

**APORTES PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DE SUJETOS A TRAVÉS DE UN  
AMBIENTE DE APRENDIZAJE ENCAMINADO EN LA SOBERANÍA ALIMENTARIA**

Tesis Presentada Para Obtener El Título De  
Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Bogotá D.C.

María Camila Rubiano Salamanca & Esteban Lugo García  
Mayo 2017.

## **Dedicatoria**

ii

Dedicamos este aporte a los profesores, estudiantes, obreros y campesinos que buscan la transformación del mundo a través del estudio, el dialogo o la praxis; a los oprimidos de Colombia y el mundo, y a nuestras familias.

La necesidad de realizar aportes a la formación integral de los sujetos estudiantes, bajo la perspectiva de la educación matemática crítica, fundamentada bajo las orientaciones de Skovsmose (2014), nace como alternativa al viejo posicionamiento de los enfoques pedagógicos que consideran las matemáticas como una ciencia neutral que únicamente aporta al desarrollo cognitivo del estudiante, limitando sus aplicaciones teóricas y prácticas a la simple resolución de problemas dentro del aula de clase.

De esta manera el propósito fundamental para esta propuesta fue construir y desarrollar aportes a la mencionada formación integral desde la postulación de orientaciones éticas, políticas y culturales para la vida de los estudiantes. El marco referencial para estas orientaciones es la concepción que plantea Freire (1997) respecto al aprendizaje y el acto educativo, manifestando que un estudiante debe asumirse como un sujeto histórico, innovador y transformador de la realidad.

Metodológicamente la investigación se orientó desde referentes provenientes de la investigación-acción concebida en la perspectiva de Restrepo (2005) citado por Colmenares & Piñero (2008), la cual no solo permite reconocer los elementos conceptuales y prácticos que propone la teoría de la educación matemática crítica, sino que también logra identificarlos en las acciones y producciones que los estudiantes ejecutan en cada una de las actividades que se desarrollan a lo largo de la propuesta.

El uso de la narrativa en esta propuesta, es el recurso técnico para lograr caracterizar el quehacer matemático tanto de estudiantes como de orientadores, para posteriormente compararlos con los principales postulados que propone la educación matemática crítica.

Por último, se hace una consideración de los resultados los cuales evidencian aportes a la<sup>iv</sup> formación integral de sujetos en un ambiente de aprendizaje encaminado en el aprendizaje de la soberanía alimentaria. Dichos aportes se caracterizan por resaltar la concepción ética, política, social y cultural que los estudiantes pueden construir gracias al uso de las matemáticas orientadas bajo una perspectiva crítica.

## Tabla de Contenidos

Capítulo 1. Antecedentes y justificación .....	1
Antecedentes .....	1
Justificación .....	5
Capítulo 2. Planteamiento del problema. ....	7
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos .....	9
Capítulo 3. Marco Teorico.....	10
Marco teórico conceptual.....	10
Capítulo 4. Marco Metodológico.....	18
Metodología .....	18
Actividad 1:.....	23
En busca de la tierra perdida .....	23
Actividad 2:.....	24
La soberanía alimentaria como alternativa. ....	24
Actividad 3:.....	26
Ayudando a la Uaia.....	26
Actividad 4:.....	28
Matemáticas: un abono para la soberanía. ....	28
Capítulo 5. Desarrollo de la propuesta.....	31
Narrativa y análisis Actividad 1: En busca de la tierra perdida. ....	32
Narrativa y análisis Actividad 2: La soberanía alimentaria como alternativa. ....	45
Narrativa y análisis Actividad 3: Ayudando a la Uaia.....	57
Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones .....	74
Bibliografía .....	80

## **Capítulo 1**

### **Antecedentes y justificación**

#### **Antecedentes**

Consideramos importante revisar diferentes investigaciones que se basan en un enfoque social-político y que además comparten la línea de la Educación Matemática Crítica con el fin de enriquecer nuestra investigación y además reafirmar nuestra intención de la enseñanza de la matemática por medio de la mirada crítica al contexto próximo al estudiante.

A continuación, relacionaremos los aportes considerados de trabajos de grado anteriores al nuestro que se desarrollaron en el marco de la Educación Matemática Crítica.

Bernal (2014) en su trabajo “Cualificación de los aportes a las transformaciones que se pueden lograr en el contexto socio-político de los estudiantes, mediante el trabajo con educación matemática crítica en una escuela rural” nos permite evidenciar la importancia de identificar el contexto próximo al estudiante, las relaciones con sus familiares y sujetos de la comunidad con la que convive ya que el docente al crear estrategias dentro de su contexto además de intervenir en el estudiante también lo hará indirectamente en las personas que conviven con él. También resalta la importancia de reconocer al estudiante como un sujeto político más que cognitivo, que aporta sin duda alguna a la transformación de su sociedad y que reconoce a las matemáticas como herramienta en la búsqueda de soluciones a diferentes situaciones que los afecta.

Barrios y Galvis (2015) en su trabajo “¿Querer es poder? La modelación matemática en el sueño de seguir estudiando” manifiesta la incertidumbre a la que se somete el docente cuando indaga en campos diferentes a los tradicionales teniendo en cuenta que su preparación de clase no era precisa, ya que estaba ligada a las negociaciones logradas con los estudiantes. Frente a la organización de los estudiantes identifican como la libertad de ubicarlos en algo diferente a las filas y columnas acostumbradas en la mayoría de aulas escolares les da la libertad de hablar y distraerse en las diferentes actividades. Sin duda alguna resalta el trabajo de la modelación matemática, el trabajo crítico y los ambientes de aprendizaje y su impacto en la comunidad educativa en la que se desarrolló.

Marín y Pineda (2015) en su trabajo “Propuesta para generar pensamiento crítico desde la perspectiva de la educación matemática crítica y ambientes de aprendizaje usando como contexto el crecimiento bacteriológico en aguas estancadas.” Se menciona la importancia del micro y macro contexto para la construcción de ambientes de aprendizaje destinado a diferentes poblaciones, los autores resaltan la pertinencia del ambiente de aprendizaje para lograr resultados de tipo cognitivos en relación con el contexto trabajado. Además, se recalca la importancia que tiene el ambiente de aprendizaje en el desarrollo del pensamiento crítico, el cómo sus intenciones y actividades deben su efectividad al desarrollo que se le dé y su asociación con el contexto.

Clavijo y Mora (2016) en su trabajo “Transformando el aula desde un enfoque socio político de la educación matemática: tensiones de un docente” frente al enfoque sociopolítico y la Educación Matemática Crítica, las autoras reflexionan sobre el papel del profesor en la construcción de un ambiente de aprendizaje enmarcado en la EMC, también

reconoce los diferentes roles que se presentan en este tipo de investigaciones, sus problemas y tensiones desde un aspecto micro que reconoce el ser, hasta uno macro que muestra el ser con respecto a la sociedad en que interviene.

Santos (2017) en su trabajo “la matemática un análisis al imaginario en Bogotá” menciona la dificultad que hay en la educación básica y media al comprender las matemáticas como algo ligado a la inteligencia, considerando su utilidad hasta ya finalizada la etapa del colegio y en el momento de iniciar su “vida social”.

Morales y Roldan (2017) en su trabajo “Tensiones en la clase de matemáticas. Experiencia de una docente en el montaje de un escenario de aprendizaje.” Se reflexiona frente la construcción de un ambiente de aprendizaje y la producción de estudiantes de tercero en la modelación matemática, abordando en la clase de matemáticas el tema de la inseguridad en el barrio. Las autoras resaltan las tensiones y dificultades presentadas por el docente en este tipo de ambientes de enseñanza sobre todo en su construcción y ejecución.

De los anteriores trabajos se rescata el uso de la metodología Investigación- Acción, la cual permite un contacto más cercano con las comunidades con las que trabajaron en cada investigación que hemos reportado. Otro elemento, es el que tiene que ver con las bondades del enfoque teórico basado en enfoques socioculturales, en los trabajos reportados efectivamente se constituye en un enfoque que amplía la perspectiva de la enseñanza-aprendizaje del marco de la triada didáctica constituida por las relaciones entre matemáticas, profesor y estudiante a considerar elementos del contexto, de las interacciones de los estudiantes y de los discursos que en ellas se construyen.



Finalmente, luego de la revisión reportada, nos parece pertinente hacer centro de atención de los aportes a la formación integral de los estudiantes, pues es una temática que desde esta perspectiva no se ha indagado lo suficiente.

### **Justificación**

La enseñanza de las matemáticas que se interpreta como el proceso de memorizar algoritmos y algunos resultados, está basada en la simple concepción de ver dicha área como un recurso técnico que permite solucionar algunos problemas matemáticos y otros de la vida real que requieren de ciertos cálculos para su solución, la formación del estudiante como sujeto crítico que analiza y comprende su realidad mediante procesos matemáticos queda suprimida. Esto obedece a la lógica tradicional de la enseñanza de las matemáticas.

Por lo anterior, sentimos la necesidad de apostar por una educación matemática que tenga como referente enfoques que reescriban cada uno de los elementos que conforman el proceso educativo como lo son la metodología, los recursos, la gestión del docente en el aula, la forma en que este evalúa el proceso de aprendizaje y uno bastante importante, su perspectiva del modelo de estudiante que quiere formar. En ese sentido el uso del enfoque social- político que propone la Educación Matemática Crítica (EMC) lo consideramos como acorde para lograr la formación de un sujeto capaz de, además de resolver problemas propios del pensamiento matemático, también aborde, cuestione y proponga a aquellos que particularmente se presentan en su vida cotidiana y requieran de procesos matemáticos para su solución.

Lo anterior, lo abordamos con la implementación de propuestas didácticas que tengan en cuenta en su estructuración, los fenómenos sociales, económicos y culturales que intervienen en la vida de los estudiantes, pues las relaciones y los procesos que nacen en estos escenarios requieren de un tratamiento que este soportado en la utilización de las

matemáticas como ciencia que permite dar validez a las decisiones que se tomen en la resolución de conflictos que allí aparezcan.

## Capítulo 2

### Planteamiento del problema.

No es un hecho inverosímil que el proceso por el cual está atravesando la educación matemática frente a la reestructuración de su perspectiva, presenta dificultades en su práctica en el aula, es decir, que a pesar de las múltiples teorías propuestas desde los diferentes enfoques (constructivismo, escuela activa, modelo social) el trabajo en el aula y la perspectiva de los estudiantes frente a la concepción de las matemáticas, no evidencia el cambio de ver las matemáticas como una herramienta que permite la solución de problemas en la vida cotidiana y no como el aprendizaje de algoritmos y procesos que llevan a una respuesta “correcta”, Sánchez & Torres, (2010)

Para dar lugar a nuestra investigación es importante plantear el problema que se quiere abordar. Esta investigación surge a partir del reconocimiento de la educación matemática crítica como una herramienta fundamental en la enseñanza de la matemática, esto debido a 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. Sánchez & Torres, (2010)

A partir de nuestra experiencia en el aula podemos apreciar como la escuela a través de su “evolución” ha luchado por la formación cognitiva de los estudiantes, de hecho, las prácticas educativas en muchas ocasiones se limitan a jerarquizar u organizar el conocimiento del estudiante sin tener en cuenta otros aspectos fundamentales en la formación del sujeto crítico. Por esto asumimos la postura en la cual es importante que el

estudiante por medio de un contexto inmediato a él se sumerja en la reflexión, crítica y autorreflexión planteados en la teoría crítica.

Con el fin de combatir dicha problemática, consideramos pertinente la aprehensión del enfoque de la educación matemática crítica la cual plantea que la enseñanza de la matemática debe contribuir a la formación ética y moral de los sujetos de un determinado territorio, a través del que hacer matemático presente en su diario vivir. (Freire, 1997).

Nuestra preocupación radica en el desconocimiento que hay frente al uso de las matemáticas para dar solución a problemas de la vida cotidiana, esto específicamente en sujetos cuyas edades oscilan entre los 15 y 18 años. Mediante un análisis esporádico planteamos que muchos de los estudiantes que se encuentran por salir del colegio no asocian el álgebra y su uso en contextos de área y perímetro con situaciones próximas a su contexto.

Por lo anterior nuestra propuesta se enfocó en el proceso de transición de la aritmética al álgebra mediante la implementación de situaciones de área y perímetro, encaminadas en la formación en soberanía alimentaria.

La pregunta que orientó este proceso fue:

¿Qué elementos se deben tener en cuenta en la formación integral (entendida como la formación matemática, ética, social, cultural y política) de sujetos de edades entre los 15 y 18 años del municipio de Madrid si se opta por un ambiente de aprendizaje encaminado en la formación de la soberanía alimentaria?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Identificar elementos a tener en cuenta en la formación integral de sujetos que transitan por una propuesta de Ambiente de Aprendizaje que involucra aspectos de la transición aritmética al álgebra y la soberanía alimentaria.

### **Objetivos específicos**

- Establecer una propuesta de enseñanza que involucre los aspectos de formación integral en un ambiente aprendizaje encaminado en la formación en soberanía alimentaria.
- Identificar aspectos sociales, culturales, políticos y éticos presentes en la formación de la soberanía alimentaria para la enseñanza de las matemáticas, desde la perspectiva de la matemática crítica.

### **Capítulo 3**

#### **Marco teórico conceptual**

El presente apartado resalta los aspectos que asumimos como importantes para la creación y desarrollo de nuestra propuesta. Inicialmente mostraremos las concepciones que asumimos frente a la Educación Matemática Crítica apoyada en diferentes autores que han trabajado el tema. Seguido de ello, mostraremos nuestra visión frente al concepto de Ambiente de Aprendizaje para finalmente hacer una conceptualización frente a la formación ética, matemática, cultural y social-política.

Cuando definimos la Educación Matemática Crítica fue importante para nosotros identificar el origen de ella, este origen lo derivamos a la aparición de la teoría crítica que según Sánchez & Torres, (2010) surge de prácticas de opresión y autoritarismo de diferentes gobiernos en los cuales se ve la necesidad de la transformación y la adopción de ideas de libertad y justicia, dichas ideas se acompañaron del desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y auto reflexivo frente a diferentes prácticas de la sociedad como lo son la economía, política, cultura y educación, siendo esta última primordial que dará paso posteriormente a las practicas pedagógicas críticas.

Por lo tanto, es imprescindible reconocer su enfoque netamente sociopolítico, el cual orienta la práctica pedagógica hacia el uso de “las matemáticas” para desenvolverse en las situaciones críticas (en el sentido de Skovsmose, 1999) de la vida cotidiana, adoptando una concepción de la escuela como el lugar de formación de un sujeto y no el lugar en el que se desarrollan habilidades netamente cognitivas. Así pues, como lo afirman Sánchez & Torres, (2010) la educación matemática crítica asume la visión del ser humano como sujeto

político, el cual al asumir el rol de estudiante tiene poder frente a su aprendizaje específicamente en el aula de matemáticas.

Desafortunadamente como docentes limitamos nuestro trabajo “matemático” en el aula a la acción de ejercitar y enseñar de forma tradicional sin tener en cuenta los diferentes aportes de autores que plantean un matemática más dada al contexto de los estudiantes, Kistemann Jr, (2010) expone su punto de vista frente a la concepción de Ole Skovsmose en su apartado “Cenários para Investigaçãõ” enfatizando en la relación de la educación matemática crítica con la capacidad de interpretar señales o códigos que pueden usarse en la vida cotidiana, este autor resalta la importancia que hay en desarrollar las habilidades matemáticas poniéndolas a prueba en una situación social y política estructurada a partir de las matemáticas. Es de suma importancia reconocer que en este tipo de acciones en el aula el protagonista es el estudiante puesto que él es quien da vida a este tipo de situaciones dado su contexto, además en este tipo de escenarios el docente es quien orienta la actividad y su orientación va ligada a la reflexión crítica de las matemáticas y su respectivo contexto. Skovsmose O. , (2014) en su libro “*Um convite a educação matemática crítica*” nos permitió reflexionar acerca de diferentes situaciones dadas en las matemáticas llamadas por él “matemáticas en acción”, indiscutiblemente cuando hablamos de matemáticas con sentido crítico debemos ser conscientes del papel que estas pueden jugar en una realidad como la actual, donde la desigualdad de condiciones económicas es real y es allí donde el docente pone en juego no solo su papel como transmisor de conocimiento sino como formador de sujetos capaces de transformar su pequeña realidad haciendo uso de las matemáticas, en oposición total a lo que las estadísticas actuales brindan. El autor nos



permite evidenciar la importancia de reconocer las condiciones de los estudiantes, entendiendo condiciones como el contexto político, social, cultural y económico del estudiante, esto con el fin de abordar la diversidad de momentos para la enseñanza de la matemática encaminada en un aspecto crítico. Skovsmose introduce el concepto “*foreground*” afirmando que para que el aprendizaje sea significativo es importante que los estudiantes relacionen las matemáticas escolares con situaciones presentes en su *por-venir*. También podemos resaltar que la matemática crítica contempla postulados fundamentales planteados desde diferentes fuentes, según Abreu (2000) citado por Sánchez & Torres, (2010), estos postulados surgen de la relación entre el aula de clase y el contexto en el que está inmersa donde interactúan diferentes sujetos (docente-estudiante), algunos postulados son:

- ““desde esta perspectiva -refiriendo la sociocultural – la actividad curricular es una actividad social para la formación en una nueva sociedad compleja y plural, actividad que encierra conflictos, mediatizados por el diálogo comunicativo” (Oliveras, 2006)
- “..., incluso en el aula de matemáticas, lo social antecede a lo matemático. No conseguiremos que nuestros alumnos aprendan matemáticas si no hay unas condiciones mínimas en el ambiente de aula que permitan que todos se sientan partícipes de su propio proceso de aprendizaje, sin sentirse excluidos por razones de distancia cultural o social” (Gorgorió, 2006).
- “Las matemáticas no son un conocimiento neutral, sino que son un conocimiento/poder del cual ser humano hacen uso en diversas situaciones de la vida social para promover una visión determinada del mundo” (Valero, 2007, p. 2).

□ “Las matemáticas no son un conocimiento único, sino que existen una diversidad de conocimientos matemáticos asociados a diversas prácticas sociales y culturales (postulado de la etnomatemática)” (Valero, 2007, p.2)” Sánchez & Torres, (2010)

Al reconocerse los aspectos de la educación matemática crítica es válido e indispensable reconocer sus aportes a la enseñanza de la matemática, para ello tomaremos a Gutiérrez (2008) quien recopila diferentes aportes resumidos a continuación:

En primera instancia encontramos educación matemática dialógica, la cual está fundamentada en la comunicación, negociación y diálogo entre los partícipes de una clase de matemáticas con el fin de establecer acuerdos entre cada uno de ellos. Ernest (2004) citado por Guerrero (2008), considera que cada uno de los actores del proceso educativo tiene participación y decisión frente a las problemáticas presentadas en su entorno, además es de suma importancia la prevalencia del respeto y escucha hacia las ideas y propuestas de los demás participantes. Por su parte Skovsmose (1990) citado por Guerrero (2008), complementa esta idea asegurando que el diálogo garantiza la participación democrática en la escuela, dicho diálogo debe evidenciar la capacidad crítica de estudiantes y profesores para seleccionar contenidos y problemas donde se involucre el proceso de enseñanza.

En segunda medida resaltaremos la relación entre la educación matemática y la democracia planteada por Skovsmose y Valero (2001) citados por Guerrero (2008) en la cual los autores plantean tres tesis. La primera es la resonancia, esta va encaminada a cómo la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje tienen como fin la democracia. La segunda tesis es la disonancia, esta tesis asume la naturaleza política e ideológica de las matemáticas. La tercera tesis llamada relación crítica donde se afirma que las matemáticas

y la educación matemática pueden facilitar u obstaculizar la construcción de una sociedad justa y democrática. Teniendo en cuenta las tesis planteadas, se afirma que la relación entre la educación matemática y la formación integral de sujetos se debe construir en diversos escenarios en donde los protagonistas sean los estudiantes, y dichos escenarios relacionen aspectos éticos, sociales, culturales y políticos propios del estudiante, en el aprendizaje de las matemáticas.

Resaltamos la importancia de formar sujetos integrales capaces de relacionar el aprendizaje de las matemáticas, con las problemáticas que se presentan en diferentes contextos a lo largo de sus vidas. Estos contextos a su vez ponen en juego los principios éticos que un estudiante puede darle al uso de las matemáticas, pues como lo referenciábamos en las tesis anteriores, dichos principios pueden facilitar u obstaculizar la construcción de una sociedad justa. Para lograr describir esta formación integral, tenemos en cuenta la caracterización que Freire (1997) hace a la práctica educativa con una orientación crítica, en cuanto a que su tarea es la de propiciar las condiciones necesarias para que los estudiantes al relacionarse con sus pares o cualquier sujeto de su entorno, pueda asumirse como un ser social histórico, transformador, creador, realizador de sueños. Esto demanda al estudiante que para lograr adquirir dichas cualidades, posea unas propiedades claras en su orientación ética (es decir que logre ser honesto, que ponga como prioridad los intereses colectivos y no los individuales, y además que promueva y ejemplifique en su vida la solidaridad), en su posición política (refiriéndonos a que trabaje en la consolidación de formas organizativas que promulguen el poder popular, y hagan frente a las problemáticas sociales como la corrupción, la acumulación, el despojo y la explotación), en el reconocimiento de su

condición social (es decir como sujeto que hace parte de una comunidad que tiene diversas problemáticas y busca la manera de solucionarlas a través del quehacer matemático) y en la cultura que construya (es decir una cultura que promueva los saberes populares, nacidos desde las propias comunidades y en donde se caracterice por el cuidado del medio ambiente, el cuidado a los seres vivos, la recuperación de las practicas ancestrales y el fortalecimiento de la identidad local.).

Después de dar una mirada a la concepción de matemática critica queremos resaltar la forma como asumimos la idea de ambiente de aprendizaje (AA). Para definir el concepto reconocemos la diversidad de concepciones frente a los AA y asumimos la concepción planteada por Skovsmose, (2010) quien tras definir seis posibles ambientes de aprendizaje contenidos en lo que llama tipo de referencia y formas de organización de actividad de los estudiantes, plantea un AA tipo (6) que contrasta situaciones de la vida real y los escenarios de investigación, esta concepción la asumimos ya que este tipo de AA se desarrolla en una situación de la vida real próxima al estudiante, en ella el docente recurre a estrategias que orientan hacia el cuestionamiento de situaciones no precisamente matemáticas en las que se hace uso de ellas para dar respuesta a dichos cuestionamientos.

En concordancia con las orientaciones frente a educación matemática crítica y los AA, proponemos un escenario de investigación basado en la formación en soberanía alimentaria, concepto que actualmente se viene fortaleciendo desde el trabajo practico-organizativo de múltiples organizaciones sociales a nivel local, regional y nacional, que además presenta varios componentes sociales y culturales que son propios de los sujetos que hacen parte de dichos procesos.

Es importante reconocer diferentes aspectos que trabaja la soberanía alimentaria pues haciendo un leve análisis de la realidad nacional, vemos que la producción de alimentos es un tema que interviene directamente en la realidad de todas las familias colombianas, en donde, por un lado, unas son productoras y otras son consumidoras. Específicamente dicha temática hace énfasis en el trabajo de la tierra, el uso que históricamente se le ha dado en las diferentes regiones del territorio nacional, los problemas socio-políticos que lo afectan y sobre todo las directrices que pauta el modelo económico imperante en la producción mundial. El concepto de soberanía alimentaria lo definen en la declaración de Nyélény, Malí, en febrero de 2007: Paz con dignidad, (2011), “como el derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo.”

Cuando hablamos de soberanía alimentaria tendremos en cuenta los aspectos que se consideran importantes allí y que lo garantizan como derecho de una nación, estos aspectos son:

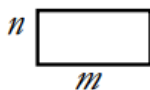
- “priorizar la producción agrícola local para alimentar a la población, el acceso de los/as campesinos/as y de los sin tierra a la tierra, al agua, a las semillas y al crédito. De ahí la necesidad de reformas agrarias, de la lucha contra los OGM (Organismos Genéticamente modificados), para el libre acceso a las semillas, y de mantener el agua en su calidad de bien público que se reparta de una forma sostenible.
- El derecho de los campesinos a producir alimentos y el derecho de los consumidores a poder decidir lo que quieren consumir y, cómo y quién se lo produce.

- el derecho de los Países a protegerse de las importaciones agrícolas y alimentarias demasiado baratas
- unos precios agrícolas ligados a los costes de producción: es posible siempre que los Países o las Uniones tengan el derecho de gravar con impuestos las importaciones demasiado baratas, que se comprometan a favor de una producción campesina sostenible y que controlen la producción en el mercado interior para evitar unos excedentes estructurales.
- La participación de los pueblos en la definición de política agraria.
- El reconocimiento de los derechos de las campesinas que desempeñan un papel esencial en la producción agrícola y en la alimentación” Vía campesina, (2003)

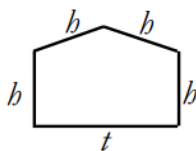
Para terminar con la idea que estamos trabajando en el presente proyecto, vamos a definir los aspectos matemáticos presentes aquí.

En la acción de identificar problemáticas del entorno, matematizarlas y abordarlas desde una vista general podemos decir que es posible evidenciar un trabajo en el cual los estudiantes pasan de reconocer aspectos que en su principio se consideraron solo matemáticos, a establecerlos de manera general y a usar estas generalidades para la solución de problemas. Dentro del trabajo desarrollado se fortaleció capacidades correspondientes a estadio llamado “estadio medio de operaciones concretas” donde el estudiante debe considerar la letra como un número determinado y reemplaza la letra por un número determinado, las actividades desarrolladas corresponden a un nivel 2 según las jerarquizaciones planteadas por PRETEXTO, (1999) donde están ubicados los estudiantes que involucran dos o más operaciones en situaciones como:

“calcule el área de la siguiente figura”



O “El perímetro de un polígono es igual a la suma de las longitudes de todos sus lados. Calcule el perímetro de la siguiente figura.”



Ahora bien, para dar solución al tipo de problemas planteado es necesario que se adopte una idea específica de la letra como variable, nos remitiremos a la letra como números generalizado puesto que para llegar a la solución de diferentes áreas y perímetros es necesario que el estudiante identifique que la letra asume diferentes valores y no uno en específico, esto en concordancia con lo que dice el grupo PRETEXTO, (1999)

Para dar vida a cada una de las palabras resaltadas anteriormente, vamos a dar una mirada a como se puso en marcha el proyecto teniendo en cuenta cada uno de los pasos ejecutados y las actividades realizadas bajo la mirada de la investigación acción.

## Capítulo 4

### Metodología

Al querer trabajar con un ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes tengan una formación con respecto a la soberanía alimentaria, era primordial reconocer que el trabajo desarrollado debía contribuir con la formación integral de estudiantes y además transformar su perspectiva de las matemáticas trabajadas a lo largo de su vida escolar. Por ello adoptamos la línea de la investigación-acción concebida en la perspectiva de Restrepo

(2005) citado por Colmenares & Piñero, (2008), en la cual asumen este tipo de investigación como aquella que es ejecutada por personas, grupos o comunidades que realizan actividades colectivas en pro del bien común, además se basa en la reflexión social a partir de una práctica de la cual surgen aportes para el cambio de una situación determinada en la que se ven elementos propios de la realidad de los estudiantes que hacen parte del proceso educativo, a su vez los sujetos que hacen parte de dicha investigación interactúan con cada uno de los sujetos que hacen parte del contexto del estudiante: profesores titulares, familiares, comunidad que rodea la escuela y los hogares, trabajadores del colegio, etc.

Dentro de las modalidades de la investigación acción, Colmenares & Piñero, (2008) proponen tres que son: modalidad técnica, modalidad práctica y modalidad crítica emancipadora. Conscientes con lo propuesto asumimos la postura dada en la modalidad crítica la cual además de incorporar la teoría crítica parte de un proceso de reflexión cuyo fin es la transformación social a partir de la formación de sujetos. Ahora bien, es importante recoger algunos aportes de los autores en mención frente a la investigación educativa, teniendo en cuenta que la modalidad crítica asume el cambio de una realidad y en este caso se asumió la transformación de ciertas prácticas educativas con respecto a la enseñanza e las matemáticas. Con el fin de caracterizar la investigación acción en un enfoque educativo asumimos los siguientes aspectos:

- ✓ Objeto de estudio: acciones educativas presentes dentro y fuera del aula.
- ✓ Intencionalidad: mejorar prácticas educativas.
- ✓ Actores sociales e investigadores: agentes que intervienen en el contexto y la investigación.



- ✓ Procedimientos: acciones que contribuyen a una respuesta favorable.

Después de dar claridad a la metodología con la cual desarrollamos el trabajo damos paso a un modelo propuesto por los autores mencionados a lo largo de este capítulo, este modelo se estructura bajo los siguientes momentos:

- ❖ Inducción- diagnóstico
- ❖ Elaboración del plan- planificación
- ❖ Ejecución del plan- observación- acción
- ❖ Producción intelectual- reflexión
- ❖ Transformación- re planificación

Las fases o momentos que dieron lugar al proyecto son:

Momento	Descripción	Intención	Tiempo
Inducción- diagnóstico	Estudio etnográfico	Realizar un estudio etnográfico con el fin de identificar las características sociales, culturales y de la población y de su contexto.	1 sesión (2 horas aproximadamente) noviembre
Elaboración del plan- planificación	A partir de las características que identificamos en el momento anterior se	Diseñar el AA encaminado en la formación en	2 meses aproximadamente diciembre-enero

	procedió a diseñar el AA encomiado en la formación en soberanía alimentaria	soberanía alimentaria.	
Ejecución del plan-observación-acción	<p>La aplicación del ambiente de aprendizaje se realizó en ocho sesiones organizadas de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorrido a la <i>Laguna la Herrera</i> identificando problemáticas de tipo ambiental.</li> <li>2. Taller de formación frente a la soberanía alimentaria.</li> <li>3. Minga de trabajo en la cual</li> </ol>	Ejecución del AA.	<p>8 sesiones (2 horas cada una) Enero-febrero</p>

	<p>identificamos aspectos matemáticos en relación con la soberanía alimentaria.</p> <p>4. Actividad matemática donde se realizó la transición aritmética al álgebra.</p>		
Producción intelectual-reflexión	Análisis de resultados obtenidos tras la aplicación del AA.	Analizar resultados obtenidos.	1 mes Febrero- marzo
Transformación- re plantificación	Conclusiones y aportes a la enseñanza de la matemática bajo una mirada crítica.	Concluir y aportar	1 mes Abril- mayo

En el cuadro anterior se muestra cada fase por la que atravesó el proyecto, dentro de la fase de ejecución del plan-observación- acción se tuvieron en cuenta las siguientes actividades:

### Actividad 1:

#### En busca de la tierra perdida

##### Objetivo

Hacer un recorrido hacia la *Laguna La Herrera* identificando su importancia como ecosistema en la sabana de Bogotá y reconociendo las problemáticas alrededor de su conservación.

##### Metodología

La actividad se desarrolló en forma de caminata de reconocimiento, teniendo en cuenta los siguientes momentos:

Momento	Descripción
Presentación	Se Presentó a los participantes el proyecto y la actividad desarrollada este día, indicándoles de manera general el proceso del cual se hicieron parte.
Recorrido	El punto de encuentro para iniciar el recorrido fue en el Parque del Reloj (Madrid, Cundinamarca). Luego se tomó el transporte hacia el municipio de Mosquera, donde se encuentra La <i>Laguna de la Herrera</i> . En el recorrido se realizaron cuatro “paradas” en las cuales se desarrollaron los temas prehistoria, uso y tenencia de la tierra, historia ancestral y, por último, flora y fauna (todas enfocadas a la sabana de Bogotá). Por último, se realizó la charla por

	<p>parte de Salvatore Maldonado “El Guardián” que contextualizó histórica y ambientalmente a la laguna.</p> <p>A lo largo del recorrido se llevó un archivo.</p> <p>Al llegar a la laguna se realizó un taller de reflexión frente a las problemáticas presentadas en este lugar, relacionando los datos cuantitativos que permiten determinar los contenidos matemáticos para involucrarlos en el entendimiento de dicha problemática.</p>
Cierre de la actividad	<p>La actividad terminó haciendo una retroalimentación del día y se dio la información pertinente para el desarrollo de la siguiente actividad.</p>

## **Actividad 2:**

### **La soberanía alimentaria como alternativa.**

#### **Objetivo**

Reconocer por medio del diálogo participativo las implicaciones de la soberanía alimentaria como propuesta alternativa ante las dinámicas laborales, sociales, educativas y culturales que el sistema alimentario mundial ha impuesto a nuestros territorios.

#### **Metodología**

La actividad se desarrolló teniendo en cuenta los siguientes momentos:

<b>Momento</b>	<b>Descripción</b>
----------------	--------------------

Introducción a la soberanía alimentaria	Se realizó una lectura grupal llamada “la soberanía alimentaria como alternativa”, cada grupo identificó palabras desconocidas presentes en el texto que se socializaron al final de la lectura. Posteriormente tanto estudiantes como orientadores definieron en términos “sencillos” y comprensibles para todos cada concepto conservando la meta de comprender el ¿Qué? Y ¿Cómo? de la soberanía alimentaria.
Expresando ideas	En los grupos conformados cada grupo expresó lo que comprendió en cuanto a la soberanía alimentaria haciendo uso de cuentos, historietas, murales, obras teatrales, coplas, entre otros. Al tener expuesta cada idea de los estudiantes se formalizó una idea general de la soberanía alimentaria.
Conceptualización	El docente David Martínez, licenciado en Ciencias Sociales de la Universidad Pedagógica Nacional, quién trabajo la soberanía alimentaria en su tesis de pregrado, realizo una conceptualización y contextualización de la soberanía alimentaria desde lo micro (Municipio de Madrid) hasta lo macro (países del mundo)
Evaluación	Cada estudiante en un papel dio respuesta a las siguientes preguntas.

	<p>¿Qué aportes realice a mi grupo?</p> <p>¿Qué aprendí?</p> <p>¿Qué dudas me quedaron?</p> <p>Se socializaron algunas preguntas y se dio por terminada la actividad realizando algunas recomendaciones para la siguiente sesión.</p>
--	---

### Actividad 3:

#### Ayudando a la Uaia<sup>1</sup>

##### Objetivo

Identificar los problemas sociales y ambientales de la *Laguna la Herrera* haciendo uso de datos cuantitativos que relacionen las matemáticas con el contexto en estudio.

##### Metodología

La actividad se desarrolló teniendo en cuenta los siguientes momentos:

Momento	Descripción
Estudio del terreno	Se realizó un reconocimiento de las condiciones en las que se encontraba el terreno en el cual se desarrolló la actividad. Además se realizó el inventario de los instrumentos disponibles para la jornada de trabajo.

---

<sup>1</sup> Madre traducida del muisca

Siembra	Se adelantó una minga de trabajo en la cual se desyerbó, se picó, abonó y preparó el terreno para la siembra de plántulas de legumbres.
Matemáticas y siembra	<p>Teniendo en cuenta la información recolectada y los datos obtenidos a partir de las diferentes actividades, durante el proceso de siembra se procedió a proponer situaciones problema en la cual se busque dar solución a problemas evidenciados en los diferentes terrenos visitados haciendo uso del álgebra geométrica (siendo este nuestro objeto matemático de estudio a profundizar).</p> <p>Cada grupo se apropió de una problemática e indagó sobre los procesos matemáticas inmersos en dicha situación.</p>
Evaluación	<p>Cada estudiante en un papel dio respuesta a las siguientes preguntas.</p> <p>¿Qué aportes realice a mi grupo?</p> <p>¿Qué aprendí?</p> <p>¿Qué dudas me quedaron?</p> <p>Se socializaron algunas preguntas y se dio por terminada la actividad realizando algunas recomendaciones para la siguiente sesión.</p>



**Actividad 4:****Matemáticas: un abono para la soberanía.****Objetivo**

Hacer uso de las matemáticas para dar solución a problemáticas trabajadas a lo largo de las actividades.

**Metodología**

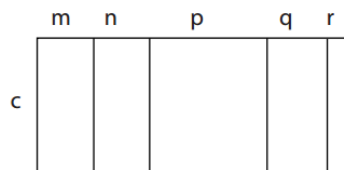
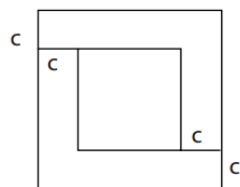
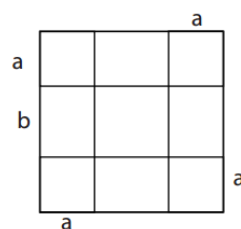
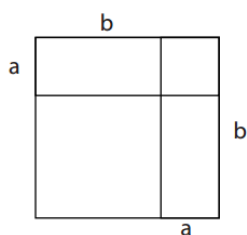
La actividad se desarrolló en forma de caminata de reconocimiento, teniendo en cuenta los siguientes momentos:

<b>Momento</b>	<b>Descripción</b>
Problematización	Teniendo en cuenta las problemáticas trabajadas por cada grupo y los diferentes procesos de matematización encontrados en ellas, los orientadores intervinieron frente a cada proceso con el fin de direccionarlos hacia el objeto matemático a trabajar.

Profundización	Se propuso un taller de profundización acerca del álgebra geométrica, en donde se tiene en cuenta el contexto de la <i>Laguna La Herrera</i> y la huerta con el fin de estructurar nociones propias del álgebra geométrica.
Evaluación final	Evaluación general
Actividad de cierre	Compartir

## ACTIVIDAD

- Se tienen los siguientes terrenos en los cuales se desea sembrar legumbres. En los terrenos rectangulares se quiere sembrar acelgas y en los cuadrados se desea sembrar brócoli.



- a. Determine el área total donde se va a sembrar cada legumbre.
- b. Si se quiere cercar el terreno con alambre ¿Cuál es la cantidad necesaria para dicha tarea?

## Capítulo 6

### Desarrollo de la propuesta

Para mostrar el desarrollo de nuestra propuesta relataremos a continuación las acciones realizadas a lo largo de la implementación de las actividades, simultaneo a ello haremos un análisis comparativo con el libro *“Um convite para a educação matemática crítica”* del autor Ole Skovsmose en el año 2014 quien nos aportó de manera significativa en la construcción, análisis y aplicación de nuestra propuesta, brindándonos insumos y complementando nuestra idea frente a la EMC y su impacto en aspectos políticos y sociales de la vida de nuestros estudiantes.

Para analizar las acciones presentes en cada actividad recurrimos a la idea de narrativa, esta idea tomada de Bigilia & Bonet-Martí (2009), con la narrativa se usa en procesos de investigación de tipo social, las autoras plantean la narrativa como una interacción entre varias circunstancias y sujetos, no puede limitarse a una construcción individual sino que surge de la participación de varios sujetos y sus aportes a ella, ahora se debe diferenciar entre un relato y una narración ya que esta última está ligada a la acción de construir, actualizar y construir la realidad.

Antes de comenzar con la narrativa de nuestras actividades contaremos un poco sobre las acciones previas a estas. Como planteamos en nuestro cronograma fue necesario hacer un estudio etnográfico, esto apoyado con la idea de Skovsmose (2014) *en su capítulo “preocupações” donde muestra su preocupación por conocer las condiciones de los estudiantes, entendiendo condición como su contexto político, social, cultural y económico, apoyándonos también en la idea de “foreground” puesto que dentro de*

*nuestras intenciones principales está la de que el estudiante asocie las matemáticas escolares con su forma de vida.* Este estudio nos permitió identificar primero a nivel territorial las problemáticas presentadas alrededor de la *Laguna La Herrera*, problemáticas a abordar por todos en el primer acercamiento con los estudiantes, también nos proporcionó insumos frente a las edades y el objeto matemático a reforzar con nuestra idea de formación en soberanía alimentaria.

Las actividades posteriores al estudio etnográfico se desarrollaron de la siguiente manera:

### **Actividad 1: En busca de la tierra perdida.**

Era la mañana del 4 de abril y los rayos del sol recubrían la totalidad del azul cielo sabanero. 16 personas conformábamos el grupo de caminantes madrileños que nos reuníamos con una única intención: recorrer la Laguna de la Herrera para apreciar la majestuosidad de la reserva de agua más importante de la sabana de Bogotá y a su vez reconocer las problemáticas de tipo ambientales y socioculturales que allí subyacen, todo en la perspectiva de tener como herramienta de análisis las matemáticas, esto teniendo en cuenta que Skovsmose (2014) en su capítulo “preocupações” reflexiona sobre la diversidad de lugares y momentos para enseñar la matemática en el mundo de la globalización particularmente en los denominados guetos . Una vez reunido el grupo, nos dispusimos como orientadores a hacer la presentación del proyecto que los caminantes levemente conocían gracias a la invitación que habíamos hecho en días anteriores a través de las redes sociales. Allí se les mencionó que la intención del recorrido no era una visita aislada, sino que hacía parte de una serie de actividades que tenían como objetivo involucrar a los participantes con el concepto de soberanía alimentaria, y que a su vez se identificarían

algunos conceptos matemáticos que eran claves para el análisis y la comprensión de los problemas que la laguna presentaba siguiendo la idea de Skovsmose (2014) quien en el capítulo “a educação matemática é indefinida” contempla los lugares y las situaciones donde la matemática puede ponerse a prueba, una de ellas es en la escuela donde cada quien tiene su rol en el proceso de enseñanza aprendizaje y otra fuera de las escuela donde hay un proceso de enseñanza y aprendizaje igual de valido al anterior, evidenciado en las actividades diarias como el trabajo, en el banco, en el comercio y en este caso en lo ambiental, reconociendo las problemáticas que afectan nuestro territorio. - ¿soberanía alimentaria? Y eso ¿qué es? - preguntó uno de los caminantes con extrañeza, y luego uno de los orientadores respondió con certeza -sí, vamos a aprender que es la soberanía alimentaria y como las matemáticas nos ayudan a entender este término-.

El grupo de los 16 arribo al municipio de Mosquera por la vía que conecta a este municipio con el sector de Mondoñedo. Desde ese momento empezamos a apreciar los impactos de las actividades industriales que identifican a ese sector: volqueta tras volqueta, cargadas de

arena, piedra y otros elementos que hacen parte de las materias primas que se usan en la construcción.



Desde una humilde tienda ubicada en el sector de los puentes, donde el grupo se abastecía de lo necesario para la caminata, observábamos impacientados la cantidad de residuos de arena que en el aire se podía apreciar, producto del paso de las volquetas, y como los habitantes de este sector estaban extrañamente familiarizados con esta perjudicial compañía. Fue entonces cuando se inició el recorrido. De entrada, ya se avistaba el choque de dos paisajes: por un lado, la laguna ya dejaba ver algunos indicios de la flora y la fauna que hacían presencia en ella, y por el otro, montañas que mostraban su interior debido a la explotación de la dinamita que utilizan las empresas mineras para extraer piedra, arena y otras materias primas. Se procedió a dar inicio a la primera de las tres paradas que se tenían previstas durante el recorrido. Cabe aclarar que el propósito general de las paradas consistía en involucrar a los caminantes en la cualificación histórica, biológica, cultural y educativa

que enmarca a este sector, todo en aras de lograr que los análisis que surgieran del dialogo entre caminantes, tuviese consigo un soporte histórico y científico. Así pues, los orientadores les comunicaron a los caminantes que se formarían circularmente para dar inicio a la socialización de la primera temática: La prehistoria de la laguna. – ¿Hace cuántos años cree que se formó la laguna? ¿Qué animales cree que habitaron este territorio antes de la aparición de la humanidad? ¿Hace cuantos años existieron las primeras formas de vida humana?– preguntaban los orientadores a los caminantes cobijados por los rayos de *Sue*<sup>2</sup>. Empezaron a escucharse las primeras respuestas, todas bajo la lupa de la especulación, –la laguna tiene la misma edad de la tierra– decían algunos respecto a la primera pregunta. –Los dinosaurios– decían otros respecto a la segunda. Entre preguntas y respuestas los caminantes empezaron a aproximarse a los datos correctos. Los datos numéricos que más relevancia tuvieron en esta socialización, fueron los años en que aparecieron las primeras formas de vida unicelulares (1400 millones de años, era arcaica) “la edad” de la sabana de Bogotá (hace 40 millones de años, era cenozoica) y por último, la edad del rio Bogotá (58 mil años).

---

<sup>2</sup> Nombre que daban los muisca al sol, a veces llamado como *Sua* o *Xué*.



Esta información, si bien era importante para entender la importancia histórica que tiene la laguna, también permitía a los orientadores que los caminantes se centrarán en analizar y comprender la información cuantitativa la cual ponía en descubierto la utilidad de algunos



de los contenidos matemáticos que se aprendieron en el colegio, objetivo fundamental con cada una de las paradas que se iban a realizar en el recorrido.

Prosiguiendo con la actividad, los caminantes continuaban su recorrido por el borde de la laguna, la cual cada vez más nos mostraba su elemental importancia a través su tamaño, su fauna y como fuente hídrica no solo para las especies que la habitan, sino también para los habitantes de la sabana de Bogotá. Otro punto de motivación para los caminantes era el de conocer a Salvatore, quien ha sido por años “el guardián” de la laguna y que gracias a su trabajo ha recibido reconocimientos de personajes importantes en el campo de la biología y el cuidado del medio ambiente, como el cinematógrafo subacuático Jacques Cousteau, quien revolucionó el buceo a través de sus inventos por conocer las especies marinas que

habitan el fondo del mar<sup>3</sup>. Ya recorridos varios kilómetros por el borde de la laguna, se evidenciaron los primeros letreros que contenían el nombre de las empresas mineras que operaban en este sector.



Cabe aclarar que pudimos apreciar que las empresas realizan la actividad minera en las montañas que hacen parte de los límites de la laguna, las cuales las separan no más de 1 kilómetro de ésta.

Abrumados por el polvo que se levantaba con el paso de las volquetas, y como consecuencia una poca visibilidad, algunos de los caminantes apreciaron la silueta de una persona que en su mano derecha portaba un machete y se encontraba al otro lado de una de las cercas que separaban la carretera de la laguna. Desde allí se escuchó una voz serena y con tono de amabilidad la cual dijo: –buenos días, ¿ustedes son los que vienen a conocer la laguna? – de inmediato los orientadores se acercaron al “desconocido” sujeto para

---

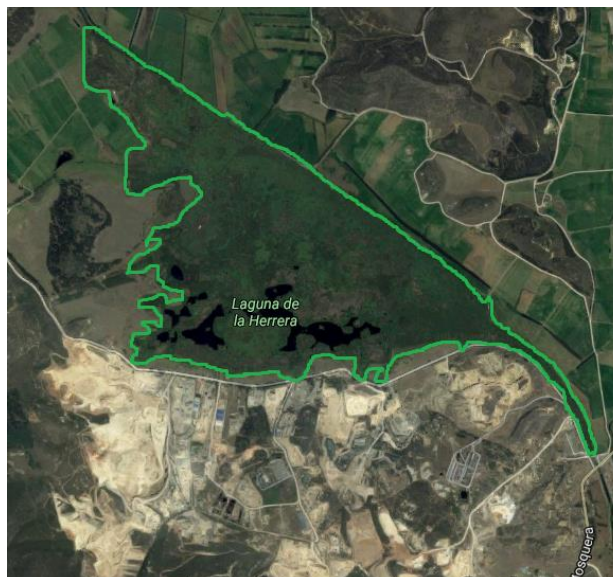
<sup>3</sup> Ver artículo del espectador en <http://www.elspectador.com/noticias/bogota/el-guardian-de-ultima-gran-laguna-de-sabana-de-bogota-articulo-624034>.

preguntarle si conocía a Salvatore, y él pacientemente contesto: – un gusto conocerlos–. Desde una de las estacas que mantenían la cerca, Salvatore abrió una improvisada puerta y nos invitó a seguir a todos los caminantes hacia el interior de una zona que se caracterizaba por tener un sendero de árboles que impedían observar lo que se encontraba detrás de ellos. También se apreciaba varios árboles que no superaban los dos metros de altura, característica que les permitía determinar a los caminantes que llevaban poco tiempo sembrado. Antes de iniciar la segunda parada, la cual trataba de conocer la flora y la fauna, y también de analizar a través de conocimientos matemáticos (hallar el área y el perímetro de una figura, y por consiguiente conocer las medidas estandarizadas para la longitud) los problemas socio-ambientales producidos por la actividad minera, Salvatore se tomó la palabra para hablarnos acerca de su trabajo voluntario en la laguna y estos fueron los relatos más llamativos que acá rescatamos:

*“Todos estos árboles que ustedes ven, los sembramos el año pasado con una fundación de niños especiales del municipio de Mosquera. Ellos con sus manitos torcidas trabajaban la tierra con mucho entusiasmo, y muchas veces nosotros que estamos bien nos quejamos mucho. Es muy importante cuidar la laguna porque la guerra que viene es por el agua, y yo me acuerdo que el agua me llegaba hasta donde ustedes ven la carretera, ahora por la minería y el uso indebido de la comunidad, el espejo de agua se está acabando.”*

Salvatore hacía mención a la extensa área de la laguna, la cual hace unos 30 años superaba las 310 hectáreas (3 km de largo y 1,5 km de ancho, con un máximo de profundidad de 2

m) y que ahora se reduce a 281 hectáreas. Este dato fue importante para los orientadores pues iba permitir que los caminantes recordaran los conceptos de área y perímetro, y como el proceso de medición tomaba relevancia al momento de trabajar estos conceptos en campos abiertos en donde el hombre practica actividades agrícolas. El siguiente mapa muestra la forma que tiene la laguna, la cual hace presencia en los municipios de Madrid, Mosquera y Bojacá.



Los caminantes quedábamos sorprendidos de la evidente problemática que sufría la laguna, pues cada año la laguna pierde 0,96 hectáreas, dato preocupante pues si esta problemática continua para el año 2340 la *Laguna de la Herrera* habrá desaparecido por completo. En su capítulo “a educação matemática é indefinida” Skovsmose (2014) se confirma la idea de que la educación matemática puede y debe causar un impacto a nivel social y político, en este caso al observar la problemática de la minería y su impacto ambiental, fue posible llegar a la reflexión mediante datos matemáticos y el análisis en

este caso de la dimensión actual de la laguna y su disminución a través del tiempo y de los estragos ocasionados por la ya mencionada problemática.

Dando inicio a la segunda y última parada, los orientadores nuevamente reunieron el grupo en mesa redonda para poder socializar el tema. Todo comenzó a través del juego “*tingua, tingua, tango*”, y el primer oponente fue nuestro compañero Santiago, al cual se le realizó la primera pregunta: - *Santiago ¿Cuál crees que es la importancia de conservar las especies que habitan la laguna?*- preguntó uno de los orientadores, y él contestó: -*cada ser vivo que existe cumple con una función importante para cada ecosistema, y en el caso de la laguna los pájaros y otras especies cumplen con una función determinada, recibiendo como recompensa el derecho a hacer de la laguna su hogar. El problema es que otras especies como el hombre está destruyendo este hábitat, sin darse cuenta del daño que hace* – Luego los orientadores realizaron la segunda pregunta a la compañera Tania: – *¿Cómo crees que sirven las matemáticas para identificar y solucionar las problemáticas socio ambientales que existen en la laguna?*– y esto fue lo que nos contestó: – *las matemáticas son una herramienta importante para solucionar todo tipo de problemas que se nos presentan en la vida, y para el caso de la naturaleza y los problemas que actualmente está sufriendo, son muy importantes ya que nos permiten saber con exactitud lo que realmente está pasando a través de datos, tablas y formulas. Entonces si uno conoce el tema a través de las matemáticas, muy seguramente las estrategias que se implementen para dar solución a dichos problemas, tendrán la seguridad de solucionar el problema de raíz.* – La respuesta de Tania nos permitió a los orientadores guiar el tema hacia la necesidad y la importancia que tienen las matemáticas como herramienta que

permite entender, analizar y solucionar las problemáticas que se nos presentan en nuestras vidas diarias, en concordancia con lo planteado por Skovsmose (2014) en el capítulo “a educação matemática é indefinida” donde el autor clarifica la importancia del sentido crítico no solo para la transformación y el impacto social sino también para tener una mirada del mundo diferenciada. Así que, antes de realizar la última pregunta, los orientadores contextualizaron a los caminantes sobre la flora y la fauna que hay en la laguna, y mencionaron que algunas de las especies nativas de árboles han sido reemplazados por árboles de otros países que generan un tipo de madera propia para el negocio de los muebles, y también mencionaron que las especies animales que habitaban este ecosistema están en peligro de extinción, como el caso de tingua azul y la tingua negra. Fue entonces cuando los orientadores procedimos con la última pregunta, esta vez se le realizó al compañero Josué: *—de los temas que has aprendido en matemáticas ¿cuál crees que nos sirve para analizar y solucionar el tema de la perdida de hectáreas de la laguna año tras año?* Josué con un poco de timidez contestó: *—pues yo considero que las medidas son importantes porque si no tenemos medidas, no sabríamos si la laguna es grande o pequeña. También es importante saber sobre el terreno que ocupa la laguna, como se llama...eso área, eso es importante saber para ver cuánta agua hay, y pues todo lo que va dentro de la laguna como, plantas y los nidos de los pájaros* — las respuestas de los caminantes dejaban ver que las matemáticas no eran vistas únicamente como una materia que se ve en el colegio, sino que es una herramienta que permite analizar y comprender la realidad y los problemas que emergen en ella, de una manera más profunda (a través de conjeturas, operaciones, relaciones, etc.), y más dinámica (a través de tablas o gráficos).



Este tipo de preguntas y de respuestas conectan con lo dicho por Skovsmose (2014) en su capítulo “a educação matemática é indefinida” ya que al indefinir la educación matemática hay un sin número de posibilidades de conclusiones y miradas de una situación de contexto político, que además a pesar de que al hablar de educación matemática no es necesario referirnos a la solución de una problemática social, hay motivos de sobra para asociar los conceptos y hacer uso de la matemática para dar solución a problemas de interés común. Entrando en la recta final del recorrido, Salvatore “el guardián de la laguna” nos invitó a los orientadores a que diéramos un paseo en su kayak a través de la laguna (el kayak tenía capacidad para tres personas). Con toda la dicha del mundo los orientadores aceptamos la invitación e iniciamos lo que para nosotros era un momento inolvidable, pues tener la oportunidad de adentrarnos en la reserva de agua más grande de la sabana de Bogotá, nos hacía pensar aún más, que el territorio aun es nuestro y por eso hay que defenderlo de las manos inescrupulosas que tan solo buscan el beneficio personal, sin importar los daños que se cometen contra un ecosistema tan importante.



Fue así como iniciamos este corto, pero magnifico recorrido por el espejo de agua *La Laguna de la Herrera*. De entrada, las tinguas, las cuchas y las monjas, nos recibieron mostrándonos sus únicos y esplendidos plumajes coloridos, mientras el kayak abría paso por el buchón, gracias a la fuerza que aplicaba Salvatore sobre una vara de aproximadamente tres metros, cuando la enterraba en el fondo de la laguna (la cual tenía una profundidad de dos metros). Mis chinitos era el término que Salvatore utilizaba para referirse a las especies de aves que hacen presencia en la laguna. En el momento en que el buchón dejó de aparecer, se pudo ver el espejo de agua de la laguna, que gracias al trabajo que realiza Salvatore de retirar cientos de metros cuadrados de buchón, los cuales impiden la corriente del agua, cada día la laguna sirve de habitat para las especies que necesitan de la corriente y del espejo de agua para su normal existencia. Pero al fondo del vislumbrante paisaje que nos ofrecía la laguna, se apreciaban los resultados de la actividad minera: montañas cortadas prácticamente en dos, con un aspecto desértico que hace alarmar a cualquiera que considere a la naturaleza el pilar de la vida.

Entre risas y anécdotas, Salvatore nos mencionaba que sueña con el día en que la gente reconozca la importancia de la laguna, como patrimonio medio ambiental de los habitantes de la sabana, y así se inicie un proceso de recuperación del terreno que por años la laguna ha venido perdiendo, y de una vez por todas sea la gente la que disfrute de este manantial de vida que día a día agoniza en el triste camino hacia el olvido.





Esta actividad se complementa con los ejemplos dados por Skovsmose (2014) en el capítulo “a educação matemática é indefinida” donde muestra ejemplos en los cuales los estudiantes hacían críticas y reflexiones sobre el uso del petróleo, podríamos relacionarla con nuestro trabajo ya que en esta actividad se reflexiona sobre la problemática de la minería y como esta actividad económica intervenía de forma negativa en este ecosistema tan importante para la sabana de Bogotá, lo importante de la actividad, relacionada con la matemática, es que potencializa a los estudiantes y contribuye al desarrollo de personas con pensamiento crítico. También podemos decir de esta actividad que efectivamente como relata el autor es posible proporcionar escenarios donde los estudiantes puedan mejorar su autoestima hasta el punto de cuestionar la autoridad, acto logrado en el momento que los participantes reconocieron que las empresas dedicadas a la explotación minera no son conscientes del daño que le están haciendo a nuestro ecosistema, llegando al punto de acabar con especies propias de nuestra sabana de Bogotá y otras que usan la laguna como asentamiento en los periodos de invierno en el norte del continente.

## **Actividad 2: La soberanía alimentaria como alternativa.**

Los invitados fueron citados en la casa popular y comunitaria la semilla que tiene sede en Madrid Cundinamarca. Esta vez nos encontrábamos para aprender sobre un concepto poco conocido a nivel nacional, pero que día a día gracias al trabajo de muchas organizaciones sociales y populares del territorio, ha venido posicionándose como una verdadera alternativa al problema agroalimentario que vive el pueblo colombiano. Skovsmose (2014) en su capítulo “diversidade de condições” plantea una educación matemática fuera del aula simplista, apunta que la educación matemática no debe remitirse al discurso tradicional, sino que debe desarrollarse en escenarios diferentes y en contexto con la realidad del estudiante, es allí donde se valida la intención por desarrollar nuestras actividades fuera del aula tradicional y en espacios dados para la reflexión y la postura crítica.

Algo que resaltaba en esta sesión, y que en consecuencia tenía mucho que ver con el recorrido hacia la *Laguna de La Herrera*, era la función o los aportes que tienen las matemáticas en la búsqueda de soluciones a los problemas que gracias a este concepto y fenómeno social se identifican, esto en concordancia a lo dicho por Skovsmose (2014) en su capítulo “condições” donde manifiesta la importancia de poner en contexto a los estudiantes, principalmente en contextos donde se genere un impacto social por medio del uso de las matemáticas”. Es por ello que los orientadores pretendían dejarle en claro a los estudiantes, lo que significa la soberanía alimentaria y que implicaciones tiene este concepto sobre la cotidianidad de los sujetos que viven en el territorio colombiano, para así identificar la función de las matemáticas como herramienta que permite analizar y solucionar los problemas allí detectados. Entonces para cumplir este objetivo los

orientadores dividieron el grupo en parejas para realizar la lectura del documento “La soberanía como alternativa” epílogo del libro de Jorge Riechmann ‘¿Qué son los transgénicos?’. Sin pensarlo, la sala de “La Semilla” parecía un salón de clases, cada pareja de estudiantes estaba concentrada leyendo como si tuviesen que entregar un trabajo al final de clase. Los orientadores se paseaban alrededor de las parejas para ver qué estrategia estaban utilizando para extraer información importante como datos numéricos y personajes o lugares importantes. La estrategia que utilizaron la mayoría, fue el de subrayar las palabras desconocidas y frases con datos relevantes, al mismo tiempo que hacían un pequeño lapso en la lectura para socializar alguna idea que consideraban importante para seguir comprendiendo la idea principal del texto. Al finalizar la lectura se dio inicio a la socialización, y estas fueron algunas de las palabras o términos que los estudiantes no comprendían de la lectura: medios de producción, capitalismo, terrateniente, dumping, banco mundial, Fondo monetario internacional, organización mundial del comercio. Así que el paso a seguir fue el de aclarar cada término desconocido con ayuda de páginas web que definían o explicaban cada termino. Los términos eran socializados por los estudiantes en donde ellos explicaban con sus propias palabras lo que habían entendido, así como identificaban que relación tenía el término con la vida personal de cada uno. De esta manera los estudiantes al finalizar este primer momento, manifestaban comprender el término de soberanía alimentaria.

Fue entonces cuando se dio inicio al segundo momento de la actividad, el cual los orientadores lo llamaron “expresando ideas”. Allí los estudiantes debían expresar lo entendido del documento, a través de cuentos, historietas, murales, obras teatrales, coplas,

entre otros. Sin embargo al entregar el material para las producciones de los estudiantes, entre estos discutían que la manera más pertinente de expresar las ideas acerca de soberanía alimentaria, era a través de un infogràma, pues consideraban que era importante no solo utilizar o un texto o una imagen, sino que la combinación de los dos recursos permitían ampliar el mensaje que se quería transmitir a través de la producción artística.

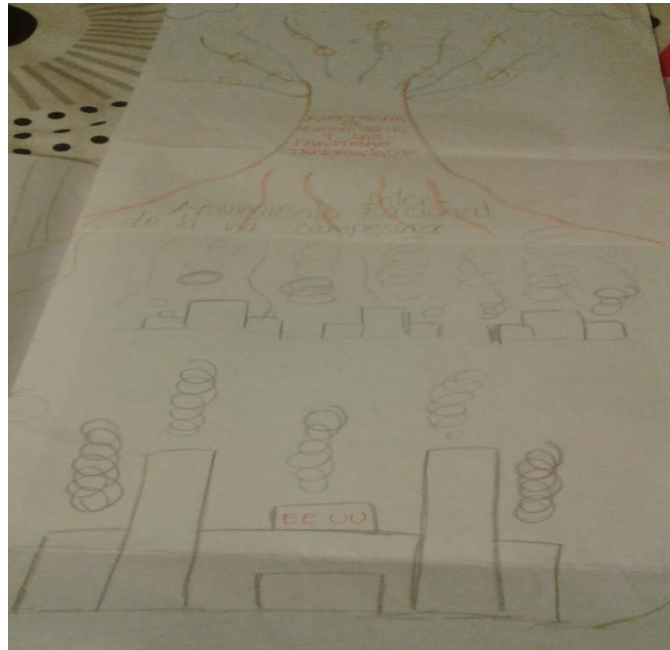
Veamos y analicemos algunas de las producciones que los estudiantes realizaron para expresar sus ideas:

- La primera es del compañero Sebastián:



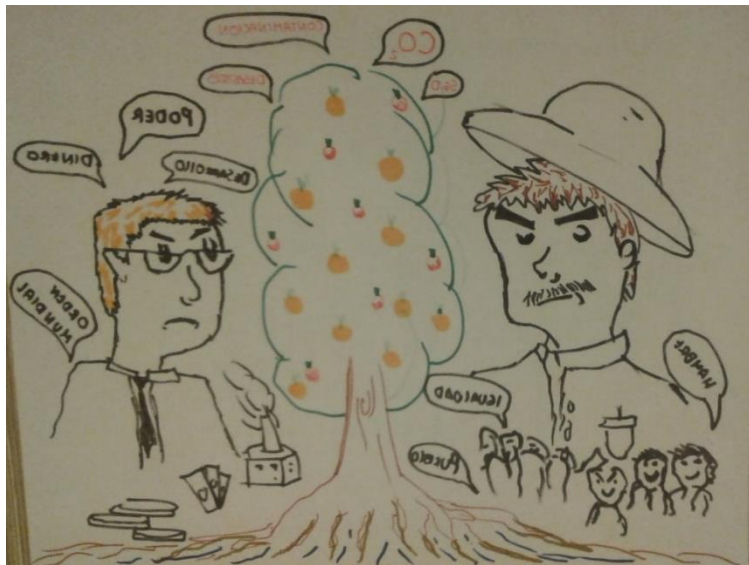
En la explicación de su producción artística, Sebastián nos decía: *“Los seres humanos buscamos la evolución creyendo que todo está en la tecnología. Pero si nos damos cuenta los recursos naturales se ven amenazados por esta idea de progreso. Es por ello que cada día vemos transformar nuestros paisajes naturales en paisajes artificiales, donde lo peor de todo es que unos viven bien a costa de otros que viven muy mal. Con la gráfica en donde aparece la flecha quiero mostrar que las personas hambrientas en el mundo, sigue aumentando drásticamente sin que digamos nada”*.

- La segunda es de la compañera Tania:



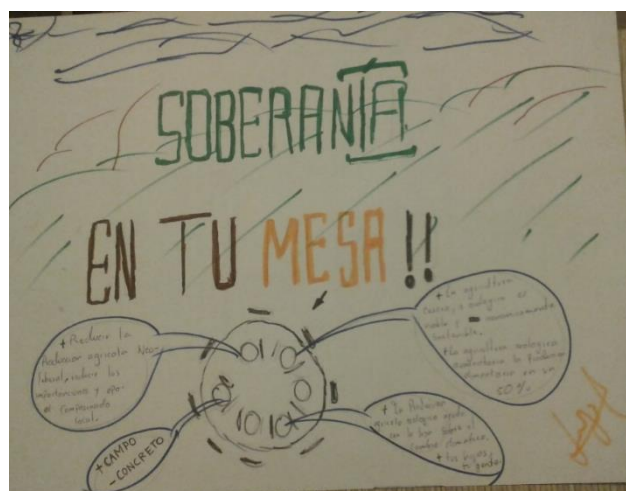
Tania con su producción artística nos quería mostrar que *“a los paisajes naturales los están cambiando por paisajes de concreto y humo, y que esto se debe a que unos pocos buscan enriquecerse a partir del sufrimiento y el debilitamiento de la calidad de vida del resto que es la mayoría. A demás el desconocimiento de las personas es una condición fácil para que se dejen manipular y engañar, por eso las matemáticas y otras ciencias nos ayudan a que esto no pase.”*

- La tercera es la del compañero Diego:



Diego con habilidad de caricaturista para realizar sus dibujos nos decía que “*en la vida siempre ha habido una disputa entre ricos y pobres, y que esta realidad se ha difamado porque dicen que es una guerra por el poder, pero la falta de estudio y conciencia, hace que la gente sea marioneta del primer empresario que vende cualquier producto u ofrece un empleo, para así poder ocultar la realidad.*”

- Por ultimo la del compañero Santiago:



Santiago con dotes de publicista nos decía que *“la soberanía debería ser algo que estuviera en el pensamiento diario de las personas, como si estuviera sobre la mesa, al desayunar, al almorzar y al comer, es decir que siempre la tuviéramos presente, pues es la solución a los problemas que vivimos en Colombia como el de la desnutrición, mala alimentación, contaminación del medio ambiente y el abastecimiento de alimento a toda la población.”*

Las intervenciones de estos estudiantes, sobresalieron sobre las demás, por la capacidad de entendimiento de la idea o concepto de soberanía alimentaria, y como estas a su vez relacionaban las problemáticas del diario vivir de las gentes, con la falta de participación de estas en procesos educativos o formativos. En otras palabras, los estudiantes aseguraban que, si las personas son formadas en las ciencias fácticas y formales, dichos aprendizajes nos permitirían entender nuestra realidad y las relaciones sociales y económicas que se dan allí, de una manera clara y consiente. Con la explicación de cada estudiante y con la socialización de los términos con soporte teórico, se dio fin a este momento y se prosiguió al tercer y último momento.

Este consistía en una exposición a cargo del docente David Martínez, licenciado en Ciencias Sociales de la Universidad Pedagógica Nacional, quién trabajo la soberanía alimentaria en su tesis de pregrado y básicamente nos mostraba una conceptualización y contextualización de la soberanía alimentaria desde los contextos locales (Municipio de Madrid) hasta el contexto mundial (países del mundo). Pero en esta exposición iban a intervenir los orientadores en ciertos momentos, y la manera que lo iban hacer era realizando preguntas de tipo cuantitativo a los estudiantes acerca de las temáticas que el

docente David iba tratando en su exposición. De esta manera los orientadores pretendían que los estudiantes mismos identificarán la necesidad de usar las matemáticas en el análisis y tratamiento de estas problemáticas de tipo social y económico.

Fue así como el docente David dio inicio a la exposición, y las preguntas empezaron aparecer. Respecto a la temática *Mundialización, multinacionales y dependencia alimentaria*, los orientadores realizaron las siguientes preguntas: – *¿cuántas horas en promedio se trabajan al día en Colombia? ¿Cuánto vale la hora de trabajo de un asalariado en Colombia? ¿Cuánto vale una hora de trabajo de la persona que mejor sueldo recibe en Colombia?* – estas preguntas se iban resolviendo inmediatamente. El estudiante Diego, se dispuso a realizar el cálculo requerido para hallar las respuestas, teniendo en cuenta los datos que le suministraron los orientadores sobre el salario mínimo legal vigente para el año 2017 en Colombia el cual es \$737 717 (tomado del periódico virtual el colombiano el día 13 de abril del 2017), y el salario de la persona que más ingresos reporta en Colombia son los presidentes de bancos y compañías de seguros el cual es de \$120 000 000 mensuales (tomado del periódico virtual el espectador el día 13 de abril del 2017). Estas fueron los cálculos que realizó Diego:

Cálculos salarios	
Trabajador asalariado	Presidente de banco



<p>Salario minimo 2017 \$ 737.727 en Colombia 30 dias al mes - 8 horas al dia en promedio</p> $  \begin{array}{r}  737\,727\,130 \\  137 \\  \hline  147 \\  271 \\  0170 \\  200 \\  20 \\  \hline  24590,56  \end{array}  $ <p>El dia vale \$ 24590</p> $  \begin{array}{r}  24\,590\,18 \\  059 \\  30 \\  60 \\  40 \\  0 \\  \hline  3073,75  \end{array}  $ <p>R/ El dia sale por \$ 3073,75 asalariado La hora</p>	<p>Salario presidentes de bancos 2017 \$ 120.000.000 30 dias al mes - 8 horas</p> $  \begin{array}{r}  120\,000\,000\,130 \\  00000000 \\  \hline  4000000  \end{array}  $ <p>El dia vale \$4000.000</p> $  \begin{array}{r}  40\,000\,000\,28 \\  000000 \\  \hline  500000  \end{array}  $ <p>R/ La hora sale por \$500.000 presidente de banco</p>
---	---

Según lo realizado por el estudiante Diego, la diferencia de los ingresos entre un trabajador y un presidente de un banco en Colombia es de \$496 926 por día trabajado, este tipo de procesos se sustenta con la idea de Skovsmose (2014) en su capítulo “a educação matemática é indefinida” donde se habla de la educación matemática como potencializadora de los estudiantes y de su postura crítica, hasta el punto de realizar análisis y comparaciones frente a una situación real como es la desigualdad de ganancias para algunos trabajos. Y fue a partir de ese dato que sin tener planeada una discusión, los estudiantes empezaron a tomarse la palabra para manifestar su malestar por lo mostrado en las cifras que determino el estudiante Diego. *—que injusta es la realidad en Colombia, porque si listo, hay que estudiar mucho para ser presidente de banco, pero esto no justifica que haya una diferencia tan abismal entre los sueldos de dos personas, pues el trabajador no se la gana sentado rascándose la barriga, de hecho, le toca trabajar más duro que cualquier presidente o bancario.* — esa fueron las palabras del estudiante Santiago quien

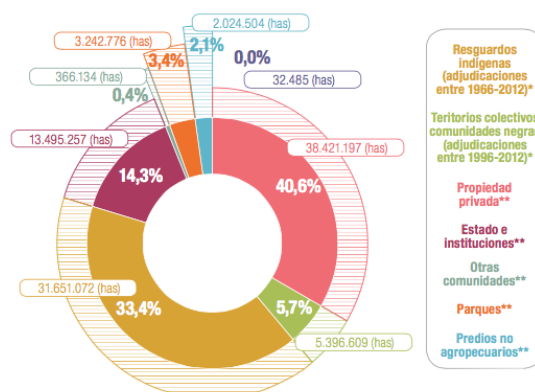
con efusividad manifestaba su pensar. La discusión tuvo que ser orientada para que no se coartara las expresiones de los estudiantes, pero así mismo se pudiera continuar con la exposición.

La siguiente temática fue “el problema agroalimentario” en donde el docente David básicamente nos explicaba que dicha problemática se daba por tres razones fundamentales:

- Concentración extrema de la tierra de las burguesías nacionales y los monopolios internacionales.
- Expropiación de las tierras de indígenas y afrocolombianas.
- Concentración de tierras en manos de mafias y paramilitarismo.

En ese sentido los orientadores quisimos profundizar en un gráfico estadístico circular, el cual mostraba la distribución porcentual de la superficie rural, según los tipos de propiedad rural en Colombia en el 2009, todo para determinar si la gráfica les permitía a los estudiantes comprender que sujetos o grupos sociales poseían más y menos terrenos. Esta era la gráfica:

**Gráfica 8. Distribución porcentual de la superficie rural según tipos de propiedad rural. Colombia 2009**



Fuentes: \*INCODER, Balance de la gestión para el ordenamiento social y productivo del territorio, (2013), Bogotá, páginas 71 y 67. \*\*Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, CEDE, y Universidad de Antioquia, (2012), Atlas de la distribución de la propiedad rural 2000-2009, Bogotá, IGAC, Universidad de los Andes, Universidad de Antioquia.

Por lo sucedido en la explicación de la temática anterior, en la cual se generó una discusión que tardó un tiempo considerado para los momentos de la sesión, los orientadores les informaron a los estudiantes que solo dos personas podían dar su opinión respecto a lo visto y entendido en la gráfica, ya que el tiempo no nos permitía discutir demasiado tiempo por cada temática vista; y esto fue lo que nos dijeron los estudiantes Tania y Josué –*cuando uno sale de viaje, así sea a un lugar cercano, se da cuenta que Colombia tiene mucha tierra para sembrar, y también para que las personas tengan una casa digna donde vivir, pero dándose uno cuenta de la información que muestra la gráfica, la tierra la tienen los que tienen mucha plata y no es poquita tierra, por eso son los únicos que la pueden disfrutar*–. Josué por su lado nos manifestaba que –*yo no sabía que aun existían tantos indígenas en Colombia, porque uno cree que ya casi no hay, que todos los han matado o algo así. Y también pensaba que las tierras eran de los campesinos porque uno va a una finca y es harto terreno, y pues uno cree que viven bien, pero pues lo que muestra la gráfica*

*es que los que tienen plata son los que más tierra tienen en Colombia.* – estas opiniones evidencian que, por un lado, hay un desconocimiento sobre la distribución de tierra en Colombia, y por otro, que se vive en el ideario de que los campesinos son las personas que mejor viven por trabajar en fincas y demás.

La última parte de la exposición trató de soberanía y seguridad alimentaria. Allí el docente David explico los aspectos fundamentales que proponen estas iniciativas, y la manera en que repercutirían en la economía desde los focos locales (barrio, vereda, país) hasta los focos internacionales (región latinoamericana y economía mundial). Fue así como se dio por finalizada la exposición y se pasó a socializar las últimas preguntas que incluían toda la temática en general y que tenían por objetivo determinar qué perspectivas, opiniones, dudas o ideas que había despertado o dejado la exposición y las preguntas a lo largo de esta. Entre las preguntas finales más importantes, en las cuales se profundizo la discusión, rescatamos dos, pero para conocer que respondieron los estudiantes, presentaremos los escritos que algunos estudiantes realizaron con el fin de no omitir detalle alguno en las respuestas sobre el tema:

- *Para el tema de la soberanía alimentaria, ¿qué competencias matemáticas cree que son necesarias para aportar soluciones a los problemas que anteriormente se presentaron? (concentración de tierra, intercambio desigual, bajos salarios, etc.)*

Se necesitan las diferentes operaciones básicas para resolver problemas de la vida real, estas operaciones tanto individuales como en conjunto nos ayudan a entender y analizar tales problemas. Estas operaciones como la suma, la resta, la multiplicación, la división, o conjuntamente hallar un perímetro o área determinada, entender los sistemas de medición, y varias más nos sirven para solucionar los problemas que en este caso con relación a la tierra, en sus diferentes campos de acción, la medición, el análisis de su área y los diferentes conjuntos necesarios para hacer un verdadero análisis de la materia.

- *¿Podrán los procesos matemáticos de los sujetos, dismantelar la información de empresas, organizaciones o gobiernos, que suprimen el bien colectivo y solo buscan generar beneficios individuales o privados?*

• Si, ya que los procesos matemáticos vienen muy de la mano con el pensamiento crítico a la hora de poder realizar soluciones a las problemáticas, ya sean económicas, sociales o políticas para lograr dismantelar todos los intereses de las entidades privadas e individuales.

Esta actividad logró mostrar alternativas en cuando a la producción de alimentos y la importancia de que un pueblo o territorio tenga no solo dominio sobre el mismo, sino que tenga garantizada además de la alimentación, los medios de producción para ello. La actividad se puede argumentar con la idea de Skovsmose (2014) en su capítulo “uma concepção crítica de matemática” donde se afirma que las matemáticas puestas en acción toman como escenario diversas situaciones de la cotidianidad, ahora el alimento y su producción implícitamente hace parte de nuestra cotidianidad, ahora podemos afirmar que desencadena diferentes situaciones y acciones alrededor de ello, como por ejemplo la

producción, y es allí cuanto nuestra situación y alternativa propuesta se relaciona con las matemáticas ya que podemos identificar problemáticas presentes alrededor de ello y además buscar soluciones matemáticas para esto. Las diferentes participaciones de los estudiantes primero dan cuenta de un pensamiento crítico basado en la indignación frente a la desigualdad social y más específicamente económica cuyas conjeturas se basan en cálculos propuestos por los mismos estudiantes a partir de estadísticas y datos presentados de la actualidad.

### **Actividad 3: Ayudando a la Uaia**

Era la mañana del día 3 de marzo, y los orientadores esperaban a los estudiantes para iniciar el recorrido hacia la huerta La Habana, ubicada en el barrio San Pedro de Madrid Cundinamarca. Sorpresivamente junto con los estudiantes habían llegado amigos de estos, quienes manifestaban que si podían participar de la actividad planeada. Y fue con un “por supuesto” que los orientadores le respondieron a estos nuevos participantes, quienes asistían a lo que sería la última actividad. Conformado la totalidad del grupo, se procedió a iniciar la marcha hasta La Habana.

El cielo azul con algunas nubes y el sol radiante, anunciaba que el día contaba con todas las condiciones climáticas para iniciar la actividad, la cual constaba de tres momentos: adecuación del terreno, análisis y matematización del terreno, y por último profundización en el objeto matemático a trabajar. Así pues, los orientadores comunicaron el anterior orden del día a los estudiantes para que estos a su vez se dispusieran para el primer momento.



En total se alistaron dos palas, tres picas, dos rastrillos, un machete, bloqueador y las ganas de cada participante. El terreno de forma rectangular contaba con un área de  $6 \times 11$  metros, en el se habían realizado varias siembras, pero hacia un tiempo que no lo trabajaban ni sembraban algo en él, así que la vegetación había crecido de forma considerable. Con herramienta en mano, y algunos con sus propias manos, todo el grupo empezó a “desyerbar”. El sol radiante multiplicaba por dos la dificultad de la tarea. Una vez que se realizó este primer trabajo, se procedió a “picar” la tierra con el fin de dejarla en óptimas condiciones para la siembra. Lo hecho hasta el momento nos había tomado tres horas de trabajo continuo, por eso se decidió tomar un descanso de media hora. En el momento del descanso los orientadores se tomaron la palabra con el fin de contextualizar el objetivo que tenía la actividad y de cómo esta hacía parte de una secuencia de actividades que tenían como objetivo reconocer las problemáticas socio ambientales que tiene algunas zonas de Madrid, enfatizando en el uso de las matemáticas como herramienta de análisis y comprensión de dichas problemáticas, y todo esto a la vez contribuía a la comprensión del concepto de la soberanía alimentaria, podemos observar en este momento lo planteado por Skovsmose (2014) en el capítulo “condições” como hicimos uso de las condiciones

cercanas a los estudiantes, puesto que la huerta La Habana se encuentra dentro de uno de los barrios de Madrid, próximo a los estudiantes y este tipo de escenarios puede coincidir con el contexto de sus padres, familiares cercanos o hasta ellos mismos. Al identificar las problemáticas y comenzar la asociación del contexto con soluciones matemáticas nos acercamos a la idea del autor, argumentando que este tipo de escenarios cuenta con una variedad de oportunidades para aprender matemática, en nuestro caso acercándonos al concepto de área y perímetro inicialmente.

Una vez terminado el trabajo directo con la huerta, se procedió a darle paso al segundo momento planeado para esta sesión: análisis y matematización del terreno. En este momento los orientadores realizaron las indicaciones a los estudiantes las cuales consistían en que primero, se debían formar grupos de 3 o 4 personas. Luego, cada grupo tenía que buscar la forma de medir el largo y el ancho de la huerta con un instrumento de medida no convencional, lo que para la mayoría de estudiantes se les hizo extraño ya que no estaban familiarizados con el término. Además de eso, se les comunicó que la actividad que se iba a desarrollar a continuación, iba permitir entender y contextualizar la última actividad que se realizaría y que tenía que ver con área y perímetro. Por ello los orientadores explicaron a través de ejemplos, lo que consistía realizar una medición con un objeto del entorno que fuera propicio para determinar la longitud de un lugar u objeto. El primer ejemplo se realizó con una cachucha, en donde los orientadores trataban de medir la longitud de una pala con dicho objeto, y a su vez, se mostraban las dificultades que se presentan en este proceso, como la dificultad de conocer los extremos de la cachucha ya que esta no tiene una longitud fija y por lo tanto variaba según la forma en que la

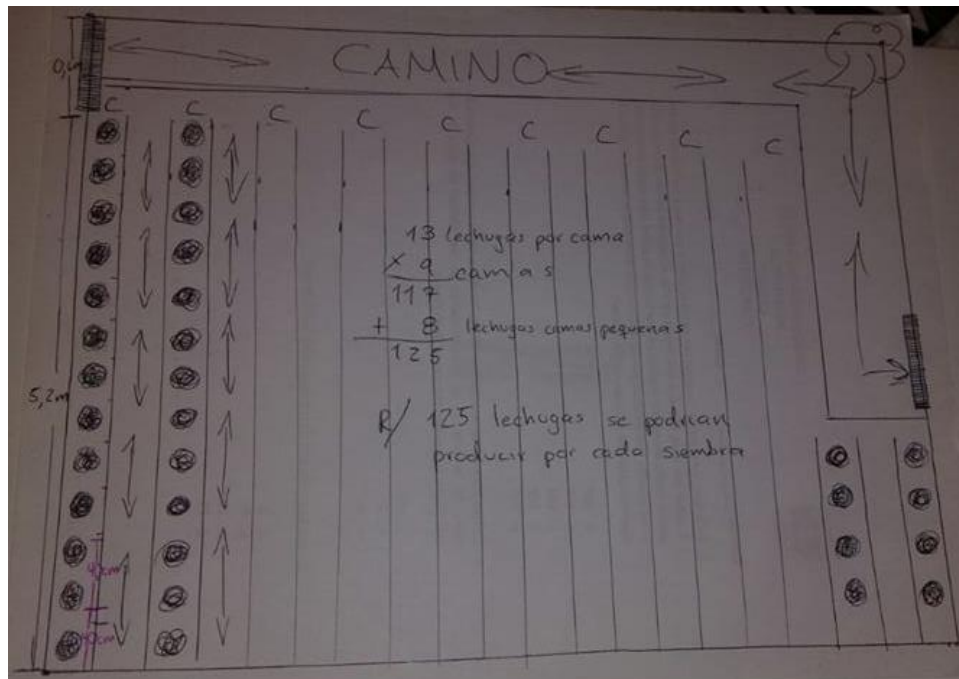


manipulaban. Otra dificultad fue el de reiterar la unidad, es decir la cachucha, ya que no se sabía con exactitud donde se encontraba el extremo final de esta, y por lo tanto al reiterarla, se especulaba la posición que debía tener el extremo inicial de la cachucha, lo que generaba que la medición no contara con exactitud. Otro ejemplo que utilizamos los orientadores fue el de pedirle a dos estudiantes de estaturas distintas para que realizaran la medición de la pala a través de sus manos. La estudiante Luisa inició midiendo de extremo a extremo de la pala, y su resultado final fue de 14 reiteraciones de su mano, luego el estudiante Sebastián realizó el mismo procedimiento y su resultado final fue de 10 reiteraciones y media. En este momento se les pidió a los estudiantes que mencionaran las dificultades que se presentan al utilizar este tipo de instrumentos de medida no convencionales, y que posteriormente determinaran que objeto era propicio para medir el largo y ancho de la huerta. El estudiante Diego comentó que las características que debía tener el objeto con el que se iba a medir el largo y el ancho de la huerta era que –fuera o recto que se dejara estirar, pues esta era la única forma en que, al momento de reiterar el objeto, no se tuviese dificultades con saber cuál fue el punto exacto donde termino el extremo del objeto– además agregó que –básicamente eran objetos de forma alargada, porque si se usaban objetos circulares o de formas irregulares, seguramente iba ser más difícil tener exactitud en el proceso de medición.– Los orientadores formalizamos la explicación de Diego en cuanto la determinación y el uso del objeto de medida no convencional de longitud. Fue allí donde inició el proceso de matematización del terreno por parte de los estudiantes.



Los instrumentos que utilizaron los estudiantes principalmente fueron “pita o cabuya” y tablas, pero el segundo instrumento tuvo inconvenientes en algunos casos pues algunas tablas no cabían enteramente en el largo o ancho de la huerta, por lo que debían especular sobre que parte de la tabla le correspondía al espacio sin medir. La cabuya por su lado contó con aceptación por parte de los estudiantes como instrumento de medida no convencional propicio para medir longitud, pues estos primero fijaban una unidad en la cabuya (marcándola con marcador rojo) y luego la reiteraban sobre otra cabuya que tenía la longitud total del largo y ancho de la huerta, y de allí obtenían su medida final. Una vez se tenían las medidas del largo y el ancho de la huerta, dadas en términos de las unidades de cada grupo, se pasó a entregar metros a cada grupo con el fin de que primero, realizaran el mismo ejercicio de medición, y segundo, que compararan las dos unidades de medida: la convencional y la no convencional, con el fin de determinar ventajas y desventajas de cada uno de ellos. Los orientadores preguntaron al grupo de las estudiantes Valentina, Erika, Laura y Valeria por sus resultados y elementos llamativos de los procesos que realizaron y esto fue lo que nos dijeron: –si estamos en una situación en donde necesitamos medir, pero no contamos con instrumentos como el metro o la regla, lo que podemos hacer es utilizar un objeto que sea largo y que se pueda estirar, mejor dicho parecido a un metro, ya que si no usamos objetos así, los resultados de nuestras medidas les faltará exactitud.

Ahora con el metro ya todo se facilita porque cualquier persona que sepa que es un metro y para qué sirve, podrá interpretar y conocer los resultados de mediciones que le realicemos a diferentes objetos. Nosotros utilizamos la pita para medir y lo que hicimos fue tomar la longitud total del largo y ancho y luego a esa pita le reiteramos el pedazo de pita que fijamos como unidad. Los orientadores nos mencionaron que podíamos ponerle nombre a nuestra unidad de medida, así que le colocamos B. Los resultados de nosotras fueron:  $7\frac{1}{3}B$  de largo por  $4\frac{1}{10}B$  de ancho con la pita, y 10,92 m de largo por 5,96 m de ancho con el metro. – Se realizaron otras socializaciones de los procesos y conjeturas de otros grupos para conocer si alguien más tenía otra idea u opinión respecto al ejercicio de medir la huerta, pero todos los grupos coincidían en las opiniones que el grupo expositor había dicho. De este modo se pasó a la parte final de este segundo momento, y fue cuando los orientadores les comunicaron a los estudiantes que se debían construir “camas de siembra” para lechugas que una vez crecidas, podían tener de 20 a 30 centímetros de diámetro, y que la intención era poder sembrar la mayor cantidad de esta hortaliza, así que los estudiantes debían determinar la orientación de las camas teniendo en cuenta que se deben dejar corredores para caminar y regar. El siguiente bosquejo fue la propuesta del grupo conformado por Santiago, Diego Amaya y Diego Corredor:



En este bosquejo los estudiantes tuvieron en cuenta la medida que tienen los senderos peatonales y la zona del árbol. Además definieron de esta manera la posición de las camas, puesto que la huerta cuenta con dos puertas, la delantera y la de atrás, por lo que los senderos van en relación a estas. Según los cálculos que realizó el grupo en total habría 9 camas de 5,2 m de largo por 60 cm de ancho, y los senderos tendrían 5,2 m de largo por 40 cm de ancho. A lo largo de cada cama, se podrían sembrar 13 lechugas, ya que se tiene en cuenta el máximo diámetro de una lechuga, el cual es de 30 cm y 10 cm más que serán el espacio entre lechugas. Adicional se cuenta con dos camas de menor tamaño en las que caben 4 lechugas por cada una. Así que el total de lechugas serían 125 por cada siembra. Una vez definido el total de lechugas que se podían sembrar en la huerta La Habana, se dio por terminado este segundo momento y se dio inicio al tercer y último momento, recogiendo lo plasmado anteriormente frente al segundo momento, coincidimos con la idea de Skovsmose (2014) en su capítulo “a educação matemática é indefinida” puesto que al

final de la jornada los estudiantes manifestaban, primero su inquietud y reflexión frente al trabajo de la tierra ya que las condiciones climáticas si bien eran buenas llegaron a tener una temperatura muy elevada. Segundo la reflexión frente a que a pesar de ser un trabajo manual el que se estaba realizando, era sumamente importante tener claros algunos conceptos matemáticos y realizar procesos de medición y cálculos a nivel de área y perímetro para establecer una estimación de lo que se podría sembrar en este terreo, apoyando con el autor podemos ver como a través de la situación se está potencializando a los estudiantes en un concepto crítico dando una mirada a la realidad de muchos campesinos de la sabana de Bogotá que deben trabajar bajos ciertas condiciones climáticas y que además de su trabajo extenuante debe realizar implícitamente trabajos de matematización.

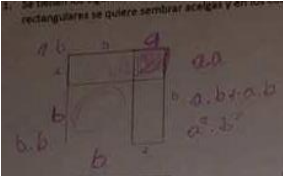
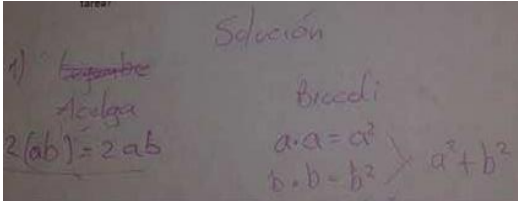
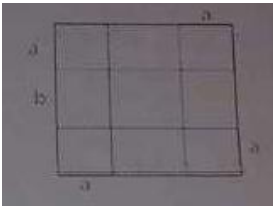
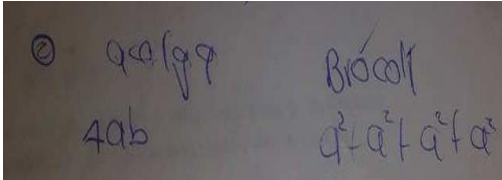
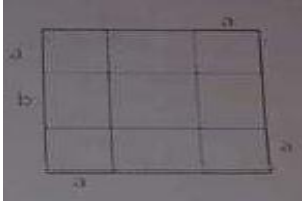
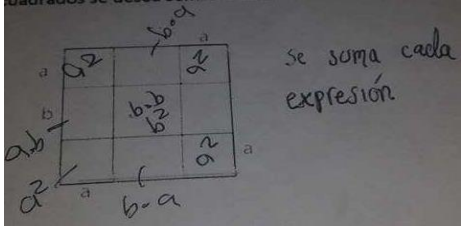
Terminada la jornada de trabajo en la huerta, se procedió a realizar el taller que los orientadores tenían previsto para cerrar la actividad. Se explicó que la intención del taller, consistía en hallar diferentes áreas y perímetros de los terrenos que tenían forma cuadrada y rectangular, y que a su vez estaban divididos en subregiones también con dichas formas.

**ACTIVIDAD**

1. Se tienen los siguientes terrenos en los cuales se desea sembrar legumbres. En los terrenos rectangulares se quiere sembrar acelgas y en los cuadrados se desea sembrar brócoli.

a. Determine el área total donde se va a sembrar cada legumbre.  
b. Si se quiere cercar cada terreno con alambre ¿Cuál es la cantidad necesaria para dicha tarea?

En este taller los orientadores pretendían que los estudiantes trataran las letras como números generalizado y a partir de esta interpretación, determinaran las expresiones de área y perímetro que se necesitaban saber en cada punto, ya que para cierto tipo de hortaliza le correspondía una forma del terreno. En principio varios estudiantes socializaban con el fin de recordar cómo era la suma y la multiplicación de expresiones algebraicas como monomios y binomios. Los orientadores intervinieron haciendo una pequeña explicación de dichas operaciones y permitiendo que los estudiantes no concentraran su atención en el algoritmo sino más bien en la determinación de cada expresión de área y perímetro. Estos fueron los resultados de algunos estudiantes en diferentes terrenos propuestos en la guía.

Figura	Resultado
	
	
	

Los resultados de los estudiantes fueron positivos en términos que reconocían que valores debían multiplicarse para determinar el área de la figura en la que se debía sembrar brócoli (es decir cuadradas), y en la que se debía sembrar acelga (figura rectangular).

En este momento se dio por finalizada la actividad, y se sirvió el delicioso ajiaco que había preparado la señora; Mercedes, habitante del barrio San Pedro, quien siempre que se hace alguna actividad en La Habana, le gusta atender a los participantes de manera atenta. Y una vez terminada la sopa, los orientadores se dispusieron a realizar el agradecimiento a las personas que habían hecho posible esta actividad, por su esfuerzo, participación y ganas de hacer parte de los procesos populares y científicos que buscan la solución de los problemas alimentarios y ambientales que sufren los territorios de la sabana a lo largo de su historia. En este último momento después de poner la matemática en acción ya fue importante centrarnos en la matemática como tal presentada fuera del aula simplista denominada por Skovsmose (2014) donde se trabaja de forma tradicional sino que rodeados de la situación en la que nos encontrábamos, el contraste de la naturaleza y los edificios que se levantaban tras nuestro sitio de trabajo se pudieron hacer asociaciones de tipo matemático, el estudiante podía reconocer los terrenos dados en una hoja de papel y hacer su respectiva asociación con el terreno trabajado anteriormente, si bien no se tenían muchas concepciones de tipo algebraico estaba el escenario y esto permitía no solo la asociación del concepto con el contexto sino que también una mayor comprensión a procesos de medición de áreas y perímetros de manera un poco más abstracta.

Tras el análisis de nuestras actividades es importante reconocer las situaciones donde se podrían evidenciar los aspectos de formación planteados en nuestra pregunta, para ello tratamos de analizar en un cuadro las situaciones que potencializaron a nuestro modo de ver estos aspectos.

Aspecto	Situación	Análisis
<b>Matemático</b>	Actividad 1: En busca de la tierra perdida. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de hectáreas: principalmente cuando se hacia el análisis de la disminución del espejo de agua al paso de los años.</li> </ul>	En este aspecto pudimos evidenciar como algunos de los estudiantes podían realizar inferencias frente a la disminución de extensión de agua que ha tenido la <i>Laguna La Herrera</i> . Esto gracias a datos cuantitativos proporcionados por los orientadores pues permitían realizar comparaciones y análisis de lo que concretamente se podía observar en la laguna.
	Actividad 2: La soberanía alimentaria como alternativa. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos frente a ganancias de un trabajador promedio y un político o denominado de clase alta.</li> <li>• Análisis y comprensión de datos estadísticos que</li> </ul>	Los estudiantes definían los cálculos necesarios para determinar los datos exactos de los salarios y a partir de nuevos cálculos, comparaban y hacían juicios éticos y morales de la desigualdad que allí se presentaba.  Comparar y analizar eran los procesos que los estudiantes llevaban a cabo, al momento de interpretar la información del diagrama circular. Este ejercicio permitía a los estudiantes realizar



	mostraban la distribución de la tierra en Colombia	inferencias y además recomendaciones sobre cómo debería ser la repartición de tierra en Colombia.
	<p>Actividad 3: Ayudando a la Uaia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones y cálculos que permitieron identificar la cantidad de hortalizas sembradas en el terreno trabajado.</li> </ul>	Los estudiantes hicieron uso de diferentes instrumentos de medida convencionales y no convencionales, para determinar el largo y el ancho de la huerta, y a partir de dichos datos, realizar recomendaciones de cuantas “camas de siembra” deberían formarse y de cómo deberían estar distribuidas las lechugas a lo largo de cada cama.
<b>Ético</b>	<p>Actividad 1: En busca de la tierra perdida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidaridad con los ecosistemas y con Salvatore, quien es la persona que trabaja por el bienestar de la <i>Laguna la Herrera</i>.</li> </ul>	<p>El impacto y el análisis que los estudiantes hacen de la situación de Salvatore, persona humilde y que realiza trabajo voluntario en la laguna y quien ha dedicado su vida a la preservación de esta.</p> <p><i>La solidaridad se manifiesta como un principio de vida, orientado por la conciencia crítica y el conocimiento científico, en este caso el matemático.</i></p>
	Actividad 2: La soberanía alimentaria como alternativa.	El impacto de la producción industrial por la manera en que degrada la calidad de los alimentos y los objetos, nos invita a desarrollar el sentido de

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentido de pertenencia con el desarrollo de una economía solidaria con todos los sujetos que intervienen en este ejercicio, garantizando la producción de alimentos sanos.</li> </ul>	pertenencia por materializar procesos productivos gestados desde la perspectiva local y que sea acorde a las necesidades de las personas que sufren condiciones de explotación y pobreza. <i>Esta orientación permite caracterizar la formación que un estudiante puede tener, en un proceso de aprendizaje de las matemáticas con orientación crítica.</i>
	<p>Actividad 3: Ayudando a la Uaia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo voluntario y comunitario, transformando la perspectiva del trabajo.</li> <li>• Compañerismo con los sujetos que hacen parte de la comunidad.</li> </ul>	El trabajo voluntario y comunitario presente en la acción de adecuar la huerta, permitió que los estudiantes reflexionaran sobre la importancia de las problemáticas que existen en este escenario del campesinado colombiano, como bajos ingresos, falta de materias primas y herramientas, despojo de tierras y el abandono del estado. <i>Para contrarrestar dichas dificultades, se propone el compañerismo con ánimos de consolidar lazos fraternos, recuperar la identidad de comunidad y poner en función de todas las capacidades intelectuales y material que cada uno posee.</i>
<b>Cultural</b>	Actividad 1: En busca de la tierra perdida.	Para buscar soluciones a los problemas de un territorio, se hace necesario identificar su pasado

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia ancestral del territorio, el cuidado al medio ambiente y el uso de las matemáticas como herramienta de análisis científico.</li> </ul>	<p>y los sujetos que lo configuraron. Por ello conocer las dinámicas de los antepasados de la laguna fue un requisito, pues en este ejercicio se identificaron dinámicas culturales que tenían los indígenas y que buscaban la preservación y el cuidado de la laguna. A demás se identifican a las matemáticas como herramienta que permite analizar y comprender las problemáticas de la laguna, encontrando al mismo tiempo sus soluciones. <i>Promover una cultura local, que la fundamente el cuidado al medio ambiente, la recuperación de las prácticas ancestrales y la construcción de conocimiento matemático.</i></p>
	<p>Actividad 2: La soberanía alimentaria como alternativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La cultura popular, como contrapropuesta a la implementación de formas de vida basadas en el desarrollo unánime de la industria.</li> </ul>	<p>Los estudiantes identifican que la economía es un factor que influye en la cultura de las personas (formas de producir los alimentos, formas de vestir, formas de actuar) y por ello se debe dar paso a propuestas que fortalezcan la economía popular y por ende a las producciones culturales que de esta se desprendan. <i>La cultura popular, como manifestación social que dignifica las costumbres y creencias propias de los pueblos.</i></p>

	<p>Actividad 3: Ayudando a la Uaia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el trabajo concreto con la tierra en aras de identificar su valor social como proceso que garantiza la alimentación de los pueblos.</li> </ul>	<p>El valor cultural del trabajo en una sociedad en vía de desarrollo, va perdiendo su esencia en cuanto a que no se reconoce, ni a los sujetos que hacen parte de ella, ni a la importancia de hacer de este ejercicio un proceso económico que garantice una vida digna para las gentes de un territorio.</p> <p><i>Identificar el trabajo como proceso productivo que transforma nuestra vida, y a la vez fomenta la creatividad y capacidad de fortalecer las condiciones físicas de un territorio.</i></p>
<b>Social-político</b>	<p>Actividad 1: En busca de la tierra perdida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión frente al impacto ambiental de la minería en un ecosistema como la <i>Laguna de La Herrera</i>.</li> </ul>	<p>La importancia de reconocer el impacto negativo que hay en la explotación de los recursos, especialmente la situación de la minería a cielo abierto, conlleva a una reflexión sobre el uso que se le está dando a la tierra, sobre el maltrato hacia las especies de este ecosistema, y como su continuación nos puede llevar a la destrucción de nuestra madre tierra. Salvatore nos deja la premisa de que en un futuro la guerra será por el agua. Si nosotros no tomamos conciencia sobre el daño que se le está ocasionando a la naturaleza con este tipo de acciones y además no tomamos</p>

		acciones frente a ello, nuestro futuro estará gravemente comprometido. <i>Acá las matemáticas son una herramienta poderosa para identificar las problemáticas, y a través de su uso se pueden establecer propuestas fundamentadas en la demostración de su validez.</i>
	<p>Actividad 2: La soberanía alimentaria como alternativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la soberanía alimentaria como alternativa.</li> </ul>	<p>Para muchos de los estudiantes el concepto de soberanía alimentaria fue desconocido hasta ese momento, las múltiples reflexiones sobre el tema nos llevaron al reconocimiento de la soberanía alimentaria como alternativa, no solo para garantizar los medios de producción local de alimentos, sino que además es una alternativa consecuente con el cuidado del medio ambiente. <i>Desde la educación matemática, lograr la transformación de la economía, a través del uso consiente y correcto de estas mismas.</i></p>
	<p>Actividad 3: Ayudando a la Uaia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La minga como propuesta organizativa para el trabajo popular y comunitario.</li> </ul>	<p>Varios de los estudiantes manifestaban que el trabajo con la tierra no hace parte de sus prácticas cotidianas, y que ninguno concebía a este ejercicio como una forma de encontrarse con otros sujetos, que aparte de realizar un trabajo</p>

		concreto con la tierra, también lo usan como escenario para la discusión y la construcción de conocimiento matemático. <i>La construcción de conocimiento matemático se llena de sentido cuando se hace bajo las condiciones reales de un contexto en el que vive el estudiante.</i>
--	--	--

## **Capítulo 7**

### **Conclusiones y recomendaciones**

Al dar una mirada al proceso realizado a lo largo de nuestra propuesta, es importante reflexionar frente a algunas situaciones consideradas por nosotros como relevantes en nuestro proceso de investigación. Para esta reflexión tomamos puntos clave de la investigación como lo son: los objetivos, los elementos conceptuales que plasmamos en el marco teórico, la metodología implementada y el análisis del desarrollo de nuestra propuesta.

Fue necesario reflexionar frente a las acciones de tipo metodológico que se implementan en la enseñanza de las matemáticas, como por ejemplo el enfoque que el docente le da a las matemáticas en su clase, los recursos que éste utiliza en la problematización y su falta de creatividad y certeza a la hora de contextualizar las matemáticas con la realidad del estudiante. Por ello en nuestra propuesta se pensó de tal manera que su énfasis fuera el de abordar las problemáticas de carácter ambiental, sociocultural y educativo que afectan directamente la vida de los estudiantes de la sabana de Bogotá, y llevarlas a un escenario de investigación de las matemáticas. Al plantear esta propuesta pudimos destacar la importancia de proponer actividades que impactaran no solo a nivel matemático, sino también a nivel social y cultural, de tal manera que el quehacer matemático promoviera la comprensión, análisis y reflexión de las problemáticas que se presentan en un contexto próximo. Esta propuesta a su vez, vela por permitir que los estudiantes con base a las matemáticas que realicen, tomen decisiones y ejecuten acciones orientadas en la solución de las problemáticas que previamente identificaron en su entorno.

Algo importante al plantear las actividades de nuestra propuesta fue el enfoque de formación integral que planteamos en nuestro problema y posterior pregunta. A través de la discusión y el análisis, definimos la formación integral como las construcciones de carácter matemático (reconocimiento de las matemáticas en el contexto problematizado, uso de las matemáticas para la resolución de problemas y profundización en un concepto matemático), ético (comportamientos y acciones que promuevan el bien común, resaltando en estas actividades valores como la solidaridad, el trabajo en equipo y el sentido de pertenencia), social (desarrollo del pensamiento crítico frente a problemáticas como la minería y la contaminación), cultural (fortalecimiento de la cultura popular en aras de recuperar el pensamiento ancestral y propio del territorio de la sabana) y político (formación política que permita plantear contrapropuestas a las políticas ambientales y alimentarias del sistema capitalista actual). Teniendo en cuenta los aspectos considerados en la formación integral, implementamos la soberanía alimentaria como contexto que permitió materializar estos aspectos y que a su vez contó con un escenario propio para poner en juego los contenidos matemáticos a trabajar.

La soberanía alimentaria al nacer como una propuesta alternativa a las dinámicas económicas y alimentarias a la que nos ha expuesto el capitalismo, como la explotación del hombre por el hombre, la acumulación desmedida de riquezas y la explotación indiscriminada al medio ambiente, nos permitió entender que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, debe estar orientado en la formación de personas que lleven consigo una formación científica y socio-cultural que se caracterice por promover el bien común. Esto requiere que los sujetos interioricen y pongan en práctica, formas de



vida acordes a principios como el trabajo en equipo, la solidaridad y el amor por el medio ambiente. A su vez, concluimos que es necesario que los escenarios de aprendizaje de las matemáticas, promuevan una cultura propia a las necesidades de los sujetos que hacen parte del territorio colombiano, más exactamente el de la sabana de Bogotá, y que en este ejercicio se rescaten costumbres y tradiciones que han hecho parte de nuestras comunidades ancestrales.

Al reflexionar frente a la teoría usada en nuestro trabajo debemos reconocer que en la actualidad muchos autores dedican sus estudios a la rama de la educación matemática crítica, dejándonos como tarea a todos los profesores de matemáticas y los que aspiramos a serlo, buscar, leer e indagar de forma crítica cada una de las teorías propuestas para la enseñanza de la matemática. Muchas veces el facilismo y las condiciones de las instituciones educativas (dentro de las cuales está el currículo) nos limitan en la búsqueda de estrategias y metodologías que motiven al estudiante a salir, indagar, buscar, ir más allá de lo que se le presenta y darse cuenta que las matemáticas no solo crean problemas, sino que también da soluciones a muchos otros.

Teniendo en cuenta que utilizamos la modalidad crítica emancipadora de la investigación-acción, podemos decir que este enfoque fue pertinente para la búsqueda de los elementos metodológicos que implementamos en nuestra propuesta de enseñanza de las matemáticas basados en el aprendizaje de la soberanía alimentaria, tales como el recorrido hacia la *Laguna de La Herrera*, el abordaje teórico a la soberanía alimentaria y la jornada de trabajo en la huerta La Habana, pues allí no solo pudimos identificar las problemáticas que existen en la sabana de Bogotá, sino que además nos permitió identificar el papel que pueden jugar

las matemáticas en el análisis, comprensión y solución de dichas problemáticas. A su vez el ejercicio de narrar cada una de las actividades nos permitía contextualizar los aspectos en los que se evidenció el uso de las matemáticas en un contexto fuera del aula, es decir identificando su funcionalidad como herramienta que permite a los estudiantes utilizar contenidos propios de las matemáticas para solucionar problemas del contexto real.

En cuanto al análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación de la propuesta, realizamos en un primer momento la narración detallada de cada una de las actividades establecidas, acompañando lo narrado con fotografías y relatos textuales de cada una de las personas que hicieron parte de ellas. Esto nos permitió hacer un recorrido por cada una de las situaciones presentadas en los diferentes ámbitos trabajados en esta propuesta.

Seguido de esto y haciendo uso de la teoría propuesta a nivel conceptual, en especial del libro *“Um convite para a educação matemática crítica”* que traducido al español sería *“Una invitación a la educación Matemática Crítica”*, pudimos observar situaciones de la educación matemática crítica presentes en nuestra propuesta. Si bien es claro que asumimos como fundamental la matemática crítica, fue muy importante rescatar los aspectos del desarrollo de nuestra propuesta que iban en línea con lo que el autor Ole Skovsmose planteaba frente al tema. Esto nos enriqueció indiscutiblemente, puesto que al hacer la lectura del libro y contrastarlo con nuestro trabajo, pudimos sustentar nuestro quehacer como docentes de matemáticas. Gracias a esto consolidamos nuestra creencia de que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe obedecer a la necesidad de solucionar problemáticas próximas a cada estudiante, desarrollando su capacidad crítico-reflexiva y reconociéndose sin lugar a dudas como parte de una comunidad en la cual

existen problemas y disfunciones, pero que se crea la necesidad de transformarla, en un escenario donde todos gocen de las mismas oportunidades.

Finalmente quisimos rescatar cada uno de los aspectos mencionados en la formación integral, dando respuesta a nuestra pregunta de investigación, con la cual buscamos aportar a esos procesos de formación, que como ya hemos nombrado anteriormente, no solo se limitan a la formación en matemáticas, sino que, además, tiene en cuenta dimensiones de orden ético, social, cultural y político. Sin lugar a dudas para llegar a la formación en los diferentes aspectos mencionados, fue importante potencializar en los estudiantes no solo su pensamiento crítico sino de alguna manera transformar su visión del mundo, de tal forma que estuviera en función de los otros. Para nosotros es válido afirmar que no hay una transformación del contexto y las posibilidades de dar solución a problemáticas comunitarias, si no hay una transformación del pensamiento y a su vez, el dejamiento de la primacía de principios egoístas que opacan las acciones que procuran transformar la sociedad.

El análisis de nuestra propuesta nos permitió al recoger cada situación reflexionar sobre la importancia de los procesos críticos, el cómo es importante que este tipo de acciones no se limiten a sesiones, sino que sirvan de semilla para un proceso de transformación, sin duda alguna las personas que hicieron parte de esta propuesta se llevaron la inquietud de las problemáticas alrededor de la minería, de la soberanía alimentaria como una propuesta alternativa y de cómo las matemáticas pueden ayudar al análisis de situaciones presentes a nuestro alrededor, pero más que esa inquietud se potencializó en cada estudiante su capacidad crítica para abordar y analizar cualquier tipo de situación presente en su casa, en

su barrio, en su municipio, en su país y por qué no establecer su postura frente a las problemáticas y situaciones de desigualdad presentes a nivel mundial. El ideal de propuestas como la nuestra es continuar el trabajo realizado en pro no solo de la construcción de conocimientos sino de la transformación de contextos.

El desarrollo de esta propuesta dejó en nosotros no solo aprendizajes sino también tareas, ya que nos deja abierta la posibilidad de seguir construyendo y aportando para la consecución de una sociedad justa mediante el trabajo con la gente y para la gente. También nos permite consolidar nuestra idea de que las matemáticas no se limitan a la solución de problemas y ejercicios, sino que es una herramienta que, usada bajo el concepto de la reflexión y la crítica, nos brinda la posibilidad de transformar pensamientos y consolidar formas de vida. Nos queda como compromiso seguir trabajando, innovando y sobre todo seguir sembrando la semilla en nuestros estudiantes de tal manera que en un futuro la Educación Matemática Crítica no siga siendo una alternativa, sino que sea una realidad implementada en los escenarios donde se materialice un proceso de aprendizaje de las matemáticas.

### Bibliografía

- Barrios, O., & Galvis, L. (2015). *¿Querer es Poder? La Modelación Matemática en el Sueño de Seguir Estudiando*. Bogotá.
- Bernal, J. (2014). *Cualificación de los aportes a las transformaciones que se pueden lograr en el contexto socio-político de los estudiantes, mediante el trabajo con educación matemática crítica en una escuela rural*. Bogotá.
- Bigilia, B., & Bonet-Martí, J. (2009). La construcción de narrativas como método de investigación psicosocial. Prácticas de escritura compartida. *Forum: qualitative social research sozialforschung*, 25.
- Clavijo, M., & Mora, D. (2016). *Transformando el Aula Desde un Enfoque Sociopolítico de la Educación Matemática: Tensiones de un Docente*. Bogotá.
- Colmenares, A., & Piñero, L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y. *Laurus*, 96-114.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia de la autonomía*. Mexico: Siglo XXI editores.
- Guerrero, O. (2008). *Educación matemática crítica: Influencias teóricas y aportes. Evaluación e Investigación*. Núm. 1. Año 3. Tachira. Enero-Junio 2008.
- Kistemann Jr, M. A. (2010). Resenha. Skovsmose, Ole. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. *Bolema*, 8.

Marin, R., & Pineda, D. (2015). *Propuesta para generar pensamiento crítico desde la perspectiva de la educación matemática crítica y ambientes de aprendizaje usando como contexto el crecimiento bacteriológico en aguas estancadas*. Bogotá.

Morales, R. (2017). *Tensiones en la clase de matemáticas. Experiencia de una docente en el montaje de un escenario de aprendizaje*. Bogotá.

Paz con dignidad. (2011). ¿Por qué es la Soberanía Alimentaria una alternativa? 66.

PRETEXTO, g. (1999). *La transición aritmética-algebra*. Bogotá: Gaia.

Sanchez, B. & Torres, J. (2010). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje. 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa .

Santos, A. (2017). *La matemática un análisis al imaginario en Bogotá” menciona la dificultad que hay en la educación básica y media al comprender las matemáticas como algo ligado a la inteligencia, considerando su utilidad hasta ya finalizada la etapa del colegio y en el mo*. Bogotá.

Skovsmose. (2010). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 24.

Skovsmose, O. (2014). *Um convite a educação matemática crítica*. Rio Claro: Papirus editorial.

Via campesina. (16 de enero de 2003). Obtenido de <https://viacampesina.org/es/index.php/temas-principales-mainmenu-oberanalimentary-comercio-mainmenu-38/314-que-es-la-soberania-alimentaria>