todo el proceso, dando lugar a la formulación de algunas preguntas cuya respuesta puede originar conclusiones significativas sobre las prácticas educativas; al final del documento se encuentran algunas referencias bibliográficas que permitieron emitir algunos juicios y construir esta visión sobre las matemáticas y la cultura. También es posible encontrar en la sección de Anexos el Escenario de Investigación completo.

Capítulo 1. Reflexiones Pedagógicas

Existen algunas preocupaciones de la Educación Matemática; una de ellas es romper con los esquemas de la escuela tradicional que sugiere una única forma de orientar una clase de matemática y concibe al estudiante como una fuente receptora de conocimiento, Valero (2009) sostiene que: “En muchos de los discursos de la educación matemática que circulan entre educadores y matemáticos, parece ser que los entendimientos de utopía tienen que ver con la imaginación de estudiantes cognitivamente aptos para aprender y pensar adecuadamente las matemáticas” (pp. 19-20).

Por otra parte, la poca demanda laboral en Colombia¹ ha dado lugar a que las políticas educativas del país no ofrezcan mecanismos que garanticen la asignación de plazas, a personas capacitadas académica y profesionalmente en el ámbito de la educación; pues dicho papel actualmente está siendo delegado a personas cuya formación académica no atiende a las exigencias del proceso de enseñanza. “Si para ser profesor de matemáticas se necesita saber matemáticas, no es menos verdadero que para hacerlo también se necesite un conocimiento profesional que incluye aspectos diversos, desde el conocimiento didáctico al conocimiento del currículo y de los procesos de aprendizaje” (Ponte, citado en Jiménez, Díaz y Leguizamón, 2011). Esto es, el docente se forma profesionalmente en el interés y preocupación de su práctica pedagógica, entendida como un proceso que estructura, desarrolla y evalúa procesos intencionados de enseñanza.

¹ Según los reportes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la tasa de desempleo en Colombia ha aumentado considerablemente en comparación con el mismo reporte de meses anteriores. Para una revisión más detallada de este reporte el lector podrá consultar: DANE (2019). *Boletín Técnico: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 01 de abril de 2019, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_feb_19.pdf

En relación con lo anterior, la intervención realizada en la sede José Antonia Galán N°1 de la Institución Educativa Los Comuneros, se desarrolló con el propósito de implementar un proceso orientado a cambiar el modo de exposición de un objeto matemático, en contraposición de la clase tradicional a la cual los estudiantes se encuentran acostumbrados, tal proceso contempló el contexto sociopolítico² en el que se encuentra inmersa la comunidad educativa y las observaciones realizadas en el marco de la Práctica Pedagógica dos, (PPII) desde una observación no participante; teniendo en cuenta aspectos como: actitudes y aptitudes frente a la clase de matemáticas, la disciplina dentro y fuera del aula entendida como: “Comportamiento o forma de actuar dado por principios y valores que a su vez son determinados culturalmente; en este caso asumidos desde uno de los principios de la institución: EDUCACIÓN COMO UNA APUESTA ÉTICA [...] (Educación para Nutrir la Vida, 2008, p. 52).

Otro de los aspectos considerados fue el contenido temático abordado por la docente titular, este último considerado en la fase inicial de la Práctica Pedagógica Tres (PP III), sobre el cual se efectuó un diagnóstico que permitiera obtener parcialmente una percepción sobre los conocimientos previos de los estudiantes y evaluar su rendimiento frente a actividades que no requieren de métodos algorítmicos para su solución. Esto permitió evidenciar algunas dificultades y capacidades que hacen posible continuar con este proceso y re direccionar la intervención como maestro practicante, en la cual la participación activa de los estudiantes posibilitó la comunicación en el aula; Fragoso, (citado en Rizo, 2007) señala que, esta es más que un simple intercambio de palabras entre “el maestro habla, el estudiante escucha”. Además, Mercer (citado en González & León, 2009) asegura que el lenguaje no está diseñado solo para

² La ampliación y descripción de Contexto Sociopolítico se realizará en el Capítulo 2, apartado “Algunos Constructos en EMC”

transmitir información de un emisor a un receptor; permite que los recursos mentales de varios individuos se combinen en una inteligencia colectiva y comunicadora que lleva a los interesados a comprender mejor el mundo.

Desde la anterior perspectiva el acercamiento hacia los estudiantes antes y durante esta práctica, dio la posibilidad de conocer sobre su vida más allá del ambiente escolar; situaciones muy distintas; pues ellos se encuentran en un contexto sociocultural que presenta problemáticas de consumo y expendido de sustancias psicoactivas, indigencia, hurtos, desplazamiento forzado, violencia intrafamiliar, entre otros. Conflictos sociales que pueden dar lugar a una clasificación de aula, dadas algunas situaciones de los estudiantes, según Skovsmose (2009)

[...] En esas situaciones no hay mucho ruido, los estudiantes tienen libros didácticos. Existe un computador, si es necesario. Los estudiantes no tienen hambre. No existe un camello alrededor del aula de clase. A estas situaciones las denomino: aula de clase prototípica. Las teorías de educación matemática hacen referencia a esta clase de aula prototípica; o, lo que es más común, asumen condiciones prototípicas para el aprendizaje. (p.103)

Por lo cual se debe redefinir la manera de intervenir como docente en un aula de clase ya que según plantea Elliott (citado en Pérez, 1990) la intervención del profesor en el aula es un auténtico proceso de investigación, puesto que requiere reflexionar sobre la compleja vida del aula, desde la perspectiva de quienes intervienen en ella, redefiniendo los modos de intervención en virtud de los principios educativos que justifican y validan la práctica de la propia evolución individual y colectiva de los alumnos. Sin embargo, la realidad que enmarca a los estudiantes de este plantel educativo cambia al momento de ingresar a él; la institución en un trabajo conjunto entre directivos y profesores ha tratado de proporcionar las condiciones para el aprendizaje de los

alumnos en estas aulas; pues ellos cuentan con herramienta tecnológica y física de las cuales hacen uso para sus distintas labores académicas.

Aludiendo a lo expuesto por Elliot, reflexionar sobre la compleja vida del aula, exige tener en cuenta las relaciones pedagógicas que se configuran entre los actores de la práctica, que determinan un adecuado desarrollo del proceso en el que intervienen los estudiantes del grado séptimo, el maestro titular y maestro practicante. Tales relaciones, conformadas de la siguiente manera:

1. Estudiante – Estudiante.
2. Estudiante – Maestro titular.
3. Maestro Practicante – Maestro titular.
4. Estudiante – Maestro practicante.

Estudiante – Estudiante

Orientar la práctica pedagógica hacia el uso de las “matemáticas” para lograr la formación de un sujeto capaz de resolver, además de problemas exclusivos del pensamiento matemático problemas que aparecen en su cotidianidad, corresponde al enfoque socio-cultural que propone la EMC. Este enfoque permite considerar la escuela como el lugar de formación de un sujeto y no el lugar en el que se prioriza el desarrollo de habilidades cognitivas, según Skovsmose (2011) es conveniente considerar las diferentes situaciones del proceso de aprendizaje en relación con el acto educativo, en particular cuando se formulan preocupaciones sobre tal proceso y que incluyen la búsqueda de mecanismos que permitan a los estudiantes desenvolverse en situaciones

críticas de la vida cotidiana. Además, en su apartado “Escenarios de investigación”³ introduce el concepto de “foreground” entendido como las oportunidades que la situación social, política y cultural le proporcionan al individuo, afirmando que relacionar las matemáticas escolares con situaciones presentes en su por-venir, hacen que el aprendizaje sea significativo (Skovsmose, 2009). Así mismo, Sánchez y Torres, (2010) afirman que la EMC asume la visión del ser humano como sujeto político, el cual al adjudicarse el rol de estudiante tiene poder frente a su aprendizaje, específicamente en el aula de matemáticas. Con respecto a lo anterior, dichos conceptos e ideas se traducen a las expectativas, aspiraciones y esperanzas que el estudiante tiene sobre su proceso de aprendizaje; que al situarlo en el medio sociocultural de la comuna seis de Popayán, significa la oportunidad de cambiar las realidades a las cuales está sujeto y bajo las cuales se fundan relaciones entre los estudiantes, mediatizadas por el lugar al cual convergen y fundamentadas en el entendimiento y la comprensión que proporciona una realidad común: su contexto.

Cada persona es un mundo, cada estudiante del grado séptimo de la sede José Antonio Galán N°1, refleja diversas realidades, que al coincidir en un mismo lugar (aula de matemáticas) sitúan un interés común; el saber matemático, este interés ubica a los estudiantes en diferentes espacios que permiten crear relaciones que giran en torno a un saber. En esos espacios generados durante el desarrollo de la PP III se observó en ellos participación activa,| en cuanto a la orientación de las clases de matemáticas, lo que permitió evidenciar tanto sus falencias como sus habilidades; esto ocasionó situaciones que favorecen y desfavorecen sus relaciones, pues están

³ Traducción de la versión inglesa titulada “Landscapes of Investigación” (Skovsmose, 2000). Revista EMA, 2000. Vol. 6.

fundamentadas en la caracterización de una relación humana cualquiera. En estas situaciones se presentan hechos como:

Estudiantes que al observar las dificultades de sus compañeros frente a la resolución de un determinado problema o la dificultad para comprender un tema orientado en el transcurso de la clase, optan por contribuir en la realización de la misma, tratando de explicar aquello que causa un obstáculo didáctico o epistemológico en el sentido de Brousseau; circunstancias que en ocasiones generan contratiempos, ya que en algunos el trato hacia sus compañeros se realiza haciendo uso de un lenguaje propio del ambiente socio cultural en el que se desenvuelven, generando disgusto en el receptor y una reacción similar en él.

Alumnos que manifiestan rechazo e inconformidad frente a las actuaciones de algunos de sus compañeros, exigiendo en el maestro acciones en las que prima el bien común sobre el individual.

Estudiante – Maestro Titular

En la EMC se establece una relación entre el educador y el estudiante mediada por la reflexión crítica, propiciada por una conciencia de sus realidades y transformaciones, esperando proponer y encontrar aportes al desarrollo del pensamiento crítico (Rodríguez, 2010). Desde esta perspectiva la relación entre estudiantes y maestro titular se encuentra fundada en el entendimiento y la comprensión que propicia conocer la realidad de cada uno de los estudiantes fuera del aula matemática (en particular los alumnos de grado séptimo de esta institución), lo que permitió crear lazos de confianza entre estos dos actores.

Skovsmose (1999), Powell y Frankenstein (1997) señalan que lo social antecede a lo matemático, que significa en el marco del Manual de Convivencia de la Institución Educativa Los Comuneros, el papel de los educadores:

“[...] le corresponde destinar los tiempos para alcanzar el conocimiento de los niños, niñas y jóvenes a su cargo, saber cuáles son sus aspiraciones, sus expectativas, esperanzas, si las tienen o no; aproximarse a su forma de sentir, pensar y actuar; saber también cuáles son sus necesidades y limitaciones; sus ritmos de aprendizaje, su tipo de configuración intelectual y detectar sus capacidades destacadas para mejorar”. (Calvo, Córdoba, Ricardo & Cataño, 2008, pp. 81-82)

Obligaciones que vienen siendo cumplidas por los docentes de la mencionada Sede y desde las cuales parte el ideal de “educar para la libertad”⁴

Maestro Practicante – Maestro Titular

El docente en la mayoría de los casos adopta patrones de enseñanza utilizados por sus maestros. Así, la dificultad para cambiar parece radicar en la repetición de una forma de hacer la docencia –justamente por creer que es la única manera de hacerla: transcribiendo los contenidos matemáticos al tablero –, por la fuerza de la costumbre que hace muy difícil el cambio (Jiménez, 2010). En el intento de orientar la PP III, hacia el cambio en la forma de orientar la clase de matemáticas que comúnmente se encuentra ceñida al modelo pedagógico tradicional, se presentaron situaciones en las cuales el maestro titular intervino en el desarrollo de la clase, intervenciones que de una u otra manera provocaron la pérdida del objetivo, el cual había sido

⁴ Calvo Franky, S. L., Cataño Enao, L. S., Córdoba, A., & Ricardo, R. (2008). *Educación para Nutrir la Vida, Acuerdos para la convivencia. Institución Educativa Los Comuneros*. Popayán, Colombia: UNICEF-COLOMBIA, (p.46).

planificado con anterioridad y se estaba llevando a cabo; éstas situaciones hacen parte de los factores que resultan inesperados y que no se pueden prever en una clase cualquiera, proponiendo de igual manera un reto para poderlas afrontar.

Aún así, la relación entre maestro practicante, maestro titular dada desde el inicio de la PPII en el proceso de inmersión y terminando con la participación en el aula de matemáticas, se estableció bajo el respeto y el interés por un bien común, los estudiantes; teniendo en cuenta la autoridad que el maestro titular ejerce en el aula de matemáticas, favoreciendo en ocasiones el progreso de la clase cuando esta se veía afectada por el comportamiento de los estudiantes.

Estudiante – Maestro Practicante

La investigación en Educación Matemática se ha caracterizado por tener su foco en la triada didáctica constituida por las relaciones entre matemáticas, profesor y estudiante, propia del paradigma francés, dichas relaciones fundamentadas en ideales, resistencias y aproximaciones, suscitadas por el aprendizaje o la enseñanza; consolidando así el aula como un lugar en el que se configura y determina el modo en que los alumnos y el docente comparten sus experiencias, dando lugar al contrato didáctico. La relación dada entre docente y alumno se distingue de cualquier otra relación humana, pues no se establece sobre la simpatía o afinidad de intereses comunes; en general son dos personajes de diferente grado de madurez que convergen en un mismo lugar independientemente de las razones que los llevaron ahí, en la cual las expectativas de ambos son valoradas por el desempeño del docente y el alumno, dando lugar a un conjunto de escenarios donde se gestan polifonías sobre el otro. (Zambrano, 2002).

Debido al trabajo realizado en la práctica PP II, el proceso de inmersión en el aula como maestro practicante, favoreció la relación con los estudiantes, pues ya existía un acercamiento y

una efímera percepción sobre las realidades de los alumnos en su diario vivir. Situaciones que llevaron a tener distintas manifestaciones de los estudiantes, entre ellas: “muchas veces los estudiantes se comportan como magnetófonos, esto es, escuchan lo que el profesor y sus compañeros dicen sin pensar mucho en ello, solamente se dedican a tomar nota” (Jackson, 2001, p.16) estudiantes activos que analizan y cuestionan lo que se expone en el aula y aquellos quienes se muestran indiferentes ante las situaciones dadas en clase.

Durante el desarrollo de la PP III, existieron otras situaciones que no se consideraron previamente, las cuales demandaron un reto como docente ya que los hechos presentados afectaban el desarrollo de la clase, exigiendo tomar ciertas determinaciones, entre ellas realizar otro tipo de trabajo didáctico con algunos estudiantes, los cuales debían ser responsables de su progreso, mientras la clase se desarrollaba normalmente con el resto de estudiantes. (Ver anexo 6)

Capítulo 2. Elementos Conceptuales

Parte I. Desde la Educación Matemática Crítica

Educación Matemática Crítica.

No es absurdo afirmar que las matemáticas se han convertido en un área excluyente debido en gran medida a la manera en que son expuestas al sujeto, tal como lo asevera Valero y Skovsmose (2001) “En lugar de abrir oportunidades para todos, la educación matemática genera selección, exclusión y segregación.” (p.7). Más aún, cuando su contenido se encuentra alejado de la realidad del sujeto y sugiere la existencia de solo una forma de enseñar las matemáticas sin admitir contextualización alguna.

Es por eso que es pertinente una reevaluación sobre esta forma de concebir las matemáticas, pues autores como Vasco (1994), mencionan la presencia de unas matemáticas realmente existentes, matemáticas escolares y las matemáticas de investigación, las cuales sugiere la existencia de un contexto y que forman parte de lo que él llama una trenza diacrónica; Además, Quadling (1982) cuestiona el aspecto de universalidad que se le pretende dar a las matemáticas y en ese sentido, este autor clasifica las matemáticas según su contexto: Las matemáticas de la vida corriente, Las matemáticas prácticas y las matemáticas de los matemáticos. Es clara la correspondencia que existe entre las posiciones de estos autores y su planteamiento acerca de reconocer un contexto según la necesidad o los objetivos para los cuales es usada la matemática y esto supone ya una distinción de carácter social, reconociendo el hecho que las matemáticas trascienden el campo de la teorización.

Hace algunos años, las cuestiones anteriormente planteadas fueron preocupación de corrientes filosóficas tales como La Teoría Crítica, cuando su visión sobre educación se establecía bajo la perspectiva de un espacio de reacción y resistencia ante el capitalismo de la época, la cual al relacionarse con la educación matemática, influye en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas al constituirse en lo que se conoce como *Educación Matemática Crítica*, de modo que para tener claridad acerca de su influencia, es necesario abordar algunos constructos elaborados exhaustivamente por Ole Skovsmose para ser teorizados en relación a sus posibilidades prácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Antecedentes históricos de la EMC.

Históricamente el término Critical Mathematic Education fue introducido en Estados Unidos por Marilyn Frankenstein (1983) y en Europa por Ole Skovsmose (1985) en los años ochenta, encontrando en este último su máximo exponente, además de encontrar algunos antecedentes de la EMC en los trabajos tempranos de investigadores como D´Ambrosio (1986) con la Etnomatemática y Mellin- Olsen (1987). Es así como se propone una relación entre la cultura y las matemáticas que en aquel entonces eran aspectos muy bien diferenciados; como lo señala Goñi (2006):

“(...) vamos perdiendo la inocencia de pensar que la enseñanza de las Matemáticas no tiene relación con la cultura para descubrir que puede convertirse en un mecanismo de pérdida de identidad cultural en la medida en que, junto con las disciplinas, se enseñan y aprenden patrones culturales que son extraños a las propias culturas”. (p. 5)

Y desde esta perspectiva la revisión de algunos escritos sobre EMC y otros en los que se expone la génesis de esta corriente filosófica, resaltan que los educadores matemáticos adoptaron

tres enfoques teóricos para pensar su campo de práctica e investigación como lo afirman Valero, Andrade y Montecino (2015):

1. La teoría crítica de la Escuela de Frankfurt en Alemania, quienes tomaron una posición crítica basada en el Marxismo, pero tratando de ir más allá de las limitaciones que se habían hecho evidentes en el socialismo soviético hacia la mitad de 1960, para repensar las posibilidades del desarrollo social frente al capitalismo del momento.
2. La pedagogía de la liberación de Paulo Freire, en el contexto de la educación de adultos en Brasil, ayuda a argumentar que el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas pueden concebirse como una alfabetización matemática que permite leer el mundo críticamente con las matemáticas.
3. Las ideas de Etnomatemática que D'Ambrosio había comenzado a articular, posiciona a las matemáticas como una producción cultural, en la que la enseñanza y aprendizaje no es una actividad puramente intelectual, ya que los estudiantes no son "ángeles cognitivos" (Greer y Skovsmose, 2012), sino que esta es una actividad arraigada a la cultura (p. 289).

A partir de estos tres enfoques, Ole Skovsmose fue pionero en conectar explícitamente la Teoría Crítica desarrollada por la escuela de Frankfurt y la Educación Matemática (Ernest, 2010); razón por la cual algunos académicos consideran al danés Skovsmose como el padre de la EMC, ya que conduce los desarrollos y constructos en este dominio a un lugar prominente dentro del campo de la investigación en Educación Matemática (EM). Sus primeras publicaciones en danés fueron la base para sus artículos en inglés y para su libro "*Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*" publicado el 1994 y traducido posteriormente en 1999. Para este autor, la EMC puede comprenderse como una manera de entender EM, la cual gira en torno a preocupaciones tales como trabajar por la justicia social, oponerse a la exclusión y supresión, abrir nuevas posibilidades para los estudiantes y abordar críticamente los usos de las

matemáticas en todas las formas y sus aplicaciones (Skovsmose, 2014). Además, en su texto “Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas” Valero y Skovsmose (2012), definen la EMC como una perspectiva que privilegia la conceptualización de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la investigación misma sobre estas como prácticas sociopolíticas. También puede concebirse como una corriente filosófica dentro de la investigación en Educación Matemática, que se aboca al estudio de las matemáticas y la educación matemática (EM) desde una perspectiva en la que predomina su papel en la sociedad, es decir, esta tiene que ver con los aspectos sociales y políticos del aprendizaje de las matemáticas.

Algunos constructos en EMC.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE por sus siglas en español) realiza la aplicación de la prueba PISA (El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) a estudiantes de alrededor de 72 países, con el objetivo de evaluar sus sistemas educativos, entre otros elementos, poniendo a prueba la formación académica de estudiantes en edades cercanas a los 15 años, en áreas claves para la educación obligatoria: matemáticas, ciencias y lectura. Pruebas en las que Colombia actualmente ocupa la posición 55 en lectura, 58 en ciencias y 62 en matemáticas de los 72 países evaluados en el 2015 con énfasis en ciencias; en particular en Matemáticas Colombia obtuvo un puntaje promedio de 390, cien puntos por debajo del promedio de la OCDE en esta área ⁵. Atendiendo al objeto de estudio de este escrito, los

⁵ Para ampliar la revisión de estos resultados el lector podrá consultar el Informe Ejecutivo presentado por el MEN. Icfes (2016d). Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Bogotá.

puntos de vista que serán planteados a continuación son basados en los resultados obtenidos en el área de matemáticas.

Es claro que debido a la posición que Colombia ocupa en esta prueba, es admisible aseverar que el país se encuentra en un nivel bajo⁶ en cuanto a la enseñanza de las matemáticas y en este sentido emergen preguntas como: ¿Es correcto afirmar que Colombia ocupa esta posición? cuando la muestra de la población se reduce a solo cuatro de las ciudades principales del país, a saber, Medellín, Cali, Bogotá y Manizales, más aún, cuando esta prueba y pruebas del orden Nacional (Saber 11, Saber pro, Saber TyT) están basadas en modelos e indicadores estandarizados, siendo esta una de las exigencias para pertenecer a la OCDE, es decir, la implementación de un único currículo, en una sociedad en la que las necesidades y los derechos básicos no son satisfechos y que no admiten punto de comparación con otras sociedades cuyo desarrollo económico, político y cultural es evidente. De igual manera y como respuesta a la problemática generada por este y otros resultados, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) opta por nuevas alternativas y políticas educativas que pretenden mejorar la calidad de la Educación, las cuales de una u otra manera siguen el mismo carácter estandarizado, rasgo necesario para adoptar medidas pertinentes y que muestran un panorama frente al desarrollo alcanzado, pero que a su vez asume una concepción sobre contexto reducida o quizá homogénea. Existe también la tendencia a señalar causas o motivos por los cuales Colombia no logra encontrar un modelo que permita un desarrollo visible en cuanto a las matemáticas, pero no se

⁶ (Gurría, citado en OCDE 6 de diciembre de 2016), Secretario General de la OCDE afirma: “Una década de avances científicos no ha tenido correspondencia en los avances relativos al rendimiento en ciencias en los centros de enseñanza”; en el informe que el presenta se afirma que entre los países con bajo rendimiento se encuentran Perú y Colombia. Ésta información ofrecida para periodistas se encuentra disponible en: <http://www.oecd.org/newsroom/singapur-encabeza-la-ultima-encuesta-pisa-sobre-educacion-que-realiza-la-ocde-a-escala-internacional.htm> y el informe completo de los resultados PISA 2015 se encuentra disponible en: www.oecd.org/pisa/

dará, en tanto no se reconozca la pluriculturalidad colombiana, es más, la pluriculturalidad de los países de habla hispana.

Considerar la matemática como actividad humana, es una de las alternativas que desde años atrás se ha querido incorporar desde autores como Freudental (1991), Puig (1997), Segovia y Rico (2003), Skovsmose y Valero (2007), quienes consideran que la enseñanza de las matemáticas debe permitir la interacción entre éstas y el estudiante, mediante experiencias de vida que posibiliten organizar y comprender la realidad. Wells (1999) señala que “si lo que deseamos es una matemática llena de sentido para los estudiantes, esta debe ser vinculada al contexto de la vida del alumno” (p.275). Reconociendo que el sistema didáctico se encuentra inmerso en una red de prácticas sociales que admite una visión tridimensional, dando la posibilidad de conectar mediante esta red, tal sistema con la complejidad social, cultural y política de una sociedad, (Valero, 2012); proporcionando según Valero (2009) “un más amplio paisaje para entender la multiplicidad de fuerzas implicadas en forjar "aprendizaje matemático" en contextos cargados por la interrupción violenta y la falta abyecta de recursos”(p.26). Siendo el enfoque de la EMC, el que reconoce la influencia que el *contexto* tiene sobre la construcción de saberes matemáticos; Valero (1994) hace referencia a cuatro concepciones relacionadas al contexto: Contexto del problema, Contexto de interacción, Contexto situacional y Contexto sociopolítico de la Educación Matemática⁷; siendo este último, el de interés para los fines de este documento , ya que se equipara a los intereses de la EMC y es entendido como la relación entre el espacio social, aula de matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y su

⁷ En adelante al mencionarse el término “Contexto” se estará haciendo referencia a: el Contexto Sociopolítico de la Educación Matemática.

nexo con estructuras sociales, económicas y políticas que le han dado significado a los fenómenos ocurridos en este espacio.

Desde esta acepción de contexto, llegar a considerar en la enseñanza de las matemáticas los conflictos sociales y la desigualdad latente en Colombia, vislumbrada por cada sujeto permitiría afirmar la existencia de *aulas no prototípicas*, Skovsmose (2006) hace alusión a estas aulas, como aquellas en las que los estudiantes son muy distintos a los que suelen referirse algunas investigaciones en EM, en palabras de Skovsmose (2006):

Al dar una mirada alrededor del mundo, encontramos muchas escuelas sin electricidad. Escuelas a las que podría faltarles toda clase de equipos, estudiantes que podrían carecer de libros escolares. Muchas escuelas están localizadas en vecindades violentas, donde los estudiantes podrían estar temerosos de las pandillas que operan en la vecindad. La pobreza domina muchos sitios de aprendizaje. (p.273)

Escuelas que además pueden llegar a tener aulas con un número excesivo de estudiantes, algunos de ellos en calidad de desplazamiento, con condiciones de precariedad en sus hogares, expuestos a maltrato, entre otras situaciones; son aspectos que influyen directamente en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Más adelante este autor afirma: “el aula no prototípica podría estar ubicada en ámbitos culturales que, según normas paradigmáticas de la educación matemática, podrían contar como “extranjeras”. La inseguridad podría predominar en un aula no prototípica”. (p.274).

Éstas y otras situaciones, pueden llegar a convertirse según Skovsmose (2012) en un *obstáculo de aprendizaje*; y pueden llegar a encontrarse según este autor en la situación real de cada individuo y en las posibilidades que la sociedad les provee. Al respecto Civil y Planas (2004) señalan que: “Los obstáculos de aprendizaje no están relacionados con preconcepciones y concepciones erróneas de los estudiantes sobre algunas ideas matemáticas, sino con formas de

exclusión de algunos grupos de la educación matemática.” (p. 12). Esto es, la concepción de los obstáculos de aprendizaje no debe restringirse a los procesos cognitivos de los individuos; sino que se debe tener en cuenta que estos traspasan “mucho más profundamente que la dinámica del salón de clase” (p. 12).

Actualmente todas estas circunstancias son obviadas al momento de presentar una clase de matemáticas y en general del ejercicio profesional docente, sin reconocer de manera alguna los “antecedentes”⁸ y “porvenires”⁹ de los estudiantes, pues enfrentar al estudiante a situaciones propias de su entorno crea en ellos un acercamiento e interés frente a los contenidos que se están presentado; al respecto Skovsmose (2012) asegura que “traer antecedentes culturales de los estudiantes al salón de clase como recurso para la contextualización parece pertinente para dar significado a la clase de matemáticas” (p. 137). Contrario a esta propuesta, la clase de matemáticas privilegia el modelo tradicional, de esta manera la educación no sirve como un mecanismo de participación sólo hace el papel de la reproducción social de la cual se refiere (Giroux,1992); al respecto (Anyon citado en Giroux, 1992):

Los patrones de actividad predominante en el trabajo que observe [...] incluían procedimientos repetitivos, memorísticos y copiosa actividad mecánica, tal como copiar del pizarrón las notas de los maestros [...] seguir reglas gramaticales, llenar en los espacios palabras en ejercicios de destreza y lenguaje, la mayoría de estas preguntas era un tanto para determinar si los niños habían hecho el trabajo asignado más que para invitar a la reflexión o al pensamiento creativo sostenido en un problema o tarea. (p.267)

⁸ Antecedentes, relativo al “pasado” del individuo en relación con su cultura.

⁹ Skovsmose (2012) señala que: “por porvenir de una persona entiendo las oportunidades, que la situación social, política y cultural proporcionan a esta persona,” (p. 138)

A esta metodología o forma de orientar una clase de matemáticas; Skovsmose (2000) hace referencia denominándola el paradigma del ejercicio; refiriéndose a la forma de enseñar matemáticas de manera tradicional prescindiendo del contexto de los estudiantes, reprimiendo de esta manera el carácter de sujetos sociopolíticos que deberían tener frente al macrocontexto¹⁰ en el cual se inscribe el aula. Este autor, además propone el paradigma del enfoque investigativo, como una manera de contrarrestar los efectos del paradigma del ejercicio, privilegiando el trabajo de matemáticas mediante proyectos estructurados, dentro de un *escenario de investigación* que brindan posibilidades para realizar investigación con un panorama diferente al que ofrece el paradigma del ejercicio.

Interprétese escenarios de investigación como una situación que propicia la participación activa de los sujetos a partir de cuestiones o actividades planteadas por su docente, que dan lugar a dudas, conjeturas, afirmaciones, al debate e incluso a la crítica desde la experiencia que les proporciona su contexto. Skovsmose (2000) se refiere a esta situación como una invitación y aclara que un escenario de investigación se configura en tanto el estudiante acepte tal invitación dependiendo en gran medida de la forma en que esta se realiza, quien lo define como: “Le doy el nombre de escenario de investigación a una situación particular que tiene la potencialidad para promover un trabajo investigativo o de indagación” (p.5).

Un escenario de investigación, además de generar conocimiento matemático a partir de diversas situaciones, también se encarga de formar seres críticos, dando lugar de este modo a lo que se conoce en términos de Skovsmose (1997) como *alfabetización matemática*, una competencia entendida como la composición entre la competencia matemática, reflexiva y

¹⁰ Léase *macrocontexto* como las estructuras sociales, políticas, económicas y culturales en las que tiene lugar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

tecnológica que debe potenciarse en el sujeto como una manera de desafiar las estructuras sociales e ideologías que disfrazan los conflictos y las realidades de una sociedad en la que se manipula la información y se controla el pensamiento del individuo muy propio de los dirigentes políticos. De acuerdo con Skovsmose (1999):

El control puede ejercerse de manera mucho más sofisticada y “humanitaria”. Se puede ejercer a través de las estructuras ideológicas que generan una gramática para lo que es y no es posible pensar. Así, la gente “conserva su libertad” para pensar lo que quiera, pero dentro de límites que es difícil identificar y, por lo tanto, reconocer como restrictivos. (p.17)

El control se realiza sobre una sociedad globalizada, entendida como un proceso en el cual erradamente se adoptan medidas correctivas sobre una población que posee un carácter diverso y que evidentemente ha dado lugar a la narrativa sobre un pequeño grupo de situaciones, *las situaciones prototipo*, sin prestar la menor consideración a la variedad de lugares en los que se aprende matemáticas. En una sociedad globalizada no existe la mínima consideración de igualdad y equidad, al respecto Skovsmose plantea:

Los procesos de globalización son brutales, y algunos grupos de personas parecen no ser necesarios para estos procesos. El crecimiento continuo de vecindades del estilo de las favelas testifica lamentablemente que el capitalismo globalizado de crecimiento libre no es una economía incluyente. En lugar de ello margina en gran medida a las personas y las convierte en “desechables”. (Skovsmose, 2012, p.79.)

Además, la alfabetización matemática mediante la competencia matemática y la crítica social, permite al individuo reaccionar frente a las decisiones de las autoridades siempre que estas involucren aspectos matemáticos y afecten los derechos básicos de una sociedad determinada, dándole a los sujetos facultad para tomar posturas y que sus acciones puedan llegar a marcar diferencias.

Las diferencias que se puedan llegar a establecer son producto de la crítica que el sujeto ha potencializado mediante las competencias matemáticas, la cual se considera como la facultad que tiene el individuo para reaccionar, valorar, juzgar e interpretar el mundo. Skovsmose (1999), hace referencia a la Educación Crítica y para profundizar en este aspecto, en primer lugar, aborda constructos como *crisis* y *crítica* en el sentido de dotarlos de significado sin sugerir cual deba o no ser la definición de estos términos. La crisis en general puede asociarse a un cambio brusco de un estado natural, puede atribuir la existencia de fenómenos en la sociedad y precisamente esta es la acepción que utiliza Skovsmose sobre crisis para referirse a fenómenos tales como: desigualdad, devastación ecológica, represión, miseria y explotación; de los cuales no puede negarse su existencia, sin embargo, este autor afirma que el término, *conflicto*, le permite expresar puntos centrales de su construcción filosófica. La crítica aparece epistemológicamente con varias connotaciones una de ellas en medicina, la otra hace referencia a una actividad, la de tomar decisiones y realizar juicios, en el trabajo de Kant se asume la crítica y el uso de la razón como sinónimos; sin embargo, Skovsmose (1999) la define como:

Crítica se refiere tanto a la actividad de juzgar y de salir de un dilema, como a las connotaciones del término que provienen de la acepción de análisis, evaluación, juicio y valoración, y como a los significados derivados de la idea de acción. (p.16)

En este sentido ser crítico significaría focalizar la atención en una situación crítica, identificarla, evaluarla, comprenderla y reaccionar frente a ella. Es realmente una manifestación de inconformismo o rebeldía en contra de las ideologías antes descritas y que de una u otra manera son el fundamento de la *educación crítica*; para Skovsmose (1999) “la educación crítica debe ser una reacción a todo tipo de característica crítica de la sociedad” (p.24).

Parte II. Desde las Matemáticas

Marco teórico en Matemáticas.

Actualmente, los procesos de enseñanza y aprendizaje están sujetos a ciertas variables que influyen directa o indirectamente en el normal desarrollo de los mismos, las cuales determinan en su gran mayoría el nivel de aprehensión de los objetos matemáticos vistos durante el transcurso de una clase.

Es claro que la enseñanza de estos objetos de conocimiento ha estado supeditada a la búsqueda de estrategias didácticas y pedagógicas que faciliten su entendimiento, dando al estudiante la posibilidad de acceder al aprendizaje de los mismos, de forma innovadora, diáfana, y significativa. Estrategias, en las que conocer la historia de la matemática en la construcción de cada una de sus nociones, en particular la construcción teórica del conjunto de los números enteros, juega un papel fundamental. D'Amore (2004) señala que “[...] quien reflexiona sobre el desarrollo de la Matemática debe necesariamente plantearse el problema de la naturaleza de los conceptos” (p. 3). Es decir conocer el ámbito histórico-epistemológico de los objetos matemáticos proporciona al docente una visión general del objeto que está tratando y a partir de esta, atender a la particularidad que ofrece el sujeto y su contexto en una clase de matemáticas, esto es, ¿cómo la rigurosidad matemática ofrece las herramientas suficientes para modificar ideas fuertemente arraigadas y construidas a lo largo de toda la enseñanza primaria, facilitando el tratamiento de nuevos objetos de conocimiento y particularmente la aparición de los números negativos que sin lugar a duda han causado dificultades a lo largo de la historia?

El sistema educativo actual propone la enseñanza de los sistemas numéricos de acuerdo al orden de su aparición: hay que trabajar con los naturales y luego con los enteros (Pinter, 1971). Es así como el conjunto de números enteros es trabajado tradicionalmente en el aula de matemáticas como una ampliación del conjunto de números naturales en situaciones asociadas a deudas, utilidades, temperaturas, altitudes por encima o debajo del mar, entre otras; las cuales permiten explicar las propiedades de anillo ordenado bajo las operaciones de suma y producto, dando significado al aprendizaje del sujeto.

Antecedentes históricos del conjunto de los números enteros.

Históricamente la aparición de algunos conceptos matemáticos ha sido no solo lenta, sino que también generó diferencias epistemológicas entre algunos matemáticos en la época de su emergencia, formalización y consolidación. Prueba de ello, la existencia del cero y el número negativo, considerados conceptos históricamente polémicos. Las dificultades epistemológicas generadas por estos y otros objetos matemáticos aún tienen vigencia en el aula de matemáticas y han sido objeto de investigación, por ejemplo, Glaeser, G. (1981) presenta un trabajo sobre el proceso histórico de los números enteros en el que señala seis principales obstáculos epistemológicos:

1. Incapacidad para manipular cantidades negativas aisladas.
2. Dificultad para dotar de significado a las cantidades negativas aisladas.
3. Dificultad para unificar la recta numérica.
4. Ambigüedad de los dos ceros (cero origen y cero absoluto).
5. Deseo de un modelo unificado.
6. Dificultad para superar el sentido concreto atribuido a los números.

Los cuales sintetiza en el siguiente enunciado: “El número representa una cantidad en sentido absoluto”.

González, Iriarte, Vargas, Jimeno, Ortiz y Sanz (1990) realizan un recuento histórico de la consolidación del conjunto de los números enteros en uno de los capítulos de su libro titulado *Los números enteros*¹¹ esa revisión permite deducir la complejidad epistemológica de tal construcción. Aquí se señalan algunos de los momentos importantes de dicho recorrido histórico.

Antes de la legalización de los números enteros:

- Bienes y deudas (Brahmagupta; civilización hindú, 628).
- Restas indicadas (Fibonacci; Edad Media, 1.202).
- Artificios de cálculo (Stevin, S.; Renacimiento, 1.548-1.620).
- “Numeri absurdi” (Stiffel, M., 1.544).
- Un “retroceso” en oposición a lo positivo que es un “avance” (Girard, s. XVII).
- Una coordenada en la recta numérica, formada por dos semirrectas opuestas una de la otra (Newton; Cap. V de “Aritmética Universalis”, 1.676).
- Una “cantidad” menos que nada y precedida del signo menos (D’Alembert; Maclaurin, 1.698-1746).
- Una raíz positiva de una ecuación, pero situada en una falsa posición (De Morgan, 1.806-1871).
- Una cantidad de una magnitud que es susceptible de aumento o disminución de otra magnitud de la misma especie (Cauchy, A.; 1789-1857).
- Un ente abstracto sin definir, pero con unas propiedades claras y útiles (Euler, Wallis, Laplace (sf)).

¹¹ Síntesis extraída del capítulo 1 de González (1995). Tesis doctoral, El campo conceptual de los números naturales relativos, Universidad de Granada. Información tomada del trabajo de González, J.L.; Iriarte, M. D.; Vargas Machuca, I.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz Comas; A.; Sanz, E. “*Los números enteros*”. Madrid: Síntesis; 1990.

Desde la legalización hasta hoy

- Un símbolo-objeto de un campo ampliado en virtud del principio de permanencia de las leyes formales (Hankel, H., 1867, tomado de Peacock, G., 1791-1858). Inicio de la construcción de Dedekind, 1831-1916). Construcción usual de la enseñanza.
- Un elemento particular del cálculo de las congruencias modulo $x + 1$ en el anillo de polinomios en una indeterminada con coeficientes naturales (Kronecker, 1.887).
- $-x$ es un operador que aplicado a un número mayor o igual que él, da como resultado otro número (Méryay, 1835-1911; Peano, J., 1.858-1932).
- Una diferencia cuyo minuendo es cero (Holzmuller, 1.926).
- Una relación asimétrica entre números naturales. (el entero $-a$, será la relación R^a tal que para $x, y \in \mathbb{N}$, $x R^a y \Leftrightarrow x + a = y$). (Russell, B., 1.919; recogida de Russell, B. 1.973).

Un elemento de un caso particular, ejemplo o modelo de la estructura de anillo de integridad totalmente ordenado.

Teoría general del conjunto de los números enteros.¹²

Una vez construido el conjunto de los números naturales \mathbb{N} y su ordenamiento, en el cual se tiene definida la suma y el producto, sin conformar este un anillo, principalmente porque ninguno de sus elementos posee un opuesto para la suma, razón por la cual, ecuaciones de la forma $k + m = n$ con $m, n, k \in \mathbb{N}$ no son solubles en \mathbb{N} cuando $n < m$. De ahí nace la necesidad de ampliar el conjunto de los números naturales a otro conjunto que al menos satisfaga este tipo de ecuaciones, para cualquier par de números naturales m y n sin importar que $m \geq$

¹² La siguiente construcción teórica es basada en los siguientes documentos: “Algebra Moderna” Frank Aires Jr.(2003),Ed McGraw-hill. Traducción de Víctor Jesús María Castaño, pp 38-48 y Teoría de Conjuntos, Carlos Ivorra Castillo (2011), Cap 7, pp 191-195.

n ó $m \leq n$; esta construcción es propia en el ámbito del algebra más que de la teoría de conjuntos.

Definición. En el producto cartesiano $\mathbb{N} \times \mathbb{N} = \{(m, n) : m, n \in \mathbb{N}\}$ se define la relación R dada por

$$(m_1, n_1)R(m_2, n_2) \leftrightarrow m_1 + n_2 = n_1 + m_2$$

Teorema. La relación R es una relación de equivalencia en $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$.

En la cual $[(m, n)]$ es la clase de equivalencia del par (m, n) .

Definición. Al conjunto cociente $(\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$ ¹³ se le llama *conjunto \mathbb{Z} de los números enteros*.

Los números enteros se pueden obtener como diferencia de dos naturales; esto es,

$m - n = (m, n)$, en el que $m, n \in \mathbb{N}$, entonces se puede definir un número entero como una pareja ordenada de dos naturales.

Observación:

Dado que R es una relación de equivalencia, se afirma que:

$$[(m_1, n_1)] = [(m_2, n_2)] \leftrightarrow m_1 + n_2 = n_1 + m_2$$

Definición: En $(\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$ se define la suma y el producto, $(+ y \cdot)$ así:

Sean $[(m_1, n_1)]$ y $[(m_2, n_2)] \in (\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$. Entonces

$$1. [(m_1, n_1)] + [(m_2, n_2)] = [(m_1 + m_2, n_1 + n_2)] \in (\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$$

¹³Léase $(\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$ como el conjunto cociente entre el producto cartesiano $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ y la relación de equivalencia R , cuyos elementos son clases de equivalencias notadas como: $[(m, n)]$.

Es decir: $(\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R = \{[(m, n)] : (m, n) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}\}$

$$2. [(m_1, n_1)] \cdot [(m_2, n_2)] = [(m_1 \cdot m_2 + n_1 \cdot n_2, m_1 \cdot n_2 + m_2 \cdot n_1)] \\ \in (\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$$

Teorema. La suma y el producto definidos anteriormente son operaciones bien definidas.

Considérese la aplicación $\varphi_1 : \{[(n^*, 1)]: n \in \mathbb{N}\} \rightarrow \mathbb{N}$

$$[(n^*, 1)] \leftrightarrow n ; n \in \mathbb{N}$$

φ_1 , es un isomorfismo del subconjunto $\{[(n^*, 1)]: n \in \mathbb{N}\}$ de $(\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$ sobre \mathbb{N} .

Observación: n^* nota el sucesor del número natural n , es decir: $n^* = n + 1$

Del isomorfismo anterior se puede concluir que si $[(n^*, 1)], [(m^*, 1)] \in \mathbb{Z}^+$ entonces

- i. $[(n^*, 1)] + [(m^*, 1)] \in \mathbb{Z}^+$
- ii. $[(n^*, 1)] \cdot [(m^*, 1)] \in \mathbb{Z}^+$

Note además que si $[(m_1, n_1)] \in \mathbb{Z}^+$ entonces $[(m_1, n_1)] = [(n^*, 1)]$ para algún $n \in \mathbb{N}$ luego $(m_1, n_1) \sim (n^*, 1)$, $m_1 = n_1 + n$ y por lo tanto $m_1 > n_1$.

Se define así el conjunto de los números enteros positivos denotado por \mathbb{Z}^+ como el conjunto

$$\mathbb{Z}^+ = \{[(a, b)]: a, b \in \mathbb{N} \wedge a > b\}.$$

Se sigue ahora que para cada entero $[(m, n)]$, $a \neq b$ existe un único entero $-[(m, n)] = [(n, m)]$ llamado el opuesto de $[(m, n)]$ talque

$$[(m, n)] + [(n, m)] = [(r, r)] \leftrightarrow [(1, 1)] ; r \in \mathbb{N}$$

Donde $[(r, r)]$ se define como la clase de equivalencia del cero, es decir $[(r, r)] := 0$ en particular la clase de equivalencia $[(1, 1)]$ llamado el neutro bajo la operación suma.

De ahí que puede definirse la siguiente aplicación

$$\varphi_2 : \mathbb{Z}^+ \rightarrow \mathbb{N}$$

$$-[(n^*, 1)] \leftrightarrow -n ; n \in \mathbb{N}$$

Y análogamente podemos definir el conjunto de los enteros negativos denotado por \mathbb{Z}^- como el conjunto

$$\mathbb{Z}^- = \{[(a, b)] : a, b \in \mathbb{N} \wedge a < b\}.$$

En términos conjuntistas se tiene que: $\mathbb{Z} := \mathbb{Z}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}^+$; cuya unión es disjunta.

Teorema: En $(\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$ la suma y el producto verifican las siguientes propiedades.

Sean $[(m_1, n_1)], [(m_2, n_2)], [(m_3, n_3)] \in (\mathbb{N} \times \mathbb{N})/R$. Entonces:

Propiedades para la suma

1. Asociativa

$$([(m_1, n_1)] + [(m_2, n_2)]) + [(m_3, n_3)] = [(m_1, n_1)] + ([(m_2, n_2)] + [(m_3, n_3)])$$

2. Conmutativa

$$[(m_1, n_1)] + [(m_2, n_2)] = [(m_2, n_2)] + [(m_1, n_1)]$$

3. Neutro de la suma

$$\exists [(1, 1)] \in \frac{\mathbb{N} \times \mathbb{N}}{R} \text{ talque } [(m_1, n_1)] + [(1, 1)] = [(m_1, n_1)]$$

4. Inverso

$$\text{Dado } [(m_1, n_1)] \in \frac{\mathbb{N} \times \mathbb{N}}{R} \text{ existe } [(n_1, m_1)] \in \frac{\mathbb{N} \times \mathbb{N}}{R} \text{ talque}$$

$$[(m_1, n_1)] + [(n_1, m_1)] = [(1, 1)]$$

Propiedades para el producto

5. Asociativa

$$([(m_1, n_1)] \cdot [(m_2, n_2)]) \cdot [(m_3, n_3)] = [(m_1, n_1)] \cdot ([(m_2, n_2)] \cdot [(m_3, n_3)])$$

6. Conmutativa

$$[(m_1, n_1)] \cdot [(m_2, n_2)] = [(m_2, n_2)] \cdot [(m_1, n_1)]$$

7. Neutro del producto

$$\exists [(2,1)] \in \frac{N \times N}{R} \text{ talque } [(m_1, n_1)] \cdot [(2,1)] = [(m_1, n_1)]$$

8. Distributiva del producto con respecto a la suma

$$\begin{aligned} [(m_1, n_1)] \cdot ([(m_2, n_2)] + [(m_3, n_3)]) \\ = [(m_1, n_1)] \cdot [(m_2, n_2)] + [(m_1, n_1)] \cdot [(m_3, n_3)]. \end{aligned}$$

Relaciones de orden.

Para $m, n \in \mathbb{Z}$ sea $m \leftrightarrow [(a, b)]$ y $n \leftrightarrow [(c, d)]$. Las relaciones de orden " $>$ " y " $<$ " en los enteros se definen por

$$m < n \text{ si y solo si } (a + d) < (c + b)$$

$$m > n \text{ si y solo si } (a + d) > (c + b)$$

Y para cualquier par $m, n \in \mathbb{Z}$ se verifica una y solo una de las siguientes relaciones

i. $m = n$

ii. $m > n$

iii. $m < n$

Llamada la ley de tricotomía.

Además, para cualquier terna $m, n, t \in \mathbb{Z}$ se tiene que:

$$1. \quad m + t < n + t \leftrightarrow m < n$$

$$m + t > n + t \leftrightarrow m > n$$

$$2. \quad \text{Si } t > 0 \text{ y } m < n \text{ entonces } mt < nt$$

$$\text{Si } t > 0 \text{ y } m > n \text{ entonces } mt > nt$$

$$3. \quad \text{Si } t < 0 \text{ y } m < n \text{ entonces } mt > nt$$

$$\text{Si } t < 0 \text{ y } m > n \text{ entonces } mt < nt$$

Representación gráfica del conjunto de los enteros.

Dada la relación de orden se puede establecer una relación biunívoca entre un entero cualquiera y un punto en la recta real. Gráficamente este conjunto se representa así:

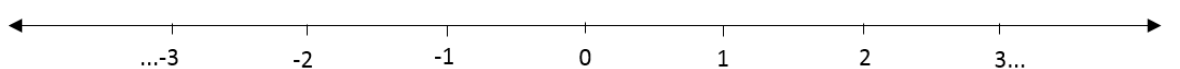


Figura 1: Tomado de: "Algebra Moderna" Frank Aires Jr.(2003),Ed Mcgraw-hill. Traducción de Víctor Jesús María Castaño, p 41.

Así pues, \mathbb{Z} consta exclusivamente de los números

$$\dots - 3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$$

Capítulo 3. Metodología de investigación y caracterización del aula

Descripción del Problema

Reflexionar sobre la educación y las implicaciones que las estructuras sociales tienen sobre el sistema didáctico permite esbozar conflictos sociales de los cuales es difícil negar su existencia, tales conflictos incluyen la discriminación de género, raza, ideologías, posición social, entre otras problemáticas, que son de una u otra manera difíciles de caracterizar y que en algunas comunidades suelen tornarse críticas y por tanto impactar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los estudiantes para los cuales las condiciones socio económicas no son las mejores, razón por la cual la educación pierde la condición de niveladora social ya que no puntualiza preocupaciones concretas sobre las realidades de los sujetos en estas estructuras sociales.

Estas realidades no parecen ser significativas para el sistema educativo colombiano, pues sus procedimientos en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas rigen bajo modelos estandarizados propios del modelo tradicional, el cual no reconoce ningún tipo de particularidad en los grupos sociales, siendo esta una característica evidente de las investigaciones realizadas en EM, en las cuales predomina el discurso alrededor de las aulas matemáticas prototipo con una consideración de contexto simplista y reducida a las fronteras del aula. De acuerdo con Chassapis (citado en Valero, 2012) la producción de investigaciones en Educación Matemática en los últimos años deja de lado el asunto de ¿Quiénes son los aprendices de matemáticas? y ¿Cómo los antecedentes de estos influyen en su aprendizaje matemático? comprometiendo el porvenir de los estudiantes. Skovsmose, Valero, Scanduzzi y Alro (2008) definen el porvenir de

una persona como: “(...) las interpretaciones de las oportunidades de vida en relación con lo que parece ser aceptable y estar disponible dentro del contexto sociopolítico dado” p (38).

Como respuesta a las preocupaciones señaladas anteriormente se aborda el enfoque de la EMC, el cual permite analizar las condiciones políticas, sociales y económicas que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado séptimo de la sede José Antonio Galán N°1 de la Institución Educativa Los Comuneros; estudiantes cuyas condiciones socioeconómicas son mínimas¹⁴ y que de una u otra manera dan lugar a considerar cuan significativas pueden llegar a ser sus limitaciones en su aprendizaje de las matemáticas cuando estas tienen relación con el contenido matemático y su proximidad con la cotidianidad del sujeto dotando de significado a los objetos matemáticos en el sentido del foreground que propone (Skovsmose, 2014)¹⁵, en particular, la comprensión del orden de los números enteros cuando se asocian a actividades propias de su contexto, situaciones que a su vez potencializan el carácter crítico e investigativo y que pueden condensarse en los denominados escenarios de investigación.

El orden en los números enteros, es abordado a través de la comparación de cantidades representadas mediante dos o más elementos de este conjunto (\mathbb{Z}), los cuales suelen asociarse en ocasiones a deudas, utilidades entre otras actividades que mediatizan tal interpretación y que históricamente han causado dificultades cuando la comparación de elementos se realiza en el subconjunto de los números negativos (\mathbb{Z}^-), lo que permite deducir que el tratamiento de los

¹⁴ Estas condiciones son caracterizadas en el apartado “Reflexiones pedagógicas”.

¹⁵ Para más claridad en torno al foreground véase Skovsmose, O. (2014). *Foregrounds: Opaque stories about learning*. pp 1-121. Esta investigación centra su atención en las realidades de los estudiantes en localidades de la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil, evaluando el panorama en investigación, la experiencia de significado de los estudiantes, las realidades socio-económicas de los sujetos, la educación matemática, democracia y la íntima relación con su visión crítica acerca de la educación matemática.

números negativos no es un problema trivial, de acuerdo con Bishop, Philipp, Lamb, Whitacre, Schappelle y Lewis (2014), “si los números representan una cantidad de objetos y los números negativos eran menos que la nada entonces no se puede tener un número de objetos que sea menor que la ausencia de los mismos”(p.36). Estas dificultades pueden calificarse como un obstáculo epistemológico en el sentido Brousseau, (1997), esencialmente un obstáculo es el conocimiento que posibilita resolver un cierto problema, pero cuando se aplica a un nuevo contexto o problema conduce a contradicciones. La experiencia de la docente titular y de otros docentes de la institución que han trabajado las matemáticas de grado séptimo y de otros grados, en los cuáles es necesario comparar enteros negativos, muestra que para un porcentaje significativo de los estudiantes es difícil decidir si dados un par de números negativos cuál de ellos es el mayor. (Ver Anexo 4)

En relación a lo anterior, este trabajo se orienta a la articulación de los elementos que propone esta corriente filosófica principalmente en la consideración del contexto de los sujetos y como ellos además de construir el conocimiento, dotarlo de significado, adoptan posturas críticas frente a las situaciones que tienen lugar en su ambiente. Cabe aclarar que por el enfoque adoptado se referirá a estudiantes como individuos en lugar de la categoría de población sobre los cual comúnmente se realiza la narrativa en investigaciones. Desde esta perspectiva la pregunta que orienta el trabajo es la siguiente: ¿Qué elementos de las aulas no prototípicas permiten generar escenarios de investigación para facilitar la comprensión del orden de los números enteros en estudiantes de grado séptimo?

Justificación

La enseñanza de las matemáticas tiende a ubicarse en el *paradigma del ejercicio*¹⁶ propio de la educación matemática tradicional, dicho de otra manera, su objetivo ha sido saturar de contenidos a los estudiantes convirtiéndolos en una máquina que memoriza definiciones, propiedades y algoritmos; priorizando así la ejercitación de procedimientos y algoritmos. Es decir, la justificación de la relevancia del ejercicio no es parte de la lección de matemáticas como tal. Más aun, una premisa central del paradigma del ejercicio es que hay una y solo una respuesta correcta, (Skovsmose, 2000). De esta manera la matemática está siendo utilizada para solucionar problemas matemáticos y otros de su cotidianidad, en el que la concepción de contexto solo se restringe al contexto de la tarea¹⁷ olvidando la dimensión social, en la cual la formación del estudiante como ser crítico que identifica, capta, comprende y reacciona frente a su realidad mediante los cinco procesos matemáticos contemplados en Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) queda suprimida, obedeciendo claramente al modelo pedagógico tradicional de la educación en matemáticas.

En relación con lo anterior, se hace necesario articular la matemática con el contexto socio-cultural que comprende el espacio en el que interviene la organización política, económica, cultural y religiosa en todas sus acepciones, que sientan un precedente sobre una determinada comunidad dentro de la cual se encuentra inmersa la Sede José Antonio Galán N°1 de la Institución Educativa Los Comuneros, permitiendo redefinir el modo de intervención como maestro en el aula de clase y la manera en que se evalúan los procesos de aprendizaje,

¹⁶ Paradigma del ejercicio: Skovsmose, (2000) "[...] el profesor presenta algunas ideas y técnicas matemáticas y a continuación los estudiantes trabajan en ejercicios seleccionados por el profesor [...]", (p. 4)

¹⁷ Wedege (1999) llama *el contexto de la tarea* al contexto de las ideas, los contenidos o los problemas matemáticos con los que los estudiantes y/o profesores tratan.

atendiendo a las necesidades de los estudiantes en concordancia con el papel que deben cumplir los profesores¹⁸, sin olvidar la rigurosidad matemática. En ese sentido, la Educación Matemática Crítica (EMC) surge como una herramienta fundamental en la enseñanza de la matemática, dado que se enfoca en la formación de sujetos capaces de dar una mirada crítica a los problemas sociales, económicos, políticos y educativos en su entorno, haciendo uso de la matemática para abordar dichos problemas, lo que posibilita el desarrollo de saberes en relación a la construcción de conceptos matemáticos (Sánchez y Torres, 2010).

Considerando el contexto en el que se encuentra inmersa la Sede y que dota de características especiales al aula matemática desde la perspectiva de Skovsmose (2000) “aulas no prototípicas”, el enfoque de la práctica pedagógica se centró en orientar el trabajo hacia la realización de actividades que relacionan el pensamiento matemático¹⁹ y el contexto inmediato de los estudiantes, que influye tanto en la comprensión de un determinado objeto matemático como en su forma de actuar y reaccionar frente a cada situación que se le presenta en el ambiente escolar.

¹⁸ Calvo Franky, et al. (2008). *Educación para Nutrir la Vida, Acuerdos para la convivencia. Institución Educativa Los Comuneros*. Popayán, Colombia: UNICEF-COLOMBIA, (pp 81-82).

¹⁹ Pensamiento matemático:” [...] se distingue del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio, dando lugar a la aritmética y a la geometría”. (Ministerio de Educación Nacional [MEN]. *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡Un reto escolar!*, 2006, (p.56))

Objetivo general

Determinar cómo aulas no prototípicas permiten generar escenarios de investigación para facilitar la comprensión del orden de los números enteros en estudiantes del grado séptimo de la Sede José Antonio Galán N° 1 de la Institución Educativa Los Comuneros.

Objetivos específicos

- Analizar, desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, el tipo de aula que determinan las condiciones sociales, políticas y económicas de los estudiantes de la Sede José Antonio Galán N° 1.
- Identificar aspectos que permiten a los estudiantes comprender e interpretar el orden de los números enteros en condiciones asociadas a su cotidianidad para configurar escenarios de investigación.

Metodología

El trabajo realizado en el transcurso de la Práctica Pedagógica III fue desarrollado con aproximadamente 20 estudiantes del grado séptimo de la Sede José Antonio Galán N° 1, en los horarios habituales establecidos por la institución. Para la obtención de la información, el trabajo se desarrolló en dos fases, la primera de ellas titulada, “Condiciones sociopolíticas de los estudiantes” y la segunda, “Interpretación del orden en los números enteros” en cada una de las fases se diseñaron y aplicaron varias actividades, las cuales en su mayoría fueron entregadas en fotocopias a los estudiantes y dos en particular por vía electrónica.

La fase Condiciones sociopolíticas de los estudiantes propende por la caracterización de las aulas de esta Sede; el tipo de estudiantes que ahí acuden; las condiciones no habituales de su aprendizaje y las características del contexto institucional. De igual forma, la fase Interpretación del orden en los números enteros, se orienta hacia el propósito de evidenciar las dificultades existentes al establecer relaciones de orden en el conjunto de los números enteros y cómo su contexto afecta o mediatiza su aprendizaje.

A continuación, se describen estas fases.

Fase 1: Condiciones sociopolíticas de los estudiantes.

Actividad 1

Proceso de Intervención: El proceso de práctica pedagógica en sus etapas II y III permitió, mediante la inmersión en el aula²⁰, conocer las realidades que día tras día viven los estudiantes, las condiciones socioeconómicas del barrio, sus

²⁰ En este documento la “Intervención en el aula” se asume como un proceso que da inicio en la PPII, en la cual prevalece la observación de los maestros practicantes sobre el contexto (contexto sociopolítico) de los estudiantes dando lugar al proceso de PPIII y en la cual se pone en ejecución las posibles relaciones del sistema didáctico desde la perspectiva de la EMC con la docencia directa.

necesidades y los conflictos que allí tienen lugar, dando la posibilidad de clasificar estas aulas como aulas no prototípicas, desde la perspectiva de Skovsmose (1999, 2006, 2009, 2012), además de reconocer algunas incertidumbres, expectativas y aspiraciones a las cuales este autor denomina el foreground del individuo.

Actividad 2

Contextualización: Se realizó en el marco de la PPII la contextualización de la Sede José Antonio Galán No 1, con el objeto de reconocer el contexto, en términos de Valero (1994, 2012), reconocimiento que ha dejado en evidencia las limitaciones económicas de estos individuos, la carencia cultural y social, como también las diferentes manifestaciones de violencia²¹ en la comunidad y que de una u otra manera entran en la institución. Ahora bien, conocer esta realidad implicó mirar más allá de la frontera del aula y desde distintos puntos, de tal forma que permitieran contrastarse permanentemente para alcanzar una distinción de contexto diferenciada, logrando de esta manera visualizar las condiciones no prototípicas en el aprendizaje de las matemáticas de estos estudiantes.

Actividad 3

Diseño de encuesta 1: Se diseña una encuesta con el propósito de obtener información en relación con las condiciones de aprendizaje de los estudiantes en sus hogares, su calidad de vida, el ambiente en el cual circulan y las actividades que realizan. (Ver Anexo 2)

²¹ La expresión “diferentes manifestaciones de violencia”, va desde la violencia intrafamiliar, el maltrato infantil, el abuso sexual de los niños y niñas, expendido de sustancias psicoactivas, entre otras y que se han sintetizado en este documento bajo el término de “conflictos”

Actividad 4

Aplicación de la encuesta: Para la aplicación de la encuesta se registran los correos electrónicos de los estudiantes y se utiliza la herramienta dispuesta en Google Drive, Formularios de Google, para enviar la encuesta vía electrónica, con la colaboración del profesor de informática de la Sede.

Actividad 5

Análisis de la encuesta: Una vez registradas las respuestas de los estudiantes, se realiza un análisis cualitativo, que da lugar a algunas categorías dado el tipo de respuestas proporcionadas, permitiendo obtener una noción de sus condiciones fuera de los límites del aula, las cuales han sido caracterizadas anteriormente y reafirmadas de alguna manera por el grupo de estudiantes.

Fase 2: Interpretación del orden en los números enteros.

Actividad 1

Revisión Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA): En el marco de la PPII se realiza un análisis de los DBA del grado séptimo con el fin de plantear una serie de actividades que satisfagan la exigencia de calidad en educación que propone el MEN a través de los DBA. Resultado que es usado para orientar las clases correspondientes al orden en los enteros negativos, \mathbb{Z}^- en la PPIII.

Actividad 2:

Exploración de Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias y Proyecto Educativo Institucional (PEI): La revisión de Lineamientos se lleva a cabo con el propósito de abordar las propuestas del MEN para el desarrollo del currículo del Sistema Educativo Colombiano y de esta

manera direccionar el trabajo inicialmente propuesto para ser materializado en el marco de la PPIII con la intervención en el aula. Se revisan los cinco tipos de pensamiento matemático y sus sistemas asociados, los cuales serán tenidos en cuenta para la formulación de actividades. Al realizar la revisión del PEI de la institución Educativa Los Comuneros se enfoca la atención en el Plan de Área de Matemáticas y el sistema de evaluación de esta institución.

Actividad 3

Diseño de actividades: Se propone un conjunto de actividades para desarrollar algunos elementos teóricos del conjunto de los números enteros, actividades que buscan articular dos o más pensamientos matemáticos propuestos en Lineamientos (1998) y expuestos en Estándares Básicos de Competencias (2006) priorizando la resolución de problemas, estas se organizan y reformulan con la ayuda del asesor de práctica. Cabe aclarar que el propósito era redefinir el modo de intervención clásica de los practicantes y generar un espacio de reacción y participación de los sujetos en la construcción de conocimiento como lo propone Skovsmose en los Escenarios de Investigación teniendo clara la distinción realizada de su contexto. En general se propendía trabajar el orden de los números enteros.

Actividad 3.1

Pruebas diagnósticas: Se diseña una serie de actividades con el propósito de obtener una percepción sobre los conocimientos previos y las dificultades de los estudiantes. El diseño de estas pruebas se realizó dentro de la planificación de las actividades que tuvo lugar en la PPII.

Actividad 3.2

Reuniendo para el viaje: La actividad fue diseñada a partir de las condiciones habituales de los estudiantes, con el propósito trabajar el orden de los números enteros y fomentar la alfabetización matemática. (Ver Anexo 1)

Actividad 4

Orientación de clases: Una vez diseñadas y preparadas las actividades, se procede a la aplicación de las mismas, dando lugar a la configuración de algunas relaciones entre los actores de la práctica y que han sido descritas en el capítulo 1, “Reflexiones Pedagógicas”.

Actividad 5

Diseño y aplicación de Encuesta a profesores: Se realiza una entrevista escrita dirigida a profesores de la Sede José Antonio Galán No 1, la Universidad del Cauca, y otras instituciones públicas con el objetivo de obtener información, desde su experiencia, sobre la existencia de la dificultad que representa en un buen porcentaje de los estudiantes, la comparación de un par de elementos del conjunto de los números enteros negativos. La elección de los encuestados es realizada por invitación vía electrónica. (Ver Anexo 3).

Algunos elementos centrales de reflexión...

Tomando en consideración los objetivos inicialmente planteados, el trabajo de práctica pedagógica realizado en una institución urbana y la teorización de Skovsmose en relación con las aulas no prototípicas es pertinente considerar la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las condiciones suficientes que permiten decidir si un aula es o no prototípica? Cabe aclarar que este trabajo procurará acercarse a su respuesta desde la percepción que se tiene sobre los sujetos a partir de su contexto y las problemáticas encontradas. En ese sentido, existen un conjunto de condiciones que son suficientes para garantizar la existencia del aula no prototípica y otro conjunto de condiciones que son necesarias, pero no suficientes para afirmar tal hecho. A continuación, se presentarán un listado de condiciones que, en este trabajo, desde la perspectiva de Skovsmose, serán consideradas como condiciones no prototípicas:

Condiciones suficientes.

1. Sujetos violentados: A este grupo pertenecen estudiantes que han sido víctimas del maltrato intrafamiliar y acoso sexual.
2. Desplazamiento: A este grupo pertenecen estudiantes cuyas familias se han visto afectadas por el desplazamiento forzado.
3. Vecindarios violentos: Estudiantes que viven día a día expuestos a la violencia de sus barrios debido a la existencia de grupos delictivos coloquialmente llamados “pandillas”.
4. Falta de material bibliográfico: Estudiantes con carencia de libros, equipos tecnológicos y limitaciones para acceder a la información.

Condiciones necesarias.

1. Familias disfuncionales
2. Consumo de sustancias alucinógenas: A este grupo pertenecen estudiantes que son o han sido consumidores de este tipo de sustancias y otros en proceso de rehabilitación.
3. Instituciones localizadas en un contexto conflictivo: Estudiantes que acuden a instituciones en las que la inseguridad es un aspecto predominante.

Las condiciones antes descritas permiten identificar la existencia de lo que en este documento se ha caracterizado como conflictos, pero además de ello permiten individualizarlos, es decir, cada condición es pensada para denominar un problema socio cultural de manera general, sin embargo, puede aludir a la problemática de un solo individuo, teniendo en cuenta que Skovsmose (2014) afirma que:

“Estudiantes” es una categoría amplia, y es fácil hablar de, digamos “estudiantes problemáticos”, “estudiantes ruidosos” y “creadores de problemas”, así como sobre “estudiantes educados”, “estudiantes atentos” y “buenos”. El etiquetado y la estigmatización se han convertido en una parte integral de muchos discursos educativos. Los profesores deben tener cuidado y evitar hablar de esta manera. Deben dirigirse a los estudiantes como individuos. (p.13).

Por lo tanto, la existencia de una de estas condiciones o la combinación de al menos dos de ellas en un individuo da lugar a considerar el aula como aula no prototípica. Cabe aclarar que este conjunto de condiciones ha sido identificado a partir de la información que se ha logrado obtener en la “Fase 1: Condiciones sociopolíticas de los estudiantes” como también de la

revisión de otras fuentes de información, entre ellos, algunos informes realizados por estudiantes de la Universidad Cooperativa de Colombia, otros que provienen del Centro de Escucha y el informe realizado por el señor Coordinador de esta institución pública.

Capítulo 4. Resultados y discusiones

Este apartado se divide en dos secciones; sección 1, titulada “*Conociendo al individuo*” y la sección 2 llamada “*Estudiantes y el orden en los enteros*”, cada una de ellas corresponde a las fases anteriormente descritas y en las cuales se presentan los resultados obtenidos en el proceso de PP III, por medio del análisis de algunos datos proporcionados por los estudiantes de grado séptimo de la Sede José Antonio Galán N°1 y la revisión de otras fuentes de información que ya han sido mencionadas.

Sección 1: Conociendo al individuo

El proceso de inmersión en la segunda etapa de la PP consistió en observar los comportamientos, actitudes y aptitudes de los estudiantes, como también el desarrollo de las clases, desde la observación no participante; en estos espacios se favoreció la relación entre estudiante y practicante, que trasciende el ámbito educativo y el entendimiento de una realidad ajena; historias que quizá son equiparables con las descritas por Skovsmose (2014) en su trabajo realizado con estudiantes de las favelas en Brasil, testimonios de vida conmovedores que evidencian la existencia de núcleos familiares disfuncionales, conflictos sociales complejos y verdades que son contadas por los estudiantes de tal manera que el discurso escrito se queda corto para describirlas, situaciones comunes en ese entorno que han dado lugar a relaciones de confraternidad entre los individuos. Debido a esto emergen preguntas como: ¿Influencian estas situaciones la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas? ¿Comprometen el foreground del

individuo? ¿Es correcto seguir aplicando métodos estandarizados de enseñanza en estudiantes con tales problemáticas?, éstos y otros interrogantes fueron objeto de reflexión y dirigieron la consolidación de este escrito bajo la perspectiva de la EMC, teniendo en cuenta que autores como Skovsmose y Valero (2012) afirman que “[...] es reducido el esfuerzo de investigación y teorización que existe sobre las dimensiones sociales y políticas de la educación matemática en los contextos de habla hispana” (p. X).

Considerar estos y otros aspectos sociales que fueron objeto de reflexión mediante la observación no participante durante un periodo aproximado de 9 semanas, dio lugar a la realización de la actividad denominada “Contextualización” que supone un trabajo que va más allá de una descripción meramente geográfica, pues incluye la consideración de acciones individuales e interacciones sociales en la Comuna Seis de Popayán, dentro de estructuras sociales y políticas complejas como las de este país, en relación con los efectos que algunas políticas educativas tienen sobre pequeños grupos sociales.

Lograr la consideración del contexto desde la perspectiva que ha sido adoptada a lo largo de este documento, exigió el diseño e implementación de una encuesta titulada “Cuéntanos algo de tu vida...” la cual fue realizada en un periodo de tres sesiones de clase, contando con la participación de cada uno de los estudiantes de grado séptimo y el apoyo del profesor de tecnología de esta Sede, por medio de la cual se trataba de conocer algunos aspectos relacionados con sus condiciones socio económicas, algunas actividades de estudio fuera de la institución, entre otra información.

La encuesta se dividió en tres secciones, cada una de ellas titulada como sigue: datos personales, condiciones socioeconómicas y actividades de estudio; esta encuesta contó con 18 preguntas en las secciones dos y tres, sobre las cuales se focalizará la atención.

La información proporcionada por los estudiantes es registrada vía correo electrónico y mediante el grabador de voz del dispositivo celular, en la cual los estudiantes dan su apreciación sobre las preguntas planteadas desde su experiencia, éstos, además, son encuestados de manera individual durante un intervalo de diez a quince minutos por persona.

En la encuesta, al grupo de preguntas de la sección “Condiciones socioeconómicas”: ¿Tienes casa propia?, Dirección de Residencia, ¿Quiénes viven contigo? y De 1 a 5. ¿Qué tan peligroso es tu barrio?, se obtienen algunas repuestas como:

- El **estudiante A** responde: “*Si, vivo con mamá, abuela y tíos; yo vivo en el barrio Los Braceros allá es peligroso roban todo el tiempo*” (audio ET1 00: 32 – 04:16)
- El **estudiante B** responde: “*No tenemos casa propia, yo vivo con mi mamá, su novio, mi hermanita, mi hermana, mi hermano, el marido de mi hermana y yo. Yo vivo en el Recuerdo Sur y pues ahí roban, pero no tanto...entonces es por hay un tres*” (audio ET4 00: 17 – 03:45)
- El **estudiante C** responde: “*Si, yo vivo con mi papa y mi madrastra*” al preguntarle la dirección de su casa él dice: “*no me la sé, soy nuevo ahí*” cuando se le preguntó por el nivel de inseguridad de su barrio este estudiante replica: “*¿Hum...no hay un nivel 10?*” lo cual exigió preguntarle ¿Por qué?, él responde: “*es que desde que llegue allá se escuchan muchos tiros por la noche y la policía va mucho allá, hace unos días hubo un muerto*”. (audio ET14 00: 00 – 05:15)
- El **estudiante D** responde: “*No, Hum...vivo con mis padres, tíos y hermanos, el barrio no es peligroso, pues es que yo vivo a la entradita entonces por ahí no roban*” por lo cual se le pregunta ¿Estás segura? Y ella responde: “*la verdad es que ¡yo no sé! como no salgo de la casa entonces no sé, yo le voy a poner un tres*”. (audio ET17 00: 08 – 04:12)

Cabe aclarar que las respuestas que aquí se registran se reconstruyen textual y secuencialmente teniendo en cuenta la relación que guardan estas preguntas entre sí, y en algunos casos se realizaron unas preguntas complementarias. Otras respuestas serán parte del análisis correspondiente que será realizado en el siguiente apartado.

Observación: Las evidencias de las respuestas de cada estudiante mencionado podrán revisarse en el Anexo 3, “Tablas de Registros”.

Además, al grupo de preguntas: ¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca) para realizar estas actividades? ¿Cuáles?; ¿Cuenta con herramientas tecnológicas (Computador, Tablet, Celular) para la realización de sus trabajos en su hogar?; Marque una o varias de las opciones según su caso; ¿Tiene acceso a Internet desde estas herramientas en su casa?; que corresponden a la sección “Actividades de estudio” los estudiantes respondieron:

- El **estudiante B** responde: *“Sí, tengo un librito que es como una Wikipedia y un atlas, no tengo celular, no tengo Tablet, no tengo computador y el internet, pues a veces, cuando mi mamá tiene datos y me presta el celular”*.
- El **estudiante D** responde: *“En mi casa hay periódicos, revistas, libros y diccionarios y pues de ahí saco algunas tareas otras no están ahí entonces no las hago”* esto responde el estudiante mientras se rascaba su cabeza riéndose. Luego, a las siguientes preguntas responde: *“solo tengo celular y el internet a veces”* ¿Por qué a veces? Y este responde: *“Es que a veces el vecino nos da la contraseña, otras veces pues jno!”*.
- El **estudiante E** responde: *“Pues yo tengo algunos libros”* seguidamente se le pregunto: ¿Esos libros te sirven para hacer tus tareas? Y esta contesta: *“No, son libros de mitos y*

leyendas”; a la siguiente pregunta el estudiante E responde: “*no tengo ninguna de esas cosas y por eso tampoco internet*”.

Discusión de resultados.

En el análisis de esta primera sección predominará el análisis cualitativo sobre el cuantitativo, teniendo en cuenta el carácter fenomenológico de la información ; cabe aclarar que la información proporcionada por las gráficas se utilizará para evidenciar algunas cifras, en la medida que se vayan realizando algunas afirmaciones, además la lectura e interpretación de estas gráficas se efectúa de manera descriptiva, dando de esta manera respuesta a los objetivos que han sido propuestos y que permitirán realizar afirmaciones contundentes sobre las aulas no prototípicas de la mencionada sede.

Al revisar detalladamente las respuestas obtenidas en la encuesta “*Cuéntanos algo de tu vida*”; proporcionadas por cada uno de los estudiantes, es notorio que parte de esta información no corresponde a los datos esperados por parte de los encuestadores, dados los estudios previos, la experiencia y la información registrada mediante la contextualización, intervención y demás procesos que tuvieron lugar en el marco de la PP; suministraron información diferente a la obtenida, que da cuenta de las realidades que día a día padecen los estudiantes de la Sede José Antonio Galán N°1 y en particular los estudiantes de grado séptimo de esta institución. La justificación de este hecho lleva a considerar distintos factores, entre ellos, los estudiantes no proporcionaron información real, las preguntas condujeron a dichas respuestas, entre otros.

Las respuestas proporcionadas al primer grupo de preguntas por el estudiante A y otros seis estudiantes; evidencian la ausencia de una figura paterna en sus familias; al respecto se puede conjeturar en todos o algunos casos lo siguiente: su padre ha muerto, no lo conocen, la persona

que vive con ellos no es su papá biológico o están expuestos a la violencia intrafamiliar por parte de estas personas, razón por la cual no lo mencionan; siendo este último el caso de algunos estudiantes que viven con temor, lo manifestaban durante las conversaciones que se sostenía con ellos, en las cuales expresaban ser víctimas del maltrato verbal y físico por parte de sus papás cuando éstos se encuentran bajo los efectos del alcohol y sustancias psicoactivas, éstas y otras situaciones propician decisiones desesperadas tales como: el consumo de sustancias alucinógenas, la búsqueda de una figura que cumpla con el papel de padre, entre otras decisiones, que obedecen a la búsqueda de lo que para ellos es “la solución” a sus problemas. Claramente aquellos estudiantes no forman parte del grupo de personas que cuentan con una familia ideal (papá, mamá y hermanos), el prototipo de familia que sugiere la sociedad, aunque existe una amplia variedad de grupos de personas a los cuales puede llamarse familia.

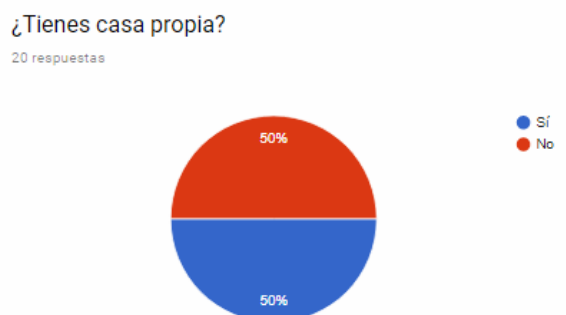
Por su parte el Estudiante B, implícitamente en su respuesta menciona que convive con dos familias en el mismo lugar, expuesto de esta manera no sólo a los problemas de su núcleo familiar, sino también a aquellos que puedan llegar a darse en el núcleo familiar que conforma su hermana (Ver Anexo 3, Tabla 1). Explícitamente estos estudiantes pertenecen al grupo de personas cuyas familias son consideradas familias disfuncionales, en términos generales; la mayoría de los estudiantes de grado séptimo pertenecen a este tipo de familia; cabe aclarar que la encuesta no proporciona la evidencia suficiente para respaldar esta afirmación, en primer lugar porque, los estudiantes muestran temor, duda, hasta vergüenza de divulgar tal información, lo cual se ha logrado a través de varias conversaciones con algunos de ellos, no obstante es una información que difícilmente se encontrará en una encuesta escrita, un estudio estadístico de estos fenómenos debe ser riguroso y esto se escapa a los propósitos de este documento. Sin embargo, la evidencia puede hallarse en cada individuo, sólo se necesita un corto diálogo con

cualquiera de ellos para darse cuenta de tal panorama, además los docentes que ahí laboran pueden dar testimonio de ello, pues es evidente el compromiso de este grupo de docentes con aquellos estudiantes.

Dadas estas circunstancias, este grupo de estudiantes satisfacen las siguientes condiciones: ser violentados, pertenecer a familias disfuncionales y consumir sustancias alucinógenas, lo preocupante es que una o varias de estas situaciones, se cumplen simultáneamente en algunos estudiantes. Esta apreciación se logra a partir de lo que Skovsmose denomina los antecedentes y porvenires de los estudiantes, y de la individualización del sujeto.

Respecto a los porvenires de los estudiantes de grado séptimo; el diálogo entablado dentro y fuera del aula con algunos de ellos, en particular con el estudiante H, al cual se le preguntaba las razones de su actitud apática frente a las clases de matemáticas; el estudiante respondió: *“uno para que estudia, si hay muchos profesionales manejando taxi y además he visto gente que tiene mucha plata sin haber estudiado, además, eso uno gasta mucho tiempo ¡hay formas más fáciles de ganar dinero!”* (audio clase 40:05 – 43:55), frente a esta posición, existían otros estudiantes que compartían su opinión. Estos estudiantes no ven en la educación la posibilidad de cambiar sus realidades, sus aspiraciones no están puestas en un trabajo como profesionales, sus razones aluden a la desigualdad social y la falta de oportunidades, esto es precisamente a lo que Skovsmose denomina “un porvenir arruinado”, la posición de estos frente a sus aspiraciones suprime la posibilidad de ser ciudadanos críticos, evidencia solo su interés por subsistir, es el tipo de ideologías que los dirigentes políticos desean en las personas, sin duda alguna, esto no da lugar a la alfabetización matemática, generando de una u otra manera un obstáculo de aprendizaje (Skovsmose, 2012).

Por otra parte, los Estudiantes A, C y los Estudiantes B, D responden a la pregunta: ¿Tienes casa propia?, Si y No respectivamente; en términos generales el grupo de estudiantes respondió:



Gráfica 1. ¿Tienes casa propia?

Los porcentajes obtenidos en la Gráfica 1; corresponden a un resultado inesperado, dadas sus condiciones socioeconómicas y las de sus familias, se esperaba obtener que el porcentaje de la respuesta “No” fuese superior al obtenido, sin embargo, esto puede atribuirse a dos situaciones:

- La primera, algunos estudiantes que respondieron “SÍ” proporcionaron una información falsa.
- La segunda, aunque su respuesta sea “SÍ” ésta no proporciona información sobre las condiciones de sus hogares y la precariedad en la que viven. La realidad en algunos casos es que, aunque tiene un lugar en el cual vivir, su casa se ubica sobre las riveras de las quebradas o nacimientos de agua, sus casas se encuentran en vecindarios conocidos coloquialmente como “asentamientos o invasiones”, que en cierta medida son vecindarios como los que describe Skovsmose en las favelas, además de ser el producto de lo que este autor denomina la globalización, cuando se refiere a grupos sociales como los “desechables”.

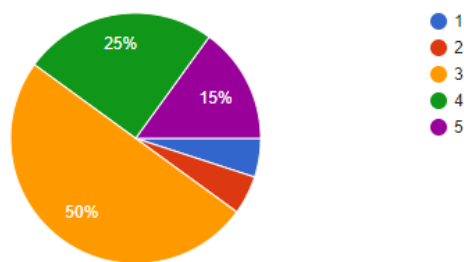
A las preguntas: Dirección de Residencia y De 1 a 5. ¿Qué tan peligroso es tu barrio?

Correspondientes al primer grupo de preguntas, el Estudiante D califica con un tres el nivel de inseguridad del barrio Los Sauces al igual que otros nueve estudiantes que equivalen al 50% del total de encuestados que viven en barrios como: Recuerdo Sur, Alfonso López, Ortigal, Los Comuneros, que son sectores considerados localmente con un índice de inseguridad alto, la delincuencia común en estos lugares es frecuente, algunos estudios reafirman la existencia de los conflictos que se generan entre grupos delincuenciales que operan en barrios y sectores aledaños; ver Sánchez (2010)²²

A continuación, se muestra el diagrama circular con las respuestas obtenidas:

De 1 a 5. ¿Qué tan peligroso es tu barrio? Escriba 5 si es peligroso, 1 en caso contrario.

20 respuestas



Gráfica 2. La percepción de inseguridad en los barrios

En relación con lo anterior se evidencian las siguientes situaciones:

- La frecuencia con la que suceden este tipo de hechos violentos, lleva a los estudiantes y a la población en general a familiarizarse con esas circunstancias, de este modo la percepción de inseguridad toma otro sentido produciendo de una u otra manera una especie de “aceptación” por parte de sus habitantes.

²²Sánchez. J, (2010). Estereotipos y conflictos. “Los Comuneros un territorio en disputa por las pandillas”. Disponible en: <https://masalladelaciudadblanca.files.wordpress.com/2010/08/estereotipos-y-conflicto.pdf>

- La percepción de inseguridad es relativa a la experiencia del individuo, también parece corresponder a un tipo de ley: “respetar el barrio y sus habitantes” creada entre los grupos delincuenciales y las familias que pertenecen a estos grupos, en cierta medida existe una especie de “autoridad y poder” que garantiza la seguridad de los miembros de estos grupos, razón por la cual para muchos de estos estudiantes vivir por ejemplo en el barrio Alfonso López no representa riesgo alguno.
- Algunos estudiantes desconocen la realidad de su barrio debido a que no salen mucho de sus casas precisamente porque sus padres o familiares se los prohíben, lo cual alude a una medida de seguridad adoptada por ellos.

Otras de las respuestas por parte de dos estudiantes, correspondiente al 5% de los datos obtenidos, refleja que para ellos el barrio Recuerdo Sur no es peligroso. Solo el 40% de los estudiantes califica con un nivel mayor e igual a cuatro el grado de inseguridad del sector en el cual viven. El porcentaje restante tiene una opinión contraria por razones anteriormente descritas (Ver grafica 2).

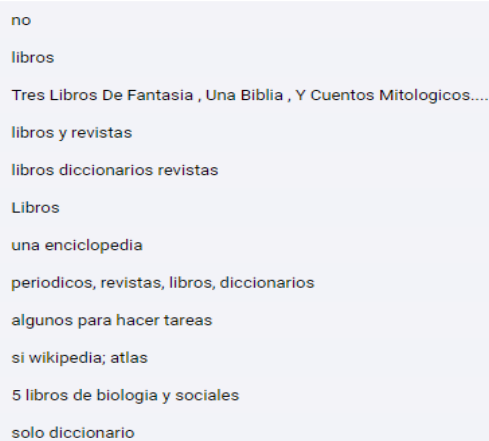
Una vez analizadas tales respuestas, se evidencia que el 40% de los estudiantes confirman que viven en vecindarios violentos, con esto se obtiene que la sede José Antonio Galán N°1 se encuentra ubicada en un contexto conflictivo, al menos para este porcentaje de estudiantes; satisfaciendo de esta manera una de las condiciones suficientes y otra de las condiciones necesarias para calificar el aula como aula no prototípica en términos de Skovsmose (2006).

A las preguntas: ¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca)? ¿Cuales? ¿Cuenta con herramientas tecnológicas (computador, Tablet, celular) para la realización de sus trabajos en su hogar?, ¿Tiene acceso a internet desde estas herramientas en

su casa? Correspondientes a la sección dos de la entrevista. Las respuestas obtenidas por los estudiantes son las siguientes:

¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca) para realizar estas actividades? ¿Cuáles?

20 respuestas



no

libros

Tres Libros De Fantasia , Una Biblia , Y Cuentos Mitologicos...

libros y revistas

libros diccionarios revistas

Libros

una enciclopedia

periodicos, revistas, libros, diccionarios

algunos para hacer tareas

si wikipedia; atlas

5 libros de biologia y sociales

solo diccionario

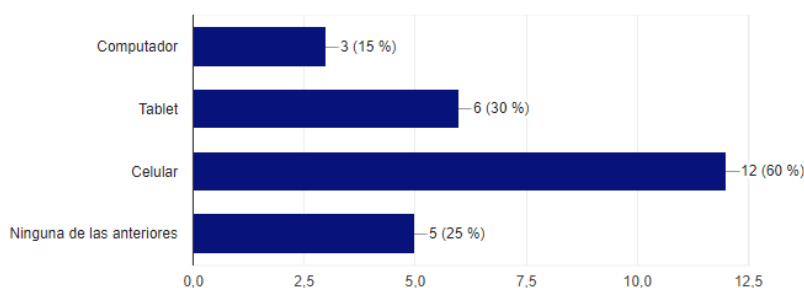
Ilustración 1. ¿Qué libros tienes en casa?

A nivel general, se observa que los estudiantes a la primera pregunta responden en su mayoría que tienen libros; aunque manifestaban que estos en muchas ocasiones no les proporcionaban mayor información, para cumplir con sus deberes académicos. La carencia de libros hace parte de lo que Skovsmose denomina aulas no prototípicas.

A las siguientes preguntas los estudiantes responden:

¿Cuenta con herramientas tecnológicas (computador, tablet, celular) para la realización de sus trabajos en su hogar? Marque una o varias de las opciones según su caso.

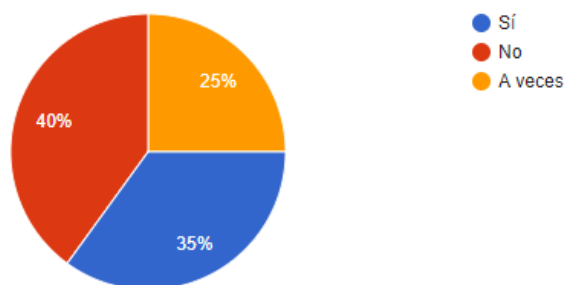
20 respuestas



Gráfica 3. Herramientas tecnológicas

¿Tiene acceso a Internet desde estas herramientas en su casa?

20 respuestas



Gráfica 4. El acceso a internet desde los hogares de los estudiantes

Los estudiantes B y E responden no tener herramientas tecnológicas y por este motivo tampoco acceso a internet desde sus hogares al igual que tres de sus compañeros, (ver tabla 2 y gráfica 3) ; el 40% de los entrevistados argumentaron no tener acceso a internet debido a la falta de recursos económicos para pagar este servicio y acceder a la información virtualmente,

otro 25% de los estudiantes eligieron la opción “ A veces”, y justificaban lo esporádico de este servicio de la manera como lo hizo el estudiante D, (ver Anexo 3, Tabla 2).

Al respecto, puede reflexionarse sobre los siguientes puntos:

El acceso a la información es un derecho que se ha consolidado indispensable en la actualidad, no obstante, en estas localidades al parecer suele ser el privilegio de algunos pocos y que en gran medida influencia la ignorancia de las personas que residen en estos lugares, además de crear limitaciones para informarse y educarse, teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico alcanzado en este país y los progresos logrados durante los últimos años. Sus condiciones socioeconómicas los limitan, prohibiéndoles el derecho a la libre expresión, de comunicar y compartir información e ideas, que son parte de los derechos y deberes de un ciudadano crítico dentro del papel que debe cumplir en una democracia, desde la percepción de Valero (2012).

También da lugar a reflexionar sobre el modo en el que se hace educación y las consecuencias de seguir modelos estandarizados sobre una sociedad con un carácter diverso, es pertinente preguntarse sobre la forma de redefinir lo tradicional: “dejar a los estudiantes tareas para la casa” ¿Por qué hacerlo? Si esta falta de oportunidades para acceder a la información y la carencia de materiales bibliográficos no les permiten cumplir con sus deberes académicos, sumado a la imposibilidad de los padres de familia para apoyar a sus hijos en su quehaceres escolares, debido a su bajo nivel de formación académica, anudado a la falta de autoridad de los padres para exigir el trabajo académico de sus hijos, razones que pueden dar lugar a una excusa de los estudiantes que justificaría su “irresponsabilidad”. Sin embargo, no son las únicas razones por las cuales estos individuos no cumplan con sus deberes, pero existen modelos educativos adoptados por otros países que priorizan el trabajo en clase.

A partir de la información que proporciona la actividad contextualización, el informe obtenido desde el centro de escucha, como de los procesos que tienen lugar en el marco de práctica educativa de los estudiantes del programa de Psicología de la Universidad Cooperativa de Colombia, las tarjetas de matrícula de cada estudiante de la Sede, da lugar a la siguiente reflexión:

Los estudiantes A,B,C,D,E y en general el resto de sus compañeros ciertamente no se caracterizan por tener la mejor estabilidad económica y tampoco por la extrema pobreza, son estudiantes con limitaciones económicas; problemas personales, muchos de éstos tienen lugar en su casa; mantienen siempre a la vista hechos violentos; la venta de estupefacientes en la esquina de la cuadra; las personas de la calle que son coloquialmente conocidos como “habitantes de la calle”; incluso la muerte de personas cercanas a manos del conflicto que viven en las calles. Es realmente un contexto conflictivo que genera incertidumbre y enmarca sus aspiraciones, y las expectativas respecto a su porvenir y el foreground a los que se refiere Skovsmose (2011).

Con respecto a esta información, los estudiante de grado séptimo de la Sede José Antonio Galán N°1 satisfacen las siguientes condiciones: ser sujetos violentados, vivir en vecindarios violentos y no disponer de material bibliográfico; que han sido denominadas anteriormente como condiciones suficientes; también satisfacen las siguientes condiciones necesarias: pertenecer a familias disfuncionales, consumir sustancias alucinógenas y su institución está localizada en medio de un contexto conflictivo. El conjunto de condiciones suficientes, permite concluir que el aula en la que tuvo lugar el proceso de práctica pedagógica corresponde a un aula *no prototípica*, en concordancia con la teorización dada por Skovsmose. Estas son condiciones que coartan su proceso de aprendizaje y se convierten en un precedente para la reflexión de las prácticas educativas; situaciones que influyen el aprendizaje y por lo tanto mediatizan el

proceso de enseñanza; es realmente apropiado evaluarlas e incorporarlas de manera que se conviertan en un aspecto que permita elegir y decidir las acciones de los docentes en sus clases.

Sección 2: Estudiantes y el orden en los enteros

La realización de las actividades 1 y 2, propuestas en la fase interpretación del orden de los números enteros, permitió en la actividad 3 la configuración de algunas situaciones problema que fueron diseñadas con la consideración del contexto y los lineamientos propuestos en algunos documentos sobre las políticas públicas de calidad exigida por el MEN, el objetivo de estas como se mencionó anteriormente: enseñar matemáticas de una forma distinta; generar en el aula espacios de participación para los estudiantes en la construcción y apropiación del conocimiento.

En este sentido, la actividad 3 incluye un conjunto de actividades denominadas como sigue:

Actividad 3.1 “Prueba Diagnóstica”, 3.2 “Reuniendo para el viaje”

La actividad 3.1, propendía por evidenciar algunas fortalezas y debilidades con el tratamiento de problemas; algunos relacionados con la línea de matemática recreativa, como también con el grado de apropiación conceptual de los estudiantes respecto a algunos objetos matemáticos. Los resultados de estas pruebas serán descritos en el apartado de los análisis correspondientes a esta sección con más detalle.

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas; surgió la necesidad de incorporar nuevas actividades y reprogramar la propuesta inicial en el cronograma de las clases, consecuencia de ello existieron algunos retrasos en la planificación de las sesiones de clase que había sido propuesto para el desarrollo del trabajo, lo cual obedece al tipo de circunstancias que son difíciles de anticipar en algunas ocasiones y de los retos que diariamente hacen parte de la labor como docentes.

La Actividad 3.2 “Reuniendo para el viaje” se diseña y modela matemáticamente a partir de la experiencia de los sujetos con este tipo de problemáticas que involucran una necesidad económica. El objetivo de esta situación problema consistía en captar la atención de los estudiantes y procurar la participación de la mayoría de ellos en el desarrollo y solución del problema, además de dar significado a la clase de matemáticas tal como lo plantea Skovsmose.

Reuniendo para el viaje; corresponde a una situación problema que involucra a la totalidad de estudiantes del grado séptimo; el problema central es recaudar los recursos económicos necesarios que permitan la realización del viaje de fin de año. La solución al problema se aborda por medio de una serie de preguntas, cabe aclarar que el grupo de estudiantes previamente a la realización de esta actividad ya había decidido qué tipo de actividades realizar para el recaudo de los fondos. Sin embargo, la modelación de este problema les permite evaluar algunas circunstancias que pueden tener lugar durante la ejecución de las actividades; generando en los estudiantes posturas críticas frente a estas situaciones, permitiéndoles a su vez comprender mediante dicha situación el orden en el conjunto de los números enteros.

La actividad fue realizada en un periodo aproximado de tres sesiones de clase; la información obtenida se registró por medio del uso del grabador de voz del dispositivo celular, fotografías y los diarios de campo correspondientes a cada sesión de clase; las respuestas que serán objeto de análisis son reconstruidas textual y secuencialmente. Cabe aclarar que para ese entonces se llevaba un proceso en el cual los estudiantes ya relacionaban los números enteros con situaciones de la vida cotidiana. A continuación, se exhiben algunos resultados proporcionados durante la realización de esta actividad, los cuales se presentarán por secciones.

Actividad 3.2 “Reuniendo para el viaje”

Observación:

Las preguntas realizadas en la siguiente actividad, se proponen en un lenguaje natural libre de formalismos y tecnicismos, lo cual ofrece un mayor acercamiento a los estudiantes contribuyendo de esta manera a la dinámica de la clase.

Indicaciones:

- Cada estudiante en su cuaderno debe dar respuesta a las preguntas a medida que estas vayan apareciendo.
- Escribe tus respuestas de manera legible.

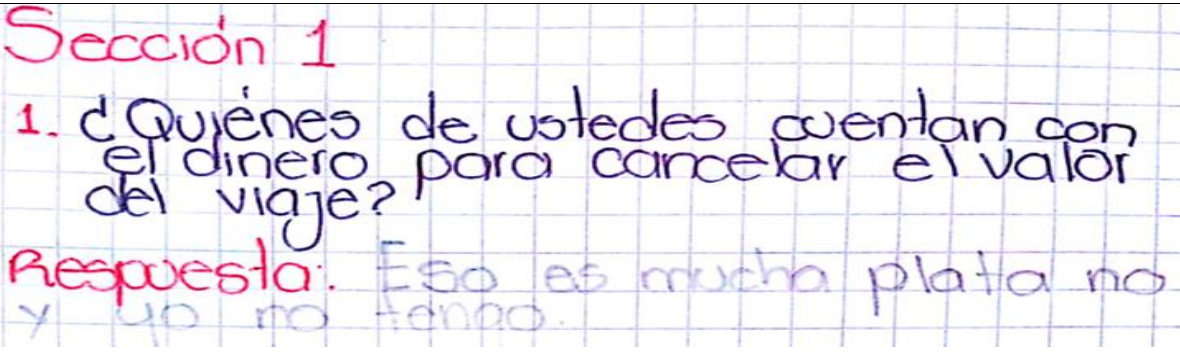
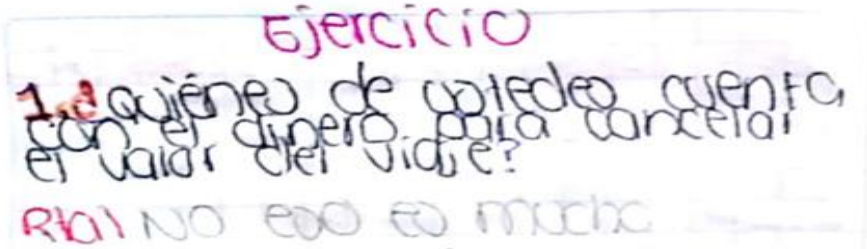
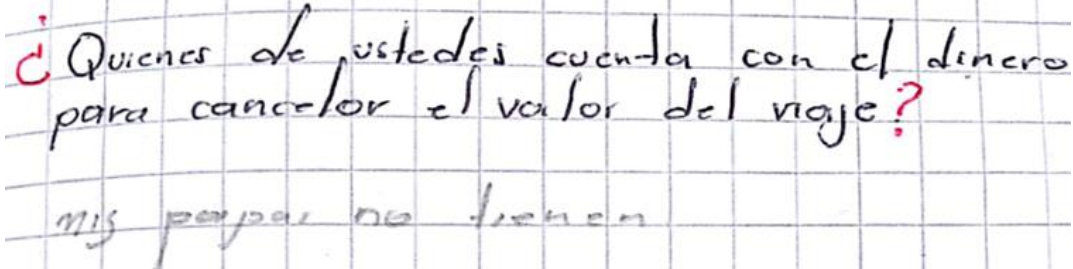
Sección 1

Los estudiantes del grado séptimo necesitan recaudar fondos para el viaje de fin de año a Roze Valle, Colombia. El valor del viaje por cada estudiante es de \$150.000.

A la primera pregunta: ¡Chicos! ¿Quiénes de ustedes cuenta con el dinero para cancelar el valor del viaje?

Estas son algunas de las respuestas:

Tabla 1. Sobre las limitaciones económicas.

TABLA DE ILUSTRACIONES 1	
 <p>Sección 1</p> <p>1. ¿Quiénes de ustedes cuentan con el dinero para cancelar el valor del viaje?</p> <p>Respuesta: Eso es mucha plata no y yo no tengo.</p>	<p>Imagen 1. Estudiante A</p>
 <p>Ejercicio</p> <p>1. ¿Quiénes de ustedes cuenta con el dinero para cancelar el valor del viaje?</p> <p>Rta) NO eso es mucha plata</p>	<p>Imagen 2. Estudiante B</p>
 <p>¿Quiénes de ustedes cuenta con el dinero para cancelar el valor del viaje?</p> <p>Mis papas no tienen</p>	<p>Imagen 3. Estudiante C</p>


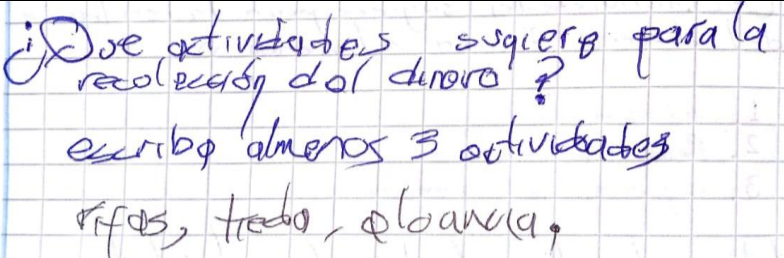
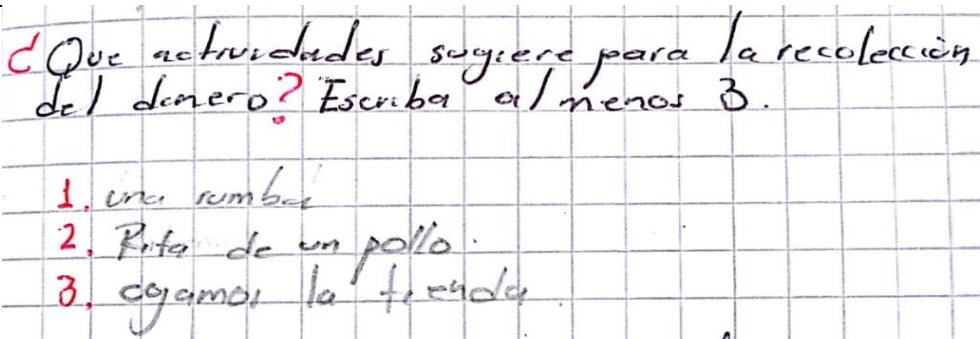
En términos generales, se escucharon expresiones como: “No esa plata no la tengo”, “Mis papás no tienen”, “150 lucas, ¡Uy no! ¿Por qué tanto?”, “¡Uich! Con eso me compro ropa”.

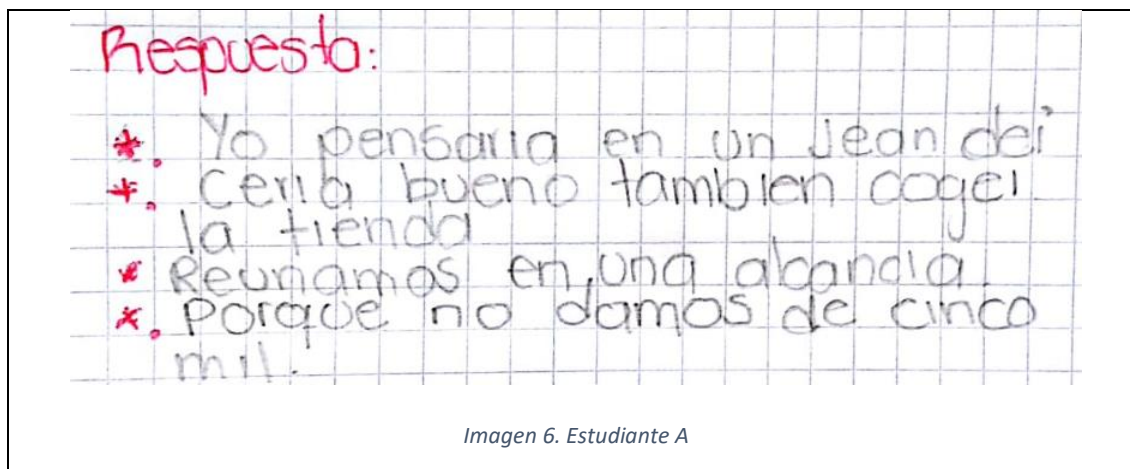
Dado que la totalidad de los estudiantes respondió que no cuentan con el dinero para tal propósito entonces la siguiente pregunta es:

¿Qué actividades sugieren para la recolección del dinero? Escriban al menos 3 actividades.

Algunos estudiantes proponen las siguientes actividades:

Tabla 2. Algunas propuestas de los estudiantes

TABLA DE ILUSTRACIONES 2	
	 <p>¿Que actividades sugiere para la recolección del dinero? Escribo al menos 3 actividades rifas, tinto, oloancia,</p>
<p>Imagen 4. Estudiante D</p>	
 <p>¿Que actividades sugiere para la recolección del dinero? Escriba al menos 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. una rumba 2. Rifa de un pollo. 3. cogamos la tienda. 	
<p>Imagen 5. Estudiante C</p>	



A la siguiente pregunta de la actividad: ¿Has realizado este tipo de actividades alguna vez? Si lo has hecho, ¿Para qué utilizaste el dinero recolectado?

Se obtuvieron comentarios como:

“Si, en sexto vendimos en la tienda mecató para el viaje de fin de año”. “No, nunca”, “si, en mi casa, una vez hicimos una rifa de cien mil” “una vez me tocó, para pagar una vuelta en el barrio”, “con mi mamá hicimos una rifa para comprar la pinta de diciembre”, “pues yo a veces voy a la galería a vender tamales por las tardes, ¿eso sirve?” “¡Ay verdad! La colecta que hicimos todos para el entierro de Cachetes” (audio clase 01:10:35 – 01:29:57)



Imagen 7. El dinero que recolectamos

En este punto del desarrollo de la clase se genera un ambiente aparente de “desorden” que obedece al tipo de actividad que se está desarrollando, muchos al tiempo discuten sobre cada una de las posibilidades dadas para la recolección de los recursos, dada esta circunstancia se proporciona un espacio en el cual los estudiantes por pequeños grupos seleccionen un par de las actividades propuestas y finalmente se discutan con todos sus demás compañeros.

Los estudiantes finalmente escogen dos de las opciones propuestas para la recolección del dinero.

Opción 1: Vendamos en la tienda.

Opción 2: Reunamos en la alcancía

Sección 2: Vendamos en la Tienda

Un par de estudiantes preguntan: *¿Profe pero que vendemos?* Otro responde: *¡Toca vender algo que compren bastante! y que deje plata.*

Al final de la discusión, los estudiantes deciden que se debe aportar una cuota de \$3000 con el objetivo de comprar algunos productos para vender a sus compañeros de los demás cursos y profesores de la institución.

Situación 1

Durante el desarrollo de esta actividad se presenta la siguiente situación:

Los estudiantes A y B no pueden dar la cuota, pero en lugar de eso ofrecen su colaboración en la venta de los productos. Otros estudiantes realizan su colaboración llevando algunos productos para vender en la tienda.

Al respecto varios estudiantes manifiestan su desacuerdo con esta situación. Sin embargo, un estudiante C decide realizarle un préstamo de \$2000 al estudiante A y el estudiante D del mismo modo al estudiante B de \$1500.

Seguidamente se plantea la siguiente pregunta:

P. A) Utiliza los números enteros para representar la anterior situación:

Tabla 3. La representación de deudas

TABLA DE ILUSTRACIONES 3	
<p>a) Utiliza los números enteros para representar la anterior situación</p> <p>estudiante a a c</p> <p>-2000</p>	
<p>estudiante b a d</p> <p>-1500</p>	
<p>Imagen 8. Estudiante D.</p>	
<p>a. Utiliza los números enteros para representar la anterior situación</p> <p>si c le presta a A eso quiere decir que A le queda debiendo 2000 a c y como son deudas esas son negativas que es</p> <p>-2000</p> <p>De D a B es lo mismo entonces B debe -1500</p>	
<p>Imagen 9. Estudiante E</p>	

En esta sección se plantearon otra serie de preguntas en relación con la situación 1, las cuales podrán encontrarse en el anexo de esta actividad.

En relación con el objetivo de la actividad, estas fueron algunas de las preguntas planteadas:

P. B) ¿Quién debe más dinero el estudiante A ó el estudiante B?

P. C) Como el estudiante A debe más dinero que el estudiante B es correcto afirmar que: *¿ -2000 es mayor que -1500 ?*

A la pregunta, P.B, los estudiantes respondieron correctamente, sin embargo, la siguiente pregunta generó en ellos un silencio rotundo, el cual más adelante sería interrumpido por la participación de algunos estudiantes que se atrevieron a dar su opinión; generando de esta manera nuevamente un espacio de discusión en el cual los estudiantes se preguntaban unos a otros: *¿Cuál sería la respuesta correcta a la pregunta? Incluso realizaban interlocuciones con su compañero más cercano para realizar la suposición del ejercicio entre ellos; se escuchaban comentarios como:*

“¡Parce! que pasa si yo le debo a usted las dos lucas y a este otro man los mil quinientos, pues a usted le debo más (mientras señalaba a uno de sus compañeros) eso quiere decir que el número mayor es al que le debo más” Otro compañero (Estudiante D) le dice: “Pero es menos dos mil y menos mil quinientos, son negativos; el mayor es menos mil quinientos” a lo que los demás estudiantes respondieron en coro: “¡No!”.

Dada esta situación de controversia se plantean las siguientes situaciones:

P. D) *¿Supongamos que A y B deciden pagar su deuda con un billete de 5000? ¿Cuál de estos estudiantes se queda con más dinero?*

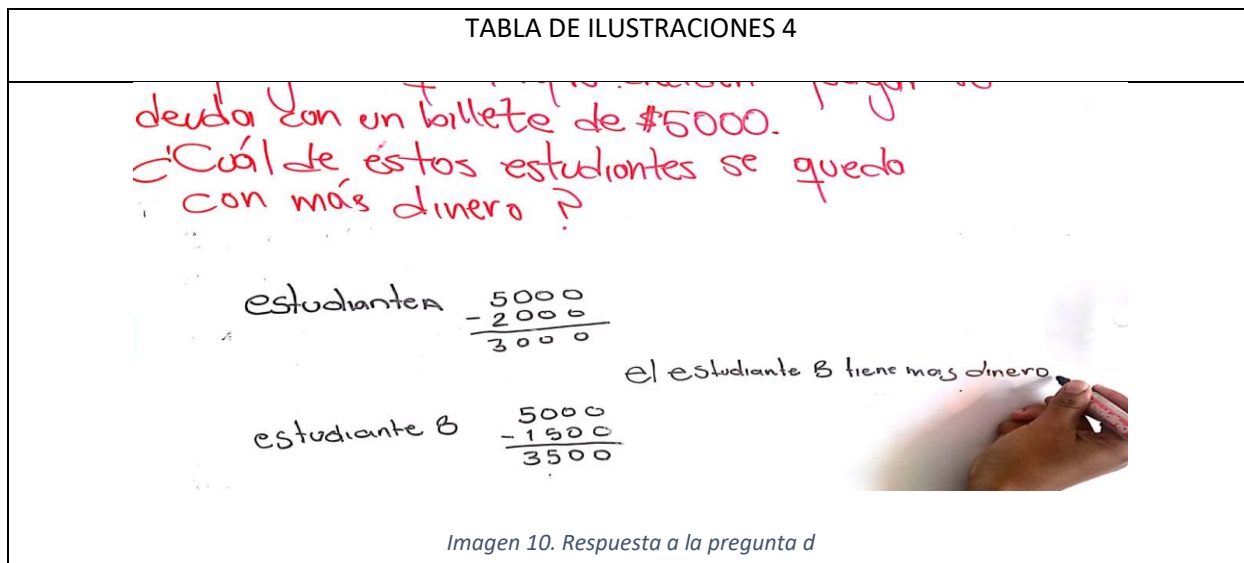
P. E) *¿Qué pasa si A y B deben 4000 cada uno y cancelan esta deuda con otro billete de 5000? ¿Cuál es el valor ahora del regreso?*

P. F) *Ahora supongamos que A y B deben pagar 1000 y 4000 respectivamente y deciden pagar con el billete de 5000 ¿Cuál de estos estudiantes se queda con más dinero?*

Estas tres preguntas se plantearon simultáneamente en el tablero y se les pide a los estudiantes que realicen las operaciones necesarias para llegar a la respuesta, algunos de ellos realizaron las operaciones en el tablero, otros en su cuaderno de apuntes como se muestra en las siguientes imágenes.

Tabla 4. ¿Quién tiene más dinero?

TABLA DE ILUSTRACIONES 4



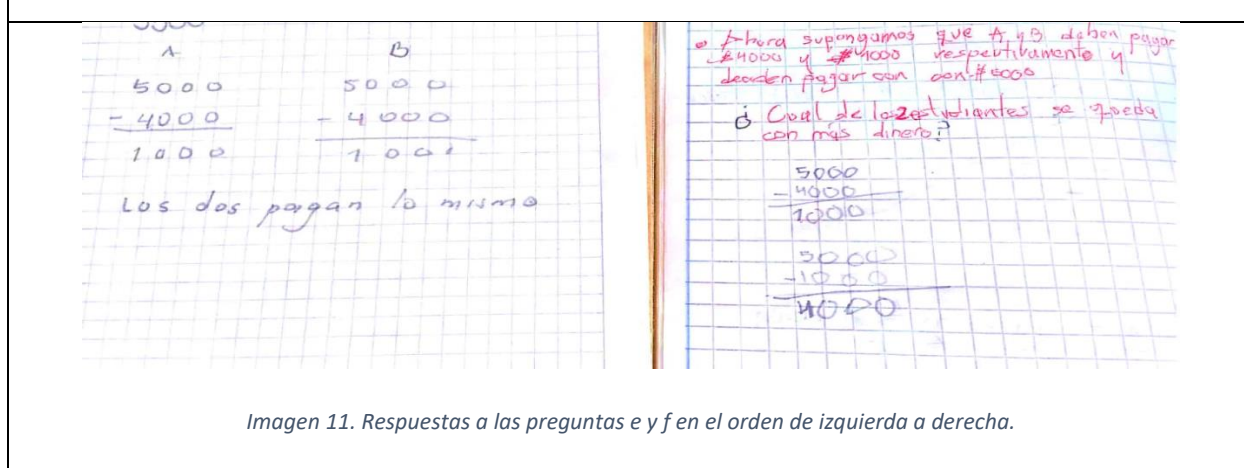
deuda con un billete de \$5000.
¿Cuál de estos estudiantes se queda con más dinero?

estudiante A
$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 2000 \\ \hline 3000 \end{array}$$

estudiante B
$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 1500 \\ \hline 3500 \end{array}$$

el estudiante B tiene más dinero

Imagen 10. Respuesta a la pregunta d



A
$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 4000 \\ \hline 1000 \end{array}$$

B
$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 4000 \\ \hline 1000 \end{array}$$

Los dos pagan lo mismo

ahora suponemos que A y B deben pagar 4000 y 4000 respectivamente y deciden pagar con centavos

¿Cuál de los estudiantes se queda con más dinero?

$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 4000 \\ \hline 1000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 1000 \\ \hline 4000 \end{array}$$

Imagen 11. Respuestas a las preguntas e y f en el orden de izquierda a derecha.

Algunos estudiantes respondieron correctamente a las preguntas P.D, P.E y P.F, sin necesidad de recurrir a la operación indicada en las imágenes.

Seguidamente se realiza la siguiente tabla y se formulan preguntas como:

1 Situación		2 Situación		3 Situación	
A	B	A	B	A	B
5000	5000	5000	5000	5000	5000
-2000	-1500	-4000	-4000	-1000	-4000
3000	3500	1000	1000	4000	1000
	<		=		>

Imagen 12. Tabla de situaciones

- P. G) Establezca una relación de orden entre los valores de los resultados obtenidos en cada situación proporcionados por la Tabla de Situaciones.
- P. H) ¿Qué relación existe entre el número que representa la deuda y el número que representa el regreso en cada situación?
- P. I) A partir de esa relación ¿cómo puede compararse los valores que representa la deuda (en color rojo) de los estudiantes A y B en cada una de las situaciones?

Las respuestas obtenidas en P.G, permitieron mostrar que el grupo de los estudiantes sabían establecer una relación de orden entre dos cantidades positivas. Ahora el propósito era conducirlos a que establecieran correctamente una relación de orden entre cantidades negativas, en particular entre las cantidades que relaciona la pregunta P.C.

En ese sentido se obtuvieron respuestas a la pregunta P.H tales como: “*profe pues el que paga menos le sobra más*”; “*si es menor la cantidad que se debe entonces es más el regreso*” “*profe en la dos, si los dos deben lo mismo entonces da igual la resta*” “*¡profe! pues en la primera al estudiante A le sobra menos, en la dos es igual y la última le sobró más*”. (audio ET1 00: 32 – 04:16).

Dado que el tipo de razonamiento de los estudiantes, aunque era correcto no se aproximaba a lo que se deseaba escuchar; lo cual exigió presentar algunos ejemplos semejantes a cada situación; aún así las respuestas continuaban siendo similares. Finalmente, el Estudiante A involucrado en la situación modelada inicialmente dice: *“¡A ya! ¿profe? si a mí me sobró menos entonces menos dos mil es más pequeño, porque él debe mil quinientos y le sobra más plata, es que eso es lo que veo en los otros ejemplos, si le quito un número más grande el resultado me da más pequeño y como ustedes dicen que nos centremos en el orden del resultado, o yo no sé...”* Otro estudiante: *“profe pues es que si no es mayor y no es igual entonces es menor ¿sí o qué?”*.

Otro estudiante interrumpe la participación de su compañero y pregunta: *“¿Profe? ¿qué pasa si los billetes son distintos?”*, esta pregunta exige dar claridad sobre el siguiente hecho: La respuesta dada por el estudiante A es válida si y solo si ambos estudiantes cancelan su deuda con un billete del mismo valor y seguidamente se muestra la inconsistencia de ese razonamiento si los billetes son de distinto valor.

Las respuestas de la situación 1, serán objeto de análisis más adelante; el proceso de explicación del orden de los números enteros continua con la modelación de la situación 2.

Una vez concertada la cantidad y el tipo de productos para vender en la tienda, se plantea la siguiente situación.

Situación 2

Para la modelación de la actividad se seleccionan dos de los productos que serán vendidos en la tienda, en acuerdo con los estudiantes se decide llamarlos Producto X, y Producto Y. De esta manera la situación dos se enuncia de la siguiente manera:

En la tienda se decide vender, un producto X y un producto Y. El producto X tiene un valor de \$ 500 por unidad, del cual se venden 25 unidades. El producto Y tiene un costo de \$300 la unidad y se venden 37 de ellos.

- P. A) Si en la compra del producto X gastaron \$7000 y en el producto Y \$4000. Llene la siguiente tabla y realice las operaciones necesarias.

Tabla 5. Tabla de artículos correspondientes a la Situación 2

PRODUCTO	CANTIDAD VENDIDA	VALOR POR UNIDAD	VALOR TOTAL	VALOR GASTADO	UTILIDAD O GANANCIA
PRODUCTO X	25	500	12500	7000	5500
PRODUCTO Y	37	300	11100	4000	7100

Durante el desarrollo de esta situación se formularon una serie de preguntas en relación con la información que proporciona la tabla, preguntas que podrán revisarse en la sección de Anexos de este documento. Otras preguntas como:

- P. B) Compare los números que representan los valores encontrados en la columna valor gastado.
- P. C) Establezca una relación de orden entre los números que representan los valores gastados y las ganancias obtenidas.

Dieron lugar a las siguientes respuestas:

Tabla 6. Propiedades a las que aluden sus respuestas.

TABLA DE ILUSTRACIONES 5										
<p>Compare los valores que representan los valores en la columna de valor gastado.</p> <p>gasto de X -7000 gasto de Y -4000</p> <p>$-7000 > -4000$</p> <p>Establezca una relación de orden entre los valores que representan los gastos y las ganancias</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>gastado</th> <th>ganancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Producto X</td> <td>-7000</td> <td>5500</td> </tr> <tr> <td>Producto Y</td> <td>-4000</td> <td>7100</td> </tr> </tbody> </table>		gastado	ganancia	Producto X	-7000	5500	Producto Y	-4000	7100	<p>compare los valores que representan los valores en la columna valor gastado.</p> <p>7000 > 4000</p> <p>$-7000 < -4000$</p> <p>Imagen 14. Respuestas de Estudiante C</p>
	gastado	ganancia								
Producto X	-7000	5500								
Producto Y	-4000	7100								
<p>Imagen 13. Respuestas de Estudiante D</p>	<p>establezca una relación de orden entre los valores que representan los valores gastados y las ganancias.</p> <p>$\\$-7000 < \\5500</p> <p>$\\$-4000 < \\7100</p> <p>Imagen 15. Respuestas de Estudiante B</p>									
<p>Compare los valores que representan los valores en la columna de valor gastado.</p> <p>Para el producto X gasta 7000 y para el Y gasta 4000.</p> <p>Eso quiere decir que 7000 es mas grande que 4000, $7000 > 4000$.</p> <p>Imagen 16. Respuestas de Estudiante F</p>										

Otras preguntas que se trabajaron bajo algunos supuestos de esta situación con encabezados como: ¿Qué sucede si...? ¿Cómo influye que...? Si suponemos que... o incluso por parte de algunos alumnos “¡prof! ¿Y qué tal que...? Suscitaron en el grupo de estudiantes a indagar

sobre aquellas circunstancias que naturalmente pueden producirse al momento de ser responsables de la tienda institucional. En relación a esto, un estudiante G pregunta:

“¿Profe? ¿Y qué tal que lo que traigamos a vender no les guste? ¡Así no vendemos y entonces no hacemos nada!” otro a su vez responde *“pues para eso escogimos lo que más comemos y sino pues fiamos”* el estudiante G dice: *“parce, pero si nos deben no vamos a ganar plata para el paseo ¿cierto profe?”* Otro replica *“¡pues les cobramos!”* Otro alumno afirma *“¡socio! pero es que todos no tenemos plata”*.

Observación: Las descripciones realizadas han mostrado un proceso secuencial de la actividad “Reuniendo para el viaje”, proceso que ha incluido hasta el momento la exposición de algunos aciertos o dificultades y otras aproximaciones de los estudiantes en la comprensión del orden de los números enteros.

En adelante se realizarán las descripciones con su respectiva evidencia de algunos puntos centrales de este proceso, el cual se logró a través del planteamiento de ejercicios con una estructura similar a la situación 1 y 2.

Una de las sesiones de clase empieza con la siguiente pregunta:

Estudiante E: *“¿Profe? ¿No hay otra forma más fácil de hacer eso?”* A su vez el estudiante F: *Si, profe ¿Cómo sé si un número cualquiera es mayor que otro?* Otro estudiante H: *“profe pues yo lo hago con los positivos entonces con los negativos es al revés”*, estas apreciaciones y en particular la del estudiante H genera en sus compañeros la intención de conocer cómo funciona el razonamiento de su compañero. Esto exigió responder a la pregunta del primer estudiante y exponer de manera clara el razonamiento del estudiante H.

Como respuesta a la inquietud del Estudiante E, se realiza un trabajo con la recta real, básicamente la ubicación de puntos sobre la recta real, como representación de algunas situaciones antes descritas, este trabajo dio lugar más adelante a justificaciones como:

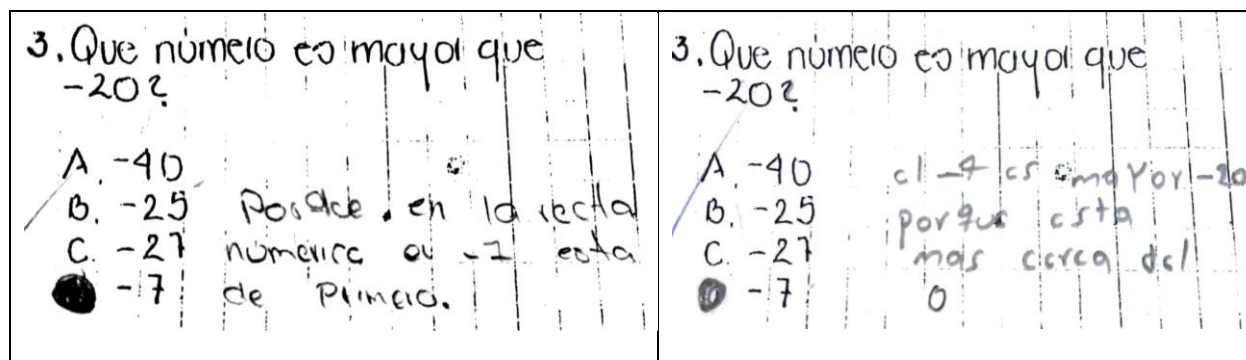


Imagen 17. Noción de distancia

La pregunta del Estudiante F es reformulada de la siguiente manera: ¿Cómo determinar que a es mayor que b para cualquier par de números $a, b \in \mathbb{Z}$?

La respuesta a esta pregunta se aborda mediante un proceso inductivo, esto es; la realización de una variedad de ejemplos que permitieron dar lugar a la siguiente generalización.

$$a > b \Leftrightarrow a - b > 0 \quad \text{con } a \neq b \text{ y } a, b \in \mathbb{Z}.$$

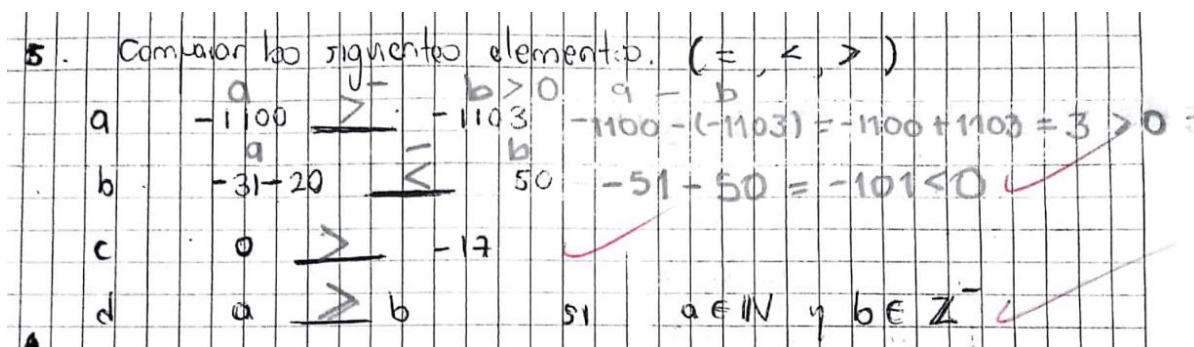


Imagen 18 Niveles de Comprensión

Al finalizar este proceso de explicaciones y revisión de preguntas con algunas variantes los estudiantes en su mayoría lograban responder a preguntas como:

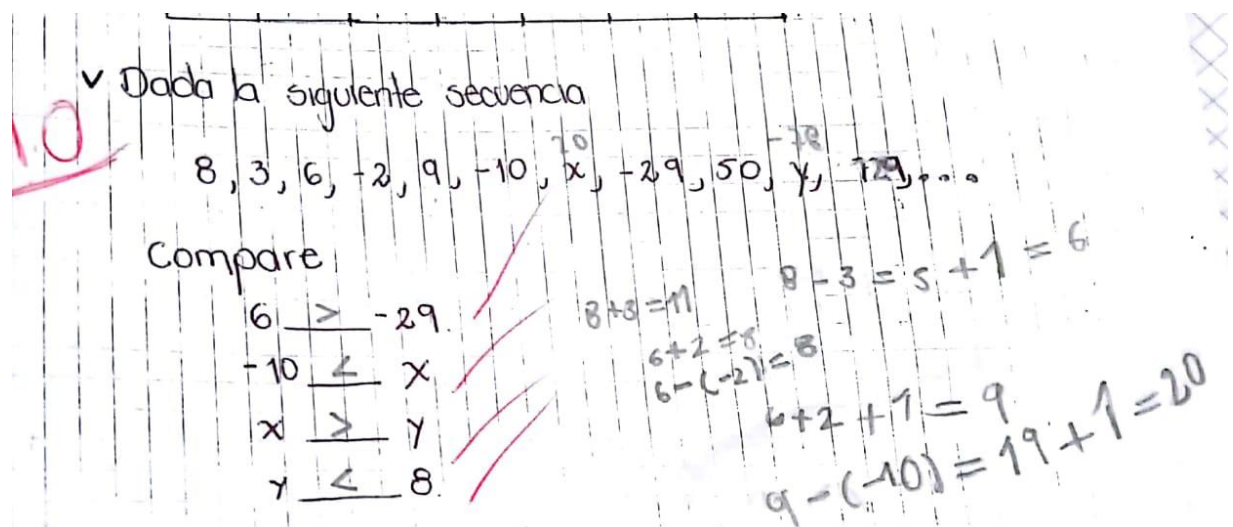


Imagen 19 Un problema diferente

El próximo apartado corresponde a algunas interpretaciones que pueden hacerse a partir de las descripciones antes realizadas, cabe aclarar que en la descripción de los resultados se ha etiquetado algunas respuestas como “Estudiante A” que aparece en varias ocasiones y que no necesariamente aluden a las intervenciones de un solo estudiante, solo es un rótulo que facilita las descripciones y el análisis.

Discusión de resultados.

El análisis e interpretación de la información que proporcionó la actividad 3.1, Pruebas Diagnósticas, se realiza desde el punto de vista de la matemática tradicional, debido al carácter y los objetivos de la actividad. A continuación, se presentan algunos resultados:

ACTIVIDAD REJILLAS

1. Completar

REGLAS

- En cada una de las filas aparece cada uno de los diez dígitos exactamente una sola vez.
- La suma de los números en cada una de las diez columnas debe ser la indicada.
- En una columna se pueden repetir dígitos, pero no pueden ser vecinos

4	5	9	3	1	7	6	2	8	0
3	1	8	6	9	5	7	0	2	4
1	7	4	0	8	6	9	5	3	2
7	3	1	2	4	9	8	6	0	5
1	4	9	5	8	7	0	2	8	6
16	20	31	16	25	34	30	15	21	17

123456789

Imagen 21. Rejillas

Completa

INSTRUCCIONES: Ubica una letra en cada casilla, de tal manera que:

1. Solo utilices letras
2. En cada fila y cada columna no se repita letra
3. En cada region demarcada no se repita la letra
4. En la region de casillas sombreadas se puede formar una palabra

D	U	O	A	G
O	A	U	G	D
A	D	G	U	O
G	O	A	D	U
U	G	D	O	A

A, O, G, D, U

H	O	O	A	Z
Z	H	A	C	O
A	O	C	Z	H
C	Z	H	O	A
O	A	G	H	C

Imagen 20. Completa el cuadro

Inicialmente, dentro de la línea de matemática recreativa, se seleccionan las actividades denominadas “Rejillas” y “Completa el cuadro”, (ver imagen 20 e imagen 21); las cuales evidencian en la mayoría de los estudiantes dificultades en la solución de problemas que requieren de razonamiento lógico; pues la ejercitación de procedimientos se ha convertido en parte integral de su proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos muestran falencias en comprensión lectora y poca disposición para resolver problemas que son nuevos para ellos, generando en los estudiantes insatisfacción y frustración frente a su bajo rendimiento en las actividades, además estos resultados, muestran que el grupo de estudiantes no atienden a las recomendaciones e instrucciones dadas en los encabezados de los ejercicios; prueba de ello son los resultados de la prueba diagnóstica tres, en la cual todos los estudiantes fallaron. (Ver imagen 22)

PRUEBA DIAGNOSTICA 3
Institución Educativa José Antonio Galán 1.

INDICACIONES:

1. No responda a ninguna de las preguntas sin antes leer el cuestionario en su totalidad.
2. Lea cuidadosamente cada una de las preguntas.
3. Escriba con claridad cada una de sus respuestas.

Pregunta 1. Escriba su nombre y apellidos completos, empezando por el apellido y luego los nombres.

Nombre Botosi Mantza Angie

Pregunta 2. Escriba en lápiz la fecha de hoy empezando por Año/mes/día

Fecha 018/02/13

Pregunta 3. Escriba con lapicero rojo el nombre de la institución.

Institución Educativa José Antonio Galán 1

Pregunta 4. Realice las siguientes operaciones con lapicero negro

$$A = \{1,3,5,7\} \quad B = \{8,3,7,6,2\}$$

$$A \cap B = (\quad) \quad A \cup B = (\quad)$$

Pregunta 5. Escriba el nombre del alcalde de Popayán en mayúsculas. CÉSAR CRISTIAN

Pregunta 6. Escriba en el conjunto D las vocales que aparecen en el Nombre del alcalde de Popayán con lapicero azul. $D = \{ \text{E A I I A} \}$

Pregunta 7. Escriba con lápiz el primer apellido de su directora de grupo.

2007/07/03

Pregunta 8. Encierre en un círculo con lapicero negro la respuesta que dio en la pregunta 2.

Pregunta 9: Borre la respuesta dada en la pregunta 7 y coloque allí la fecha de su cumpleaños y luego subráyela con lapicero azul.

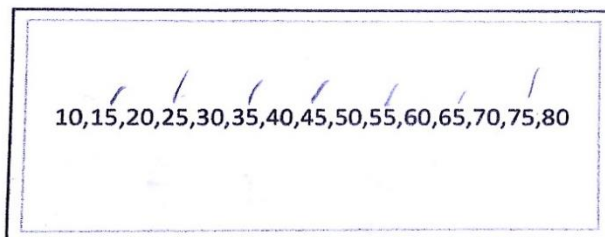
Si usted leyó completamente el cuestionario y sabe seguir instrucciones deberá saber que sólo debe responder la pregunta 1 de este cuestionario.

Imagen 22. Prueba Diagnóstica 3

Esta circunstancia hace que el estudiante incurra en desaciertos al solucionar algunos ejercicios frecuentemente, incluso olvidan responder a la pregunta que se les ha propuesto, pues para ellos solo es suficiente la realización de operaciones o procedimientos; como se observa en la siguiente imagen, correspondiente a una de las preguntas realizadas en una de las pruebas diagnósticas.

2. En el tablero se encuentran escritos todos los múltiplos de 5 que son mayores que 6 y menores que 85. ¿Cuántos de esos números son impares?

0.4



No respondió a la pregunta!

Imagen 23. Pregunta sin responder

Este resultado muestra que los estudiantes manejan el concepto de paridad de un número, pero olvidaron dar respuesta a la pregunta planteada, un error que es notorio a lo largo del proceso de la práctica docente.

También se encontraron errores en cuanto a la notación de conjuntos, operaciones entre conjuntos, entre otros conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos, tal como se ilustra en la siguiente imagen:

2. Escriba por extensión el conjunto de los números naturales, \mathbf{N} .

$\mathbf{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$ \mathbf{R}

Imagen 24: En color rojo se encuentran las correcciones realizadas por el practicante.

La ejecución de las pruebas diagnósticas permitió reconocer que existen diversas formas de entender e interpretar un problema, la respuesta a esos problemas es relativa al individuo y no siempre es posible obtener una única respuesta o los resultados esperados, por ejemplo (Ver imagen 6)

7. Observa y responde.

O.B.



ESTUDIANTE A.

- ¿Qué parte del asiento varía? Y ¿Qué parte no cambia? (permanece constante) \mathbf{R} la, cambia la parte del asiento y la que no cambia son las patas.
- En la posición número 10 ¿cuál será el número de puestos? \mathbf{R} 10 puestos ✓
- En la posición 978 ¿Cuál será el número de puestos? \mathbf{R} 978 puestos ✓

ESTUDIANTE B.

- ¿Qué parte del asiento varía? Y ¿Qué parte no cambia? (permanece constante) \mathbf{R} el asiento la parte que no cambia es la patas.
- En la posición número 10 ¿cuál será el número de puestos? \mathbf{R} 10 ✓
- En la posición 978 ¿Cuál será el número de puestos? \mathbf{R} 978 ✓

Imagen 25. Diversas interpretaciones

El estudiante A responde al literal b, que el número de puestos en la posición diez es: 10; análogamente responde a la pregunta en el literal c, para este estudiante el término que permite encontrar el número de puestos para la posición n de asientos esta dado por: $a_n = n$. Por el contrario, para el estudiante B el término general que permite saber el número de puestos en la posición n corresponde a: $a_n = n + 2$. Esta situación permite mostrar dos interpretaciones distintas de la secuencia de asientos, las cuales son correctas, pero además de ello exhibe la ambigüedad que puede generar este tipo de preguntas si no están diseñadas de manera correcta y precisa.

En relación con lo anterior y otros resultados encontrados en la revisión de los diarios de campo, es evidente que los estudiantes se encuentran acostumbrados a ser evaluados constantemente, pues llevan por lo menos seis años siendo objeto del proceso de evaluación prototipo, esta costumbre genera en el individuo un estado de confort, se encuentran preparados para “devorar” la lista de preguntas que están escritas sobre el papel, muchas veces ni siquiera leen el encabezado de los formularios porque “el tiempo apremia”, para ellos no puede perderse el tiempo leyendo, impera la cantidad de ejercicios que puedan llegar a responder. Este es el resultado y los efectos de la educación tradicional. Tales resultados evidencian dificultades en los estudiantes con el manejo de aspectos conceptuales correspondientes a la teoría de números, álgebra y la teoría de conjuntos, como también su poca familiarización con problemas que requieren razonamiento lógico y abstracto.

En el siguiente apartado se discutirán los resultados obtenidos en la actividad “Reuniendo para el viaje” y que han sido descritos anteriormente.

Discusión de resultados (Reuniendo para el Viaje).

Involucrar a los estudiantes e incluir en situaciones (ejercicios matemáticos) sus antecedentes que plasman sus realidades, favorece la relación en el aula de matemáticas: este y otros análisis corresponden a los resultados de la actividad 3.2, que logró desde el primer momento captar la atención de los estudiantes justamente por la cercanía o familiaridad con la actividad que había sido enunciada y que ellos en ese momento implementaban.

La primera sección en que ha sido dividida la actividad “Reuniendo para el viaje” ratifica de una u otra manera los resultados obtenidos en la Fase 1, “Conociendo al Individuo”; evidenciando la carencia de recursos económicos (Ver Tabla 3) en los hogares de este grupo de estudiantes, la incertidumbre que sus familias afrontan y que los lleva a preguntarse quizá: “¿Cómo conseguiré el dinero de mañana...?”, en muchos casos estas familias y los mismos estudiantes se ven forzados a contribuir con la economía de sus hogares porque las necesidades y los recibos no dan espera alguna, razón por la cual los estudiantes realizaban propuestas como las mostradas en la Tabla de Ilustraciones (Ver Tabla 4) y la transcripción del audio. La manera de contribuir en sus hogares encarna la realización de actividades como la que ha sido modelada y denominada “Reuniendo para el viaje”.

En la segunda sección de esta actividad, la situación 1 permite mostrar que los estudiantes representan las deudas con el uso de los números negativos; por ejemplo el estudiante D (Ver Tabla de Ilustraciones, Imagen 8) responde de manera correcta a la pregunta del literal P.A; pero cabe analizar la forma en que dio en la que el estudiante da su respuesta; pues aunque la pregunta se expresa en términos de préstamos del Estudiante C al Estudiante A; este alumno escribió “Estudiante A a C -2000” esta respuesta puede sugerir que el alumno está pensando en representar la deuda del estudiante A del problema, en este caso su respuesta es correcta, pero si

en lugar de eso el estudiante D quiso decir: “el estudiante A le debe \$2000 a su compañero” este razonamiento no es correcto, de cualquier modo esta respuesta no permite observar la manera en que interpretó la situación 1 a diferencia del Estudiante E, que fue explícito con su respuesta. (Ver imagen 9).

Con este ejercicio, es claro que los estudiantes asocian de manera satisfactoria las deudas y su representación con los enteros negativos.

La pregunta P.B, que implicaba realizar una comparación entre dos cantidades asociadas a dinero no generó en el grupo de estudiantes ninguna dificultad, es más, las preguntas realizadas sobre la comparación de dos números positivos siempre fueron abordadas y contestadas correctamente, sin embargo, la comparación de números negativos exhibía dificultades en ellos tal y como lo sugiere la teoría existente en torno a esta problemática. La certeza que les generaba responder a preguntas como la del literal P.B desapareció al intentar responder la pregunta P.C; –los estudiantes pensaban que ocurría lo mismo al comparar los enteros negativos – a pesar el silencio, las dudas y la controversia que esta pregunta generó, se dio la posibilidad de obtener la respuesta correcta de un estudiante, respuesta que fue replicada por el resto de sus compañeros, como evidencia de que no es fácil asimilar que por ejemplo -2000 es menor que -1500 debido a las fuertes ideas arraigadas sobre cantidad, para ellos es mayor aquel número que representa una mayor cantidad de cosas o elementos, de dinero, etc. ¿Esta dificultad podría ser parte de los obstáculos de aprendizaje a los que se refiere Skovsmose?, posiblemente sí. Al menos un obstáculo epistemológico desde la perspectiva de Brosseau lo es, en el sentido que puede llegar a generar contradicciones.

La pregunta del literal P.C, dio lugar a la consolidación del conjunto de preguntas, P.D, P.E y P.F. Como era natural los estudiantes respondieron satisfactoriamente a cada una de las tres

preguntas, evidenciando de alguna manera su familiaridad con los préstamos y las deudas, pues en acciones como las de: pagar y dar regresos, los estudiantes realizaban las operaciones correctamente, incluso no necesitaron realizar un algoritmo o escribir sobre el papel; para ellos es muy común este tipo de situaciones, saben cuánto dinero recibirán de cambio en la tienda después de pagar o comprar un servicio o producto. Para algunos de ellos no es ajena la actividad rutinaria de “la señora del puesto de mercado recibiendo y regresando dinero, porque su matemática funciona diferente.”.

Más adelante, si se observa la tabla de situaciones (Imagen 12) y las correspondientes preguntas P.G, P.H y P.I y en particular el siguiente comentario: “*¡profe! pues en la primera al estudiante A le sobra menos, en la dos es igual y la última le sobró más*”. Ver transcripción de (audio ET1 00: 32 – 04:16) Entonces puede afirmarse que la respuesta del estudiante muestra no solo la realización de comparaciones ya sea de los números que representan los valores de las deudas en cada situación o de los resultados de cada una de las operaciones, sino también la alusión de propiedades en el orden de los números enteros como lo es la propiedad de tricotomía. El siguiente comentario: “*profe pues es que si no es mayor y no es igual entonces es menor ¿sí o qué?*” alude al descarte de posibilidades, de las tres que proporciona la propiedad antes mencionada. Otras respuestas que pueden leerse en la transcripción de este audio muestran razonamientos correctos, aunque la pregunta P.H esperaba una respuesta como la que proporcionó el estudiante A, implicado directamente en la situación problema que fue planteada; su participación incitaba a sus compañeros a analizar y visualizar la información de aquella tabla encontrando de esta forma la relación entre el dinero que sobra y el valor negativo que representa la deuda de cada estudiante en cada una de las situaciones de esta Tabla.

En ese punto del desarrollo de las sesiones de clase la invitación a la cual se refiere Skovsmose (2000) ya había sido aceptada, algunos indicios del enfoque investigativo pueden encontrarse en la pregunta realizada por el estudiante que cuestiona *¿Qué pasa si los billetes son distintos?* o aquellos estudiantes que preguntaron *“¿Profe? ¿No hay otra forma más fácil de hacer eso? Si, profe ¿Cómo sé si un número cualquiera es mayor que otro?”*; la primera pregunta puede quizá interpretarse metafóricamente, el estudiante pudo haber intentado decir: *¿Profe cambie el billete de 5000 del ejercicio! O tal vez preguntar ¿Existe otra manera de hacer lo mismo con otros billetes?* Esta sería entonces la esencia de una postura crítica frente a lo que sucede en su aula de clase, un acto de rebeldía contra la imposición del docente cuando este último eligió el billete de 5000 para el enunciado del ejercicio y no otro como lo sugiere el estudiante. En ese sentido es pertinente la aseveración de Skovsmose (2000) al decir “en un escenario de investigación los estudiantes están al mando”. De cualquier modo, la pregunta que hizo en ese momento aquel estudiante evidencia el interés por el desarrollo de la actividad.

Por otra parte la situación 2, diseñada dentro la actividad titulada “Vendamos en la Tienda” dio la posibilidad de trabajar no sólo las competencias matemáticas, sino también aquellas competencias básicas que se relacionan con aspectos financieros , mostró además la capacidad de los estudiantes para la realización de operaciones básicas, su carácter crítico frente a situaciones que favorecían la continuidad de la actividad, evidenció además algunas posturas frente a las necesidades de sus compañeros y su facultad para tomar decisiones en pro del objetivo que ellos como grupo habían trazado.

En relación con las respuestas se tiene:

Los datos o información encontrada en la Tabla 7, aparece como respuesta a la pregunta del literal P.A, cabe aclarar que no se muestran las evidencias de sus procedimientos pues no

corresponden al objetivo de este trabajo, además de alguna otra información que no ha sido objeto de análisis.

En relación con las respuestas a las preguntas P.B y P.C encontradas en la Tabla de Ilustraciones (Tabla 8) se tiene que:

El estudiante D, en este punto del desarrollo de la actividad, establecía correctamente el orden entre números positivos y negativos, aunque persistía la dificultad al comparar números negativos, (Ver Imagen 13). Por su parte el Estudiante B, aunque realizó correctamente comparaciones durante todo el proceso, este último en ocasiones incurría en el error que se muestra en la imagen 15, comparar cifras negativas de dinero, al respecto puede ocurrir que:

Aunque el estudiante razone correctamente, su error radica en la simple forma de escribir su respuesta o en caso contrario que en realidad para este alumno el error se deba al hecho de asumir las deudas como números negativos, entonces en este sentido podría emerger la siguiente pregunta: ¿La representación de las deudas o gastos con el uso de los números negativos configura un nuevo obstáculo de aprendizaje?

Por otra parte, el Estudiante F, no realiza la representación de los gastos por medio de los números negativos, en cambio sí se observa la respuesta dada por el Estudiante C, se infiere que implícitamente este estudiante hace uso del valor absoluto para realizar la comparación de los enteros negativos, incluso sin conocer el objeto matemático al que aludía su respuesta; cabe aclarar que aún no se había realizado la teorización respecto al valor absoluto. Otro razonamiento análogo a este puede inferirse del realizado por el Estudiante H al comentar: *profe pues yo lo hago con los positivos entonces con los negativos es al revés*” (ver transcripción del audio). Este par de razonamientos propician la siguiente reflexión:

Matemáticamente se han abordado problemas que permitan explicar el orden en los números enteros negativos, pedagógicamente se exploran variedad de formas de empezar este proceso, sin embargo, los métodos didácticos elegidos tienden en algunos casos a fracasar o generar dudas, pero si se analiza detenidamente la conclusión del Estudiante H, evocaría una manera de afrontar el problema del orden de los números negativos e incita a cuestionarse como maestros el siguiente hecho: ¿Qué pasa si en lugar de utilizar las representaciones anteriormente descritas, se comparan un par de números positivos cualesquiera y se concluye que, si el par de números son negativos la relación es inversa? y al respecto: ¿Qué resultados ofrecería realizar una intervención pedagógica con la idea del Estudiante H? O incluso del procedimiento del Estudiante C registrado en Tabla 8. “Propiedades a las que aluden sus respuestas”; razonamiento que simplifica el problema de la comparación de un par de números negativos, evidencia una especie de implicación (Si a es mayor que b siendo ambos positivos entonces a es menor que b si ambos son negativos) que resulta ser verdadera desde el punto de vista matemático si ambos números son distintos.

Una vez realizado el trabajo con la recta real, como respuesta a la pregunta *¿No hay otra forma más fácil de hacer eso?* realizada por un miembro del grupo. Los estudiantes, utilizaban la recta real como un sistema posicional para justificar la comparación entre dos números enteros negativos. Respuestas como: “*el -7, está de primero...*” (Ver Imagen 17) sugieren un nivel de comprensión de los estudiantes en el orden de los enteros negativos o incluso la utilización de la recta real puede ser consolidada como un recurso visual al momento de comparar que número es mayor que otro. Otra respuesta: “*Porque está más cerca al cero*” expresa la noción de distancia entre un par de números cualesquiera.

La respuesta a otra de las preguntas formuladas por los estudiantes *¿Cómo sé si un número cualquiera es mayor que otro?* Dio lugar a la consolidación del algoritmo que fue descrito anteriormente, durante el proceso de generalización del algoritmo, los estudiantes mostraron niveles de abstracción y su capacidad para razonar inductivamente. La pregunta ilustrada en la Imagen 18, en particular el literal d, evidencia sus logros en la comprensión del orden en los números enteros involucrando el pensamiento variacional, el razonamiento lógico y abstracto. Esta última apreciación se logra mediante la revisión de los diarios de campo y de las observaciones realizadas en clase. La imagen 18 también muestra la utilización del algoritmo como un recurso que permite decidir qué número es menor que otro. Por último, Reuniendo para el viaje termina con la verificación del nivel de comprensión alcanzado en el orden de los números enteros, después de realizado todo este proceso; esta evaluación o verificación consistía en preguntas como se muestra en la Imagen 19 (Un problema diferente) de la descripción; en este punto, el problema no consistía ya en las relaciones de orden, en su lugar el problema consistía en encontrar los valores correspondientes a las variables “x” e “y”; muchos de los estudiantes mediante un proceso de ensayo y error llegaron a la solución de este problema respondiendo correctamente a cada uno de los literales propuestos, este tipo de problema aunque no era familiar para los estudiantes demuestra en ellos su capacidad para razonar lógicamente mediante procesos inductivos y de esa manera determinar el término general de la sucesión.

Lo anterior corresponde a algunas interpretaciones que ha sido posible obtener de Reuniendo para el Viaje; consolidando en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Los Comuneros, Sede José Antonio Galán N°1, una situación problema que dio lugar a reacciones inesperadas, estimulando su participación mediante debates o discusiones a causa del sentido de apropiación con dicha actividad. Sus posturas y afirmaciones, algunas de ellas contundentes,

evidenciaron el interés por la actividad a pesar del aparente “desorden” que se originó durante cada una de las sesiones; una clase tradicional en cambio tendría a todos sus estudiantes en completo silencio.

Cuestionamientos como: *¿Profe pero que vendemos?, “¡Toca vender algo que compren bastante! y que deje plata.” “¿Profe? ¿qué pasa si los billetes son distintos?* son la prueba de que la invitación había sido aceptada y que preguntas de la sección 1 en que fue dividida la mencionada actividad promovieron su instinto por indagar, evidenciaban la preocupación o incertidumbre de los estudiantes por el éxito de la actividad escogida para recaudar el dinero, esto es, contemplar algunas posibilidades que afectarían el propósito de la actividad, además de analizar aquellas situaciones planteadas por el docente e interrogarse lo que sucede si se modifica el planteamiento del problema, conduciéndolos a buscar explicaciones y de esta manera construir conceptos sobre el objeto matemático que se está trabajando.

La sección 2 continuaba mostrando la relevancia que los estudiantes le proporcionaban a la actividad; participaciones como: *“¿Profe? ¿Y qué tal que lo que traigamos a vender no les guste? “¡socio! pero es que todos no tenemos plata”. “¿Profe? ¿No hay otra forma más fácil de hacer eso? Si, profe ¿cómo se si un número cualquiera es mayor que otro? “profe pues yo lo hago con los positivos entonces con los negativos es al revés”*. Estas intervenciones exhiben pensamiento crítico, niveles de comprensión sobre las condiciones socioeconómicas de sus compañeros, que puede aludir a la afirmación de Valero (2012) en lo concerniente a que lo social siempre antecede las matemáticas, pues la comprensión que propicia una realidad común, su sentido de pertenencia y las ganas de lograr sus objetivos a pesar de las dificultades; va más allá del propósito de conocer objetos matemáticos. Su tendencia por el descubrimiento y la curiosidad, actitudes propias de aquellos dedicados al arte de la investigación además de su

atrevimiento al realizar supuestos sobre las actividades desarrolladas con la esencia de preguntas como “¿Y qué tal que...?; mucho más puede observarse en sus respuestas y la transcripción de los audios.

En ese sentido cabe preguntarse: ¿Reuniendo para el Viaje configura un escenario de investigación?, quizá no sea reproducible en otro momento o en otro lugar, por dos razones: primero, Reuniendo para el viaje no se diseñó para ser tomada como una actividad modelo y segundo la actividad encarna elementos de la vida real de este grupo de 20 estudiantes, podría fracasar si es reproducida en otro lugar con otro grupo de individuos y los mismos enunciados, ya que los protagonistas no son los mismos. Y respondiendo a la pregunta, quizá si constituya un escenario de investigación, pero esta afirmación es relativa tal y como lo sugiere Skovsmose en su teorización, sin embargo, la evidencia habla por sí misma.

En el siguiente capítulo se encontrarán algunas consideraciones finales, cabe aclarar que las conclusiones que pueden dar lugar los aspectos sociales y por otra parte los matemáticos no aparecerán diferenciados, pues la teorización y el mismo proceso ha evidenciado que matemáticas y cultura van de la mano y se retroalimentan mutuamente.

Capítulo 5. Comentarios finales e inquietudes

En términos generales ...

En relación con lo anterior, el proceso de Práctica Pedagógica en sus fases uno, dos y tres ha contribuido a la formación de quienes se vieron involucrados en el mencionado proceso, incluso en el marco de la PP IV en el que se ha dado vida a este documento y de las contribuciones del asesor de práctica, sin lugar a duda valiosas. En conformidad con los objetivos que inicialmente fueron propuestos en este documento estos son algunos comentarios finales a manera de conclusión y algunas recomendaciones como preguntas que han emergido una vez realizado todo este esfuerzo.

La educación en algunos países latinoamericanos y en particular Colombia reclaman una reevaluación de sus sistemas educativos, erradamente se han estado realizando valoraciones o juicios sin la profundidad que merecen tales reflexiones, hechas sobre un grupo selecto de individuos, grupo sobre el cual se han efectuado algunos análisis y conclusiones pretendiendo que pueden ser susceptibles de ser aplicadas sobre la totalidad de la población estudiantil, sin reconocer la variedad de lugares en los que tiene lugar las ciencias y de manera particular las matemáticas, la variedad de hechos y circunstancias que comprometen los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes o los rasgos políticos y culturales presentes en cada barrio, comuna y ciudad de este país. Muchos de estos lugares no hacen parte de las consideraciones de las políticas educativas y de algunos estudios en Educación Matemática a los cuales se ha referido este documento anteriormente, es equivocado aplicar un razonamiento inductivo sobre una población con un carácter diverso.

Quizá algunos dirigentes políticos prefieran que la educación se convierta en un mecanismo de supresión y restricción, en lugar del sentido liberación que debe proporcionar según lo sugieren varios autores, ya que no puede encontrarse una fuerza de participación y reacción si solo se prioriza los procesos cognitivos, ¿De qué sirve ser matemáticamente competente si tales competencias no son usadas para asumir posturas críticas frente a las decisiones de nuestros dirigentes? O al menos frente a las circunstancias que ocurren en el entorno del individuo. De una manera u otra se ha generado una cultura pasiva y que solo se limita al rechazo sin animarse a tomar acciones o determinaciones contundentes.

Desde este punto de vista podría tener lugar la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de modificaciones curriculares pueden adoptarse desde las instituciones públicas para potenciar la alfabetización matemática?, una revisión de algunos documentos que se han emitido desde el MEN, merece algunas consideraciones - No están diseñados para instituciones públicas como las de la comuna seis de Popayán -, sería valioso que existiera un grupo de personas que se atrevieran a justificar tal reevaluación.

Otra de las tendencias ha sido compararse frente al desarrollo de otros países en cuanto al desarrollo cultural, político y educativo. ¿Qué tan pertinente son esas comparaciones? ¿Cómo aplicar métodos educativos adoptados en países que si garantizan los mecanismos y recursos necesarios para satisfacer los derechos básicos de las personas? Colombia no puede compararse con aquellas sociedades, la realidad de este país ha sido la crisis económica y la constante excusa de la carencia de recursos para la educación, como también vender el ideal de una educación para la paz, ideales a los que se refiere Skovsmose y que solo desdibujan la realidad a la cual se enfrentan los estudiantes y la sociedad en general.

De manera puntual...

Sobre las condiciones sociopolíticas de los estudiantes:

Los resultados obtenidos de las actividades correspondientes a la primera fase proporcionaron algunas evidencias que fueron descritas en la sección “Conociendo al individuo” y que fueron por su puesto objeto de análisis, condiciones que consolidaron el aula no prototípica. Sin embargo, existen un conjunto de condiciones denominadas necesarias y otras suficientes que fueron definidas en el apartado “Algunos puntos centrales de reflexión” y que dan lugar a preguntar: ¿Cumplir una o varias de estas condiciones necesarias garantiza que el aula sea no prototípica? ¿Cómo demostrar o descartar que las condiciones necesarias pueden convertirse en condiciones suficientes para clasificar el aula en prototípica o no prototípica? No ha sido posible dar respuesta a estas preguntas desde la teoría que proporciona la Educación Matemática Crítica (EMC), pues exigen ampliar teóricamente el enfoque investigativo, abordando o incorporando elementos conceptuales propios de la Psicología, Sociología y evidenciar los resultados que puedan obtenerse desde la Estadística. En ese sentido la recomendación es realizar un estudio interdisciplinar entre lo que propone la EMC, la Psicología, la Sociología y la Estadística, que permitan dar respuesta a estos interrogantes y generar conclusiones categóricas sobre las aulas no prototípicas en este país.

Respecto a las aulas no prototípicas y los resultados obtenidos tiene lugar la siguiente conjetura:

Las aulas de instituciones públicas o privadas de este país en su mayoría son aulas no prototípicas dada la existencia de algunas analogías con las aulas de la Sede José Antonio Galán N° 1. De este modo la pregunta sería: ¿Cómo abordar el problema de la clasificación de las aulas

en Colombia desde la perspectiva de Skovsmose?, ¿Qué elementos o métodos de investigación son pertinentes para tal propósito? Y la elección de algún método de investigación debería responder a interrogantes como: A partir de la individualización del sujeto ¿Qué otras condiciones sociopolíticas de los estudiantes pueden dar lugar al aula no prototípica? O Intentar responder con total certeza ¿Existen aulas prototípicas en Colombia? Si es posible demostrar tal hipótesis entonces son convenientes las reformulaciones de algunas políticas educativas.

En referencia a los Escenarios de Investigación, la pregunta que orientó este trabajo podría redireccionarse en preguntas como: ¿Qué otros elementos de aula no prototípica o el contexto sociopolítico matemáticamente modelables permiten configurar nuevos escenarios de investigación? ¿Qué otros escenarios de investigación podrían diseñarse para generar competencias en la comparación de números enteros? Decidir si una situación configura o no un escenario de investigación genera incertidumbre e invita a preguntarse ¿Es posible establecer algunas condiciones mínimas que deban cumplir los Escenarios de Investigación además de las sugeridas por Skovsmose?, sería significativo un resultado con este enfoque. Así, la decisión sobre si una situación problema configura un Escenario de Investigación no sería relativa al docente.

También ha sido concluyente el estudiante H, respecto al problema del orden en los enteros negativos, es oportuno ofrecer algunas aproximaciones en la respuesta de la pregunta que se ha formulado en la sección de análisis: ¿Qué resultados ofrecería realizar una intervención pedagógica atendiendo a la sugerencia del estudiante H? Aunque las evidencias muestran que el orden de los números enteros negativos no es un problema trivial y que merece su valoración.

Para terminar, en el desarrollo de las clases a través del escenario de investigación propuesto, el proceso mostró la sorpresa que genera en los estudiantes algunas propiedades matemáticas a

las que sus preguntas o comentarios condujeron y que luego fueron formalizadas. Este es un resultado valioso y que de una manera u otra evidencia que en la construcción del conocimiento los estudiantes son los protagonistas.

Como comentario final, este trabajo ha dado lugar a interrogantes e incertidumbres en quienes se encuentran involucrados en este trabajo de investigación, lo que ha abierto la posibilidad de continuar con este proceso y lograr otro tipo de reflexiones como contribución a las prácticas educativas. Cabe aclarar que cada una de las afirmaciones o críticas existentes en este documento sobre la clase tradicional no pretenden descalificar o rechazar el Modelo Pedagógico Tradicional porque paradójicamente quienes han dado vida a estas reflexiones y quienes se encuentran íntimamente relacionados con el campo de investigación en Educación Matemática son el fruto de los lineamientos del Modelo Pedagógico Tradicional y sería absurdo negar sus buenos resultados como también sus necesidades.

Bibliografía

- Bishop, J. P., Lamp, L., Philipp, R. A., Whitacre, I., Schappelle, B. P., & Lewis, M. L. (Junio de 2014). Obstacles and Affordances for Integer Reasoning: An Analysis of Children's Thinking and the History of Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(1), 19-61.
- Brousseau, G. (1997). *Teoría de las situaciones didácticas en matemáticas*. Kluwer: Editorial Académica.
- Calvo Franky, S. L., Cataño Eno, L. S., Córdoba, A., & Ricardo, R. (2008). *Educación para Nutrir la Vida, Acuerdos para la convivencia*. Institución Educativa Los Comuneros. Popayán, Colombia: UNICEF-COLOMBIA.
- Castillo, C. I. (2011). *Teoría de Conjuntos*. (Autoedición, Ed.) Recuperado el 2 de Agosto de 2018, de Carlos Ivorra-UV: <https://www.uv.es/ivorra/Libros/Conjuntos2.pdf>
- Civil, M., & Planas, N. (2004). Participation in the mathematics classroom: does every student have a voice? *The Learning of Mathematics*, 7-13.
- D'Ambrosio, U. (1986). Socio-Cultural Bases for Mathematical Education. *Proceedings of the Fifth International Congress on Mathematical Education* (pág. 2). Boston: Birkhäuser.
- D'Amore, B. (2004). El papel de la Epistemología en la formación de profesores de Matemáticas de la escuela secundaria. *Épsilon*, 3(8), 413-434.
- DANE. (29 de Marzo de 2019). *Boletín Técnico: Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*. Boletín Técnico, DANE, Bogotá, Colombia. Recuperado el 01 de Abril de 2019, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_feb_19.pdf
- Ernest, P. (2010). The scope and limits of critical mathematics education. *Philosophy of Mathematics Education Journal*. (S. I. Education, Ed.) Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome25/index.html>
- Espinosa, A. J. (2010). La naturaleza de la Matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Revista Educación y Ciencia, UPTC.*, 135-152.
- Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. *Journal of education*, 315-340.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematic Education, China Lectures*. Boston: Kluwer Academia Publishers.
- García, M. R. (16 de Abril de 2007). E-Compós. *Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas*, 8. Recuperado el 29 de Abril de 2018, de E-Compós: <http://www.e-compos.org.br/e-compos/article/view/143>

- Giroux, H. (1992). Alfabetización, Ideología y Políticas de Escolarización. En H. Giroux, *Teoría y Resistencia en Educación: Una pedagogía para la oposición* (págs. 258-289). México: Siglo XXI.
- Glaeser, G. (1981). Epistémologie des nombres relatifs, Recherches en Didactique des Mathématiques. 2(3), 303-346.
- González Mari, J. L. (1995). El campo conceptual de los números naturales relativos (Tesis Doctoral). (E. Universidad de Granada, Ed.) *Dialnet*.
- González, B., & León Salazar, A. (2009). Interacción verbal y socialización cognitiva en el aula de clase. *Acción Pedagógica*, 18(1), 30-41.
- Goñi Zabala, J. M. (2006). *Matemáticas e interculturalidad*. España: Graó.
- Icfes. (2016d). Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Bogotá, Colombia.
- Iriarte, M., Vargas Machuca, I., Jimeno, M., Ortiz, A., Ortiz Comas, A., & Sanz, E. (1990). *Los números enteros*. Madrid: Síntesis.
- Jackson, P. W. (2001). *La vida en las aulas. Universidad de Chicago* (Sexta ed.). Morata.
- Jiménez Espinosa, A., Díaz Moreno, M. A., & Leguizamón Romero, J. F. (2011). Propuesta de modelo pedagógico para formar licenciados en matemáticas. *Praxis & Saber. Education and pedagogy research Magazine*, 2(3).
- Jiménez, A. (2010). La naturaleza de la matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. Educación y Ciencia. *Revista Educación y Ciencia, UPTC*, 135-152.
- Jr, F. A. (2003). *Álgebra Moderna*. (V. J. Cataño Maria, Trad.) McGRAW-HILL.
- Marí, J. L. (1995). El campo conceptual de los números naturales relativos (Tesis doctoral) Universidad de Granada. *Tomado del trabajo de González, J.L.; Iriarte, M. D.; Vargas-Machuca, I.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz Comas, A.; Sanz, E. "Los números enteros". Madrid: Síntesis; 1990*. Granada.
- Mellin Olsen, S. (1987). *The Politics of Mathematics Education*. Dordrecht: Reidel.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡Un reto escolar!* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- OCDE. (6 de Diciembre de 2016). *OECD Better Policies For Better Lives*. Obtenido de OECD.org: <http://www.oecd.org/newsroom/singapur-encabeza-la-ultima-encuesta-pisa-sobre-educacion-que-realiza-la-ocde-a-escala-internacional.htm>

- Pérez Gómez, Á. I. (1990). Comprender y enseñar a comprender. Reflexiones en torno al pensamiento de John Elliott. En J. Elliott, *La Investigación-Acción en Educación* (págs. 13-16). Málaga: Morata.
- Pinter, C. C. (1971). *Set Theory*. USA: Addison-Wesley.
- Powell, A. B., & Frankenstein, M. (1997). *Ethnomathematics Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*. New York: Albany NY.
- Puig, L. (1997). Análisis fenomenológico. En L. Rico, *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (págs. 61-94). Barcelona: Horsori.
- Quadling, D. (1982). La importancia de las matemáticas en la enseñanza. *Perspectivas, revista trimestral de educación*, 444-456.
- Rizo Garcia, M. (2007). Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas. *E-Compós*, 8, 8.
- Rodríguez, M. E. (2010). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática - cotidianidad. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 21(08), 113-125.
- Rodríguez, M. E. (2016). La función social de la enseñanza de la matemática desde la matemática -cotidianidad- y pedagogía integral . *Revista Eleuthera*, 34-45.
- Sánchez O, E. A. (2014). Hacer un reparto proporcional o un reparto equitativo ¿cómo influye el contexto para tomar la decisión? *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 44-60.
- Sánchez Robayo, B. J., & Torres Duarte, J. (2010). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los ambientes de aprendizaje. 10º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa . *Grupo EdUtopía*, 1-11.
- Sánchez, J. (2010). *Estereotipos y Conflictos . Los Comuneros un territorio en disputa por las Pandillas*. Universidad del Cauca. Popayán: Grupo de investigación “Historia e Imagen”.
- Segovia, I., & Rico, L. (2003). Unidades didácticas. Organizadores. En E. Catro, *Didáctica de las Matemáticas en la Educación Primaria* (págs. 35-57). España: Síntesis.
- Skovsmose, O. (1985). Mathematical education versus critical education. *Educational Studies in Mathematics*, 337-354.
- Skovsmose, O. (1997). Competencia Democrática y Conocimiento Reflexivo en Matemáticas. *Revista EMA*, 2(3), 191-216.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.

- Skovsmose, O. (2006). Research, practice, uncertainty and responsibility. *The Journal of Mathematical Behavior*, 267-284.
- Skovsmose, O. (2009). Psicología do conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania. En M. H. Favero, & C. Cunha, *Preocupações de uma educação matemática crítica* (págs. 101-115). Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidad de Brasília: Livro Editora.
- Skovsmose, O. (2011). Landscapes of investigation. En O. Skovsmose, *An Invitation to Critical Mathematics Education* (págs. 31-48). Denmark: Sense Publisher.
- Skovsmose, O. (2012). Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje. En P. Valero, & O. Skovsmose, *Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 131-147). Bogotá D.C: Una Empresa Docente.
- Skovsmose, O. (2014). Critical Mathematics Education. En S. Lerman, *Encyclopedia of Mathematics Education* (págs. 116-120). Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands.
- Skovsmose, O. (2014). *Foregrounds: Opaque Stories about Learning*. SensePublishers.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2001). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. En P. Valero, & O. Skovsmose, *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 1-24). Bogotá D.C: Uniandes.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2007). Educación Matemática y justicia social: hacerle frente a las paradojas de la sociedad de la información. En J. Jiménez, J. Diez Palomar, & M. Civil, *Educación matemática y exclusión*. Graó.
- Skovsmose, O., Scanduzzi, P. P., Valero, P., & Alrø, H. (2008). Learning mathematics in a borderland position: Students foregrounds and intentionality in a Brazilian favela. *Urban Mathematics Education*, 1(1), 35-59.
- Valero, P. (Junio de 1994). Educación Matemática y Democracia: Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *ResearchGate*, 1-12.
- Valero, P. (2009). Entre la realidad y la utopía: investigación socio-política en educación matemática. En G. Garcia, P. Valero, F. Camelo, G. Mancera, J. Romero, G. Peñaloza, & S. Samaca, *Escenarios de Aprendizaje de las Matemáticas: Un estudio desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica* (págs. 18-27). Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional: Fondo Editorial.
- Valero, P. (2012). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero, & O. Skovsmose, *Educación matemática crítica: una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (págs. 299-326). Bogotá D.C: Una empresa docente.
- Valero, P., & Skovsmose, O. (2012). *Educación matemática crítica: una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Bogotá D.C: Uniandes.

- Valero, P., Andrade-Molina, M., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 287-300.
- Vasco, C. E. (1994). La educación matemática: Una disciplina en formación. *Matemática Enseñanza Universitaria. Revista de la ERM*, 3(2), 50-76.
- Wedge, T. (1999). To know or not to know - mathematics, that is a question of context. En T. Wedge, *Educational Studies in Mathematics Education*. (Vol. 39, págs. 205-227).
- Wells, G. (1999). *Dialogic Inquire. Toward a Sociocultural Practice*. The pressyndicate of the University of Cambridge, USA.
- Zambrano, A. (2002). *Definición y pretensión de la pedagogía, Pedagogía, educabilidad y formación de docentes*. Cali, Colombia: Nueva Biblioteca Pedagógica S. en C.

Anexos

Anexo 1. Reuniendo para el viaje

Sección 1

Los estudiantes del grado séptimo necesitan recaudar fondos para el viaje de fin de año a Rozo Valle. El valor del viaje por cada estudiante es de \$150.000.

El director de grupo pregunta: ¿Quiénes de ustedes cuentan con el dinero para cancelar el valor del viaje?

Dadas las condiciones socioeconómicas que habían sido evaluadas en este grupo de estudiantes la respuesta esperada era obvia (ninguno), pero daba lugar a la continuación de la actividad.

¿Qué actividades sugieres para la recolección del dinero? Escriba al menos 3 actividades.

1. _____
2. _____
3. _____

¿Ha realizado este tipo de actividades alguna vez? Si lo has hecho ¿Para qué utilizaste el dinero recolectado?

La sección uno termina con la elección de dos de las actividades propuestas para la recolección del dinero.

Opción 1: Vendamos en la tienda.

Opción 2: Reunamos en la alcancía.

Sus respuestas han dado la posibilidad de indagar sobre inquietudes como: ¿Por qué los estudiantes en su mayoría han elegido estas actividades? ¿Son rentables? Los estudiantes también podrían intentar responder ¿Qué ventajas ofrecen estas dos actividades en comparación de otras propuestas para la recolección del dinero?

La siguiente sección aborda el problema de la planeación y preparación de las actividades, la realización de algunos acuerdos entre otras circunstancias.

Sección 2

Vendamos en la tienda

Como cualquier debate, existe la tendencia al desorden, intervenciones simultáneas y opiniones encontradas que aluden al hecho de elegir o decidir como parte de un acto democrático. Los estudiantes preguntaban: *¿Profe pero que vendemos?* Y su respuesta generaba más controversia para lo cual se destinó un tiempo en el cual los estudiantes debían debatir acerca de los productos que serán vendidos en la tienda.

Al respecto concluyen:

Para realizar esta actividad, los estudiantes deben aportar una cuota de \$3000 con el objetivo de comprar algunos productos para vender a los estudiantes y profesores de la institución.

Esta respuesta ha implicado realizar una evaluación y un análisis sobre el tipo de productos para vender, *¿Cuál debe ser el costo de cada artículo?*, *¿Por qué descartar la venta de un determinado artículo?*, entre otras inquietudes, realizadas a partir de la percepción de sus realidades y sus objetivos.

Observación. Utilizando los números enteros como representaciones de deudas, gastos, pérdidas o el concepto de negativos en el análisis financiero, temperaturas bajo cero entre otras cantidades, puede dar la posibilidad de proponer preguntas como las encontradas en la siguiente situación.

Situación 1.

Los estudiantes A y B no pueden dar la cuota, pero en lugar de eso ofrecen su colaboración en la venta de los productos. Otros estudiantes realizan su colaboración llevando otros productos para vender en la tienda.

Al respecto varios estudiantes manifiestan su desacuerdo con esta situación. Sin embargo, un estudiante C decide realizarle un préstamo de \$2000 al estudiante A y el estudiante D del mismo modo al estudiante B de \$1500.

Utiliza los números enteros para representar la anterior situación:

Establezca una relación de orden entre estos valores.

¿Quién debe más dinero el estudiante A ó el estudiante B?

¿Cuál de los estudiantes ha prestado una menor cantidad de dinero?

Como el estudiante A debe más dinero que el estudiante B es correcto afirmar que:

¿-2000 es mayor que -1500?

El trabajo que se ha elaborado hasta el momento, ha sido realizado en clase intentando involucrar el conjunto de los números enteros. No obstante:

Si se indagara sobre la “actitud de desacuerdo” de algunos estudiantes entonces podría aludirse al problema de la proporcionalidad o los repartos proporcionales (Sánchez, 2014), en el marco del siguiente enunciado “Los estudiantes mencionados no aportan la cuota de \$3000 a diferencia de los demás compañeros, pero realizan su aporte con trabajo o de otra manera. ¿Cómo intervienen los repartos proporcionales en esta situación? ¿A qué grupo de estudiantes le corresponde más ganancias o el reparto debería ser equitativo? Y desde esa perspectiva podría redirigirse el trabajo en otro tipo de preguntas que conducirían a explorar respuestas que aluden a objetos matemáticos tales como razones y proporciones. La última pregunta de esta situación genero silencio y dudas razón por la cual se redirige el trabajo mediante las siguientes preguntas:

Caso 1

¿Supongamos que A y B deciden pagar su deuda cada uno con un billete de 5000? ¿Cuál de estos estudiantes se queda con más dinero?

Caso 2

¿Qué pasa si A y B deben 4000 cada uno y cancelan esta deuda con otro billete de 5000?
¿Cuál es el valor ahora del regreso?

Caso 3

Ahora supongamos que A y B deben pagar 1000 y 4000 respectivamente y deciden pagar con el billete de 5000 ¿Cuál de estos estudiantes se queda con más dinero?

Las primeras manifestaciones por la exploración y búsqueda de explicaciones por parte de los individuos aparecen en preguntas como: “¿Profe? ¿Qué pasa si los billetes son distintos? ¿Existe otra manera de hacer eso?

Los murmullos de la clase, la intención de exploración de algunos estudiantes, sus dudas y los largos periodos de silencio permitían dirigir el trabajo con otra perspectiva y evaluar a medida del proceso la pertinencia del camino elegido, incluso en ocasiones volver a reformular algunos planteamientos o reafirmarse en la elección y los supuestos elegidos por el docente para la realización de este trabajo porque quizá los resultados parecían favorables, esta es verdaderamente la manifestación de la acción docente, evaluar y analizar algunos procesos intencionados de enseñanza, para lo cual medianamente un maestro está preparado. Y en ese camino se planteaban situaciones como la siguiente.

Situación 2

En la tienda se decide vender, un producto X y un producto Y. El producto X tiene un valor de \$ 500 por unidad, del cual se venden 25 unidades. El producto Y tiene un costo de \$300 la unidad y se venden 37 de ellos.

Si en la compra del producto X gastaron \$7000 y en el producto Y gastaron \$4000. Llene la siguiente tabla y realice las operaciones necesarias

PRODUCTO	CANTIDAD VENDIDA	VALOR POR UNIDAD	VALOR TOTAL	GASTO O INVERSIÓN	UTILIDAD O GANANCIA
PRODUCTO X					
PRODUCTO Y					

Compare los números que representan los valores encontrados en la columna Gasto o Inversión.

Establezca una relación de orden entre los números que representan los valores gastados y las ganancias obtenidas.

¿Qué producto deja mayor ganancia?

De los productos de comida rápida elaborados en casa. ¿Cuál de ellos representa menor gasto para su producción? ¿Cómo puede minimizarse los gastos sin perjudicar la calidad del producto?

¿Qué producto requiere de menos inversión?

¿Cuál de los productos es más rentable?

¿Qué pasa si el producto X es donado por un estudiante? ¿Cuál es ahora la nueva ganancia?

Suponga ahora que para el producto X se invirtió un total de \$21.800, pero de este solo se vendieron 10 unidades, cada una a \$ 400 y se fiaron 17 unidades, teniendo en cuenta que producto X en su totalidad contaba con 36 unidades.

¿Cuántas unidades del producto X se quedaron sin vender? ¿Cuál es el valor total del crédito representado por las 17 unidades? O ¿Cuál es el valor del negativo? Represente este valor haciendo uso de los números enteros.

¿Cuánto deben en total los estudiantes? Represente este valor utilizando los números enteros

Establezca una relación de orden entre los números que representa el valor del crédito y el valor del producto no vendido. _____

Otras preguntas que se trabajaron bajo algunos supuestos de esta situación, con encabezados como: ¿Qué sucede si...? ¿Cómo influye que...? Si suponemos que... o incluso por parte de algunos alumnos “¡profe! ¿Y qué tal que...?” Suscitaron inquietudes en el grupo de estudiantes tales como: ¿Profe? ¿Y qué tal que lo que traigamos a vender no les guste?; ¿Profe? ¿No hay otra forma más fácil de hacer eso?; ¿Cómo sé si un número cualquiera es mayor que otro? Esta última pregunta que permite ser reformulada de la siguiente manera: ¿Cómo determinar que *a es mayor que b* para cualquier par de números $a, b \in \mathbb{Z}$?

Durante el desarrollo de la actividad Reunido para el Viaje, los estudiantes en su proceso de comprensión del orden en los números enteros, aludían a propiedades matemáticas que aun desconocían e incluso hacían uso de ellas en sus respuestas o razonamientos. Es sencillo dar la definición formal de un objeto matemático cuando los estudiantes han llegado a él por sí mismos.

Anexo 2. Encuesta a Estudiantes “Cuéntanos algo de tu vida...”

CUÉNTANOS ALGO DE TU VIDA...

La presente encuesta tiene como objetivo recolectar algunos datos personales e información relacionada con las actividades que usted realiza en su hogar o lugar de residencia enfatizando sobre la disposición que usted tiene para realizar actividades de estudio. Tenga en cuenta que la información aquí recolectada será utilizada como objeto de investigación y se garantiza la confidencialidad de la misma.

***Obligatorio**

1. Dirección de correo electrónico *

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS, SEDE JOSÉ ANTONIO GALÁN N° 1

CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS

2. **¿Tienes casa propia?** * *Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No

3. **¿Quiénes viven contigo?** *

4. **Dirección de Residencia** *

5. **De 1 a 5. ¿Qué tan peligroso es tu barrio? Escriba 5 si es peligroso, 1 en caso contrario.**

** Marca solo un óvalo.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

6. **¿Cuánto tiempo emplea en minutos para trasladarse desde su hogar a la institución? ***

7. **¿Qué tipo de transporte utiliza para llegar a la institución? ***

Marca solo un óvalo.

- Camina
- Bicicleta
- Colectivo
- Carro
- Otro: _____

ACTIVIDADES DE ESTUDIO

8. **¿Estudias y trabajas? *** *Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- En ocasiones

9. **¿Después de terminar la jornada de estudio de lunes a viernes usted trabaja en las tardes? O ¿Trabaja los fines de semana? *** *Marca solo un óvalo.*

- Sí
- A veces
- No

10. **¿Realiza algún tipo de actividad de estudio en su hogar? *** *Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

11. **¿Su actividad de estudio es realizada comúnmente en?** * *Marca solo un óvalo.*

- Habitación
- Sala de su casa
- La cocina
- El patio de su casa
- Otro

12. **¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca) para realizar estas actividades? ¿Cuáles?** *

13. **¿Cuenta con herramientas tecnológicas (computador, tablet, celular) para la realización de sus trabajos en su hogar? Marque una o varias de las opciones según su caso.** *

Selecciona todos los que correspondan.

- Computador
- Tablet
- Celular
- Ninguna de las anteriores
- Otro: _____

14. **¿Tiene acceso a Internet desde estas herramientas en su casa?** * *Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- A veces

15. **Realice una breve descripción sobre las actividades que usted realiza una vez llega a su casa después del colegio (Describa al menos dos).** *

16. **¿Prepara los exámenes o pruebas con anterioridad?** * *Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No
 A veces

17 **¿Cuánto tiempo dispone para preparar una prueba?** * *Marca solo un óvalo.*

- 1 hora diaria
 Menos de una hora
 Más de una hora
 No estudia

18. **¿Estudia los fines de semana?** * *Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No
 A veces

19. **¿Usted lee o repasa sobre los temas abordados antes de una nueva clase?** * *Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No

20. **¿Cuántas horas semanalmente dedica al estudio?** *

Con la tecnología de



Anexo 3 Tablas de registros

Tabla 7. ¿Cómo vives?

TABLA DE REGISTRO 1	
ESTUDIANTE A	<p style="text-align: right;">PREGUNTAS RESPUESTAS 24</p> <hr/> <p>¿Tienes casa propia? *</p> <p><input checked="" type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>¿Quienes viven contigo? *</p> <p>mama,abuela,tios y primos</p> <p>Dirección de Residencia *</p> <p>cra Bae #11-04</p> <p>De 1 a 5. ¿Que tan peligroso es tu barrio? Escriba 5 si es peligroso, 1 en caso contrario. *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input checked="" type="radio"/> 5</p>
ESTUDIANTE B	<p style="text-align: right;">PREGUNTAS RESPUESTAS 24</p> <hr/> <p>¿Tienes casa propia? *</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input checked="" type="radio"/> No</p> <p>¿Quienes viven contigo? *</p> <p>mi mama su novio mi hermanitha mi hemana mi hermano el marido de mi hermana y yo</p> <p>Dirección de Residencia *</p> <p>b//recuerdo sur</p> <p>De 1 a 5. ¿Que tan peligroso es tu barrio? Escriba 5 si es peligroso, 1 en caso contrario. *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input checked="" type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>

ESTUDIANTE C

PREGUNTAS RESPUESTAS 24

¿Tienes casa propia? *

Sí

No

¿Quienes viven contigo? *

papa y madrastra

Dirección de Residencia *

samuel silverio

De 1 a 5. ¿Que tan peligroso es tu barrio? Escriba 5 si es peligroso, 1 en caso contrario. *

1

2

3

4

5

ESTUDIANTE D

PREGUNTAS RESPUESTAS 24

¿Tienes casa propia? *

Sí

No

¿Quienes viven contigo? *

mis padres,tios y hermanos

Dirección de Residencia *

cll17 #1-37 Los sauces

De 1 a 5. ¿Que tan peligroso es tu barrio? Escriba 5 si es peligroso, 1 en caso contrario. *

1

2

3

4

5

Tabla 8. El estudiante y su accesibilidad a la información

TABLA DE REGISTROS 2	
ESTUDIANTE B	<p style="text-align: right;">PREGUNTAS RESPUESTAS 23</p> <hr/> <p>¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca) para realizar estas actividades? ¿Cuáles? *</p> <p>si wikipedia, atlas</p> <hr/> <p>¿Cuenta con herramientas tecnológicas (computador, tablet, celular) para la realización de sus trabajos en su hogar? Marque una o varias de las opciones según su caso. *</p> <p><input type="checkbox"/> Computador</p> <p><input type="checkbox"/> Tablet</p> <p><input type="checkbox"/> Celular</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores</p> <p><input type="checkbox"/> Otros:</p> <hr/> <p>¿Tiene acceso a Internet desde estas herramientas en su casa?</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input checked="" type="radio"/> A veces</p> <hr/>
	<p style="text-align: right;">PREGUNTAS RESPUESTAS 23</p> <hr/> <p>¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca) para realizar estas actividades? ¿Cuáles? *</p> <p>algunos libros</p> <hr/> <p>¿Cuenta con herramientas tecnológicas (computador, tablet, celular) para la realización de sus trabajos en su hogar? Marque una o varias de las opciones según su caso. *</p> <p><input type="checkbox"/> Computador</p> <p><input type="checkbox"/> Tablet</p> <p><input type="checkbox"/> Celular</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores</p> <p><input type="checkbox"/> Otros:</p> <hr/> <p>¿Tiene acceso a Internet desde estas herramientas en su casa?</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input checked="" type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <hr/>

ESTUDIANTE D

PREGUNTAS

RESPUESTAS

23

¿Dispone de material bibliográfico para consultas (Libros, revistas, biblioteca) para realizar estas actividades? ¿Cuáles? *

periodicos, revistas, libros, diccionarios

¿Cuenta con herramientas tecnológicas (computador, tablet, celular) para la realización de sus trabajos en su hogar? Marque una o varias de las opciones según su caso. *

Computador

Tablet

Celular

Ninguna de las anteriores

Otros: _____

¿Tiene acceso a Internet desde estas herramientas en su casa?

Sí

No

A veces

Anexo 4. Encuesta a Docentes

ENCUESTA: DIFICULTADES EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS. UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Situación:

Históricamente la aparición de algunos conceptos matemáticos ha sido no solo lenta, sino que también generó diferencias epistemológicas entre algunos matemáticos en la época de su emergencia, formalización y consolidación. Prueba de ello; la existencia del cero y el número negativo, considerados conceptos históricamente polémicos. Esta encuesta tiene como objetivo obtener información acerca de algunas dificultades de los estudiantes cuando estos se enfrentan por primera vez al concepto de número negativo; dificultades que suelen evidenciarse años posteriores al grado séptimo en el que comúnmente suele enseñarse tal concepto y que algunas veces solo se superan en los inicios de la educación superior.

En relación con lo anterior, le invitamos a llenar este formulario con el propósito de conocer su opinión en cuanto a la situación antes descrita y como desde su experiencia favorece el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La información aquí recolectada será objeto de análisis en el marco de la Práctica Pedagógica IV y se garantiza la confidencialidad de la misma.

***Obligatorio**

1. Dirección de Correo Electrónico *

PREGUNTAS

2. ¿Qué opinión tiene sobre la situación planteada en el encabezado de esta encuesta? *

3. ¿Ha trabajado en Instituciones Educativas que se encuentren ubicadas en un contexto socio cultural conflictivo? Contexto socio cultural conflictivo entendido como las problemáticas sociales, culturales, políticas y económicas de los estudiantes. *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

4. **Para la preparación de sus clases, ¿Qué elementos o situaciones tiene en cuenta? ***

5. **Cuando usted encuentra dificultades en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, ¿Qué herramientas o métodos didácticos emplea para favorecer el aprendizaje? ***

6. **Desde su experiencia como profesional, ¿Qué dificultades ha encontrado en los estudiantes cuando se enfrenta a temas relacionados con el conjunto de los números enteros? Describa al menos dos. ***

7. **Si tiene la oportunidad de introducir a un grupo de estudiantes el concepto de números negativos. ¿Cómo abordaría esta temática? ***

8. **Si tiene la oportunidad de trabajar con un grupo de estudiantes el orden de los números enteros negativos ¿Que estrategias utilizaría para explicar este tema y procurar en ellos una mejor comprensión? ***

9. **¿Considera usted que la comparación de un par elementos o más, del conjunto de enteros negativos representa una dificultad para los estudiantes? *** *Marca solo un óvalo.*

- Sí
 No
 A veces

10. **Cuando se trabaja en relaciones de orden, para la comparación de un par de elementos a y b se dice que: "El número que represente una mayor cantidad de elementos es el mayor". ¿Considera que esto puede ser un obstáculo en el aprendizaje de los estudiantes cuando las cantidades representadas por los números a y b son negativas? Explique. ***

11. **A lo largo de su experiencia como docente, ¿Ha tenido usted la oportunidad de trabajar con estudiantes de grado séptimo? ***

Marca solo un óvalo.

- No
 Sí

Agradecemos su disposición en el desarrollo de esta encuesta, teniendo en cuenta que su opinión se convierte en un aporte importante para la reflexión de las prácticas educativas.

Con la tecnología de



Anexo 5. Informe

El siguiente informe ha sido elaborado por el coordinador de la Institución Educativa Los Comuneros, Sede José Antonio Galán No.1

Breve descripción de los estudiantes que atiende la Sede José Antonio Galán No.1

La Sede José Antonio Galán No.1 de la institución Educativa Los Comuneros del municipio de Popayán atiende a una población aproximada de 100 estudiantes, desde grado sexto hasta grado undécimo, un solo grupo por grado.

Según el Decreto 3020 de 2002, la Sede tendría en cada grado déficit de estudiantes, pero la Secretaría de Educación Municipal ha tenido cierta flexibilidad en este aspecto debido a que la sede se ubica en el barrio Alfonso López y dicho sector ha cargado por años el lastre de ser considerado un sector con un alto grado de descomposición social, situación que conduce a que los padres de familia y habitantes de barrios aledaños no consideren como primera opción matricular a sus hijos en la Sede, además la sede brinda la posibilidad de recibir a estudiantes que se encuentran en extraedad (razón que hace que en grado sexto, por ejemplo, tengamos estudiantes de 11 años al lado de chicos de 16 o 17 años) para cada uno de los grados y además, previa entrevista con chico y padres de familia, se reciben estudiantes que presentan dificultades relacionadas con problemas de consumo o que son remitidos por bienestar familiar por diferentes situaciones y a quienes es necesario restituirle sus derechos.

Lo anteriormente planteado conlleva a que en las aulas de clase se encuentren estudiantes con diversas problemáticas, las cuales se encuentran bien documentadas en los proyectos e informes elaborados por estudiantes practicantes del programa de psicología de la Universidad

Cooperativa de Colombia y del programa de Trabajo Social de la Fundación Universitaria de Popayán. Entre otras se tienen:

Violencia intrafamiliar: Se presentan agresiones físicas, gestuales o verbales contra el chico, contra la madre (la mayoría de las veces), contra el padre, contra un hermano o contra otro familiar. Esta situación regularmente es fruto de ser hijos de padre o madre consumidores.

Mala alimentación: los chicos llegan a la institución sin desayuno o sin haber consumido algún alimento desde hace varios días o no cuentan con dinero para comprar en los descansos y desafortunadamente la sede no cuenta con servicio de complemento alimenticio escolar.

Extrema pobreza: Viven en asentamientos humanos, en ranchos de madera o de cartón, sufriendo los rigores de las temporadas invernales. Duermen cuatro, cinco o más personas en una pequeña habitación, sin los servicios públicos mínimos (acueducto, alcantarillado, energía) y sin internet o televisión. Paralelo a estos hechos no cuentan con recursos para comprar los uniformes escolares razón por la cual se es un tanto flexible en este aspecto y se hacen campañas de solidaridad para dotar a los más necesitados de dichas prendas. En nuestro caso el uniforme es necesario porque los habitantes de Alfonso López los reconocen y esto les brinda algún tipo de seguridad. Las personas con comportamientos inadecuados (ladrones y consumidores) “no se meten” con los estudiantes de la Sede.

Inseguridad en sus barrios: la mayoría de barrios y sectores en los que habitan los chicos son subnormales, razón por la cual deben vivenciar a diario actos de robo, consumo de sustancias psicoactivas, enfrentamientos entre pandillas y fronteras invisibles.

Abuso sexual: Algunos niños y niñas son o han sido víctimas de abuso sexual.

Nivel académico de los padres: El nivel académico de un gran número de los padres de familia no pasa del grado sexto de educación básica. Lo cual no permite, por un lado, el acompañamiento en las actividades escolares de los chicos y por otro en la autoridad y educación que brindan a sus hijos, lo que conduce a que los chicos embarquen a sus novias a temprana edad o que las niñas se embarquen prematuramente. En el mejor de los casos y para evitar responsabilidades y dolores de cabeza los padres llevan a sus hijas a programas de planificación desde los 12 años.

Abandono de los padres: Algunos de los chicos quedaron en manos de algún familiar, regularmente la abuela, bien sea porque los padres los abandonaron o bien porque están en la cárcel.

Estas situaciones que muestran el nivel de abandono estatal y de inequidad social en el que se encuentra nuestro país generan fracaso y deserción escolar. Los docentes de la Sede hemos venido desarrollando proyectos y actividades tendientes a dignificar la vida de los chicos y de sus familias. Buscamos que vean que hay otra vida más allá del parche de la cuadra y que es posible construir un mejor futuro. Pero no todo es culpa del estado, el conformismo de las familias lleva a que se quiera seguir viviendo de subsidios y haciendo cosas que no aportan al crecimiento personal, por ejemplo, los chicos no tienen en sus casas acceso a un computador o a internet, pero si consiguen dinero para pagar tiempo para revisar su Facebook o para jugar “play” o “xbox” y cuando en la sede tiene la oportunidad de utilizar la red hacen lo mismo.

Anexo 6. Diario de Campo**REGISTRO DIARIO N°14**

Institución Educativa Los Comuneros, Sede José Antonio Galán I

Practicantes: Sara Correa Erazo

William Hoyos Delgado

Fecha: 1 de marzo de 2018**Área:** Matemáticas**Hora:** 11:10 a.m.**Grado:** Séptimo **Número de estudiantes:** 22

Dada la persistencia de problemas en el compartimiento de dos miembros del grupo y después de haber seguido los procedimientos regulares de la institución en relación con estas circunstancias se adoptan algunas medidas respectivas en común acuerdo entre profesor titular, practicantes y asesor de práctica (coordinador de la institución). Este tipo de medidas, aluden a una modificación en la estrategia didáctica, que contemplo el diseño y realización de una Guía Matemática, que además de proporcionar la teoría necesaria sobre el objeto matemático que se desarrollaba en paralelo con el resto de los compañeros, promovía el trabajo individual y exigía a dicho estudiante ser completamente responsable tanto de su aprendizaje como de la evolución del mismo, similar al compromiso que adquiere una persona autodidáctica. La implementación de dicha estrategia no pretendía generar exclusión o rechazo hacia este par de estudiantes.

Cabe aclarar que una de las precondiciones que motivo la adopción de tal medida fue la manifestación de rechazo de los demás miembros del grupo, para ellos, el comportamiento de sus compañeros comprometía el normal desarrollo de la clase. El tiempo restante de la clase transcurrió normalmente, el tema orientado fue titulado: El conjunto de los números Enteros, teniendo en cuenta que en sesiones anteriores se había presentado algunas actividades introductorias para su construcción y teorización. El objetivo de esta clase consistió en mostrar a los estudiantes la utilidad de los enteros en la vida cotidiana y sus diversas aplicaciones.

Observaciones y resultados:

- ✓ Se presentan problemas de concentración en el aula.
- ✓ Mejora un poco el ambiente de aula permitiendo desarrollar la temática y logrando cumplir con los objetivos de la clase.
- ✓ Se logra mostrar y evidenciar la utilidad del conjunto de los números enteros tanto positivos como negativos en entornos cotidianos y de aplicación.
- ✓ Se proponen preguntas abiertas para las cuales se obtiene una participación activa de los estudiantes más allá de la respuesta que estos estudiantes hayan proporcionado.
- ✓ Los estudiantes logran entender la definición del conjunto de los números enteros en términos de conjuntos y su representación en la recta numérica.
- ✓ Los estudiantes logran concebir la relación de contención entre el conjunto de números naturales, \mathbb{N} y el conjunto de números enteros, \mathbb{Z} .
- ✓ La actitud de rechazo de los estudiantes hacia el comportamiento de dos de sus compañeros puede aludir a una actitud crítica de los estudiantes, que puede ser revisada desde la perspectiva de Skovsmose.

