

EXPERIENCIA DE AULA “EL DESPOJO DE TIERRAS EN COLOMBIA”: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL ENFOQUE SOCIOPOLÍTICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Christian Camilo Fuentes Leal

EXPERIENCIA DE AULA “EL DESPOJO DE TIERRAS EN COLOMBIA”: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL ENFOQUE SOCIOPOLÍTICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Christian Camilo Fuentes Leal¹

RESUMEN

En el documento se describe una experiencia pedagógica con un grupo de estudiantes de grado noveno en una institución educativa de carácter oficial (público) al suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la cual se indagó sobre el despojo de tierras en Colombia y cómo esta problemática se puede relacionar con el concepto de sistemas de ecuaciones lineales, además de reflexionar sobre las relaciones de poder inmersas en el despojo de tierras a los campesinos y las implicaciones de este fenómeno en sus contexto cercano y sus vidas.

Palabras Clave: Ambientes de aprendizaje, Etnomatemática, Sistemas de Ecuaciones Lineales, Educación Matemática Crítica.

ABSTRACT

In the document describes a pedagogical experience with a group of ninth-grade students at an official (public) educational institution in the southwest of the city of Bogotá, in which they inquired about land dispossession in Colombia and how this problem can be related to the concept of systems of linear equations, as well as reflecting on the power relations immersed in the dispossession of land from peasants and the implications of this phenomenon in their immediate context and their lives.

Keywords: Learning Environments, Ethnomathematics, Systems of Linear Equations, Mathematical Critical Education.

RESUMO

O documento descreve uma experiência pedagógica com um grupo de estudantes do nono ano em uma instituição educacional oficial (pública) no sudoeste da cidade de Bogotá, na qual eles perguntaram sobre desapropriação de terras na Colômbia e como esse problema pode estar relacionado ao conceito de sistemas de equações lineares, bem como, refletir sobre as relações de poder imersas na desapropriação da

¹ Profesor Secretaría de Educación de Bogotá. Magíster en Educación- Énfasis Educación Matemática, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Universidad Internacional de Andalucía - Universidad de Huelva. cfuentesl@educacionbogota.edu.co.

terra dos camponeses e as implicações desse fenômeno em seu contexto imediato e em suas vidas.

Palavras-Chave: Ambientes de Aprendizagem, Etnomatemática, Sistemas de Equações Lineares, Educação Crítica Matemática.

1. INTRODUCCIÓN

Latinoamérica y en especial Colombia es un territorio de gran desigualdad, de acuerdo Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2018) se caracterizó a Colombia como el tercer país más desigual del mundo sólo por debajo de Haití y Angola, justamente esta inequidad ha sido la causal de diferentes conflictos y de la generación de una espiral de violencia de la cual Colombia parece no poder salir desde hace más de 60 años.

Una de las principales raíces del conflicto armado Colombiano, el más antiguo de Latinoamérica radica el acaparamiento del campo por determinados grupos sociales, el cual se caracteriza por ser ampliamente diverso, por tener diferentes pisos térmicos, fértiles y ricos en recursos y fuentes hídricas, mineras e hidrocarburos. Esta situación ha generado en Colombia diferentes problemáticas como el desplazamiento forzado, la construcción de extensos cinturones de pobreza en las ciudades capitales, el desempleo, la mendicidad, el narcotráfico, la delincuencia organizada, entre otros las cuales afectan directamente las dinámicas escolares, pues el acto pedagógico nunca se lleva a cabo en un sitio aséptico, vacío o neutral.

Todo lo contrario a lo anterior, todo acto pedagógico está impregnado de lo que en términos teóricos Skovsmose (2005) llama foreground, como aquel que contempla las condiciones económicas de los estudiantes, procesos de inclusión y exclusiones socioeconómicas, oportunidades, valores culturales y tradiciones y background como el conjunto de experiencias previas que involucran el contexto cultural, social y político de una persona, de esta forma se puede decir que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Colombia es una tarea sumamente difícil, compleja y exigente.

En Colombia la educación oficial (pública) es la encargada de acompañar los procesos de formación a millones de estudiantes que en su mayoría han sufrido las problemáticas anteriormente mencionadas y pertenecen a clases sociales populares, ubicados como los estratos socioeconómicos más bajos de la sociedad Colombiana, de este modo es responsabilidad de los profesores de la educación oficial aportar en el crecimiento personal, social, cognitivo y emocional a estos estudiantes con quien el estado tiene una deuda histórica.

Como parte de esta ardua tarea se presente la siguiente experiencia pedagógica con un grupo de 40 estudiantes de grado noveno en un colegio de carácter oficial en el suroccidente de la ciudad de Bogotá en el cual se abordaron los conceptos de función lineal y sistemas de ecuaciones lineales como instrumento para reflexionar sobre el despojo en Colombia, como metodología de trabajo se optó por implementar los ambientes de aprendizaje planteados por Skovsmose (1999).

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 DESPOJO EN COLOMBIA

Institutos como el área de memoria histórica comisión nacional de reparación y reconciliación línea de investigación tierra y conflicto (2009) caracterizan el término despojo, como el derivado del latín *dispoliare*, significa saquear, desvalijar, expropiar. Privar de sus facultades o ventajas naturales a alguien, los mismos autores mencionan que La Real Academia de la Lengua Española define el despojo como: “privar a alguien de lo que goza y tiene, desposeerlo de ello con violencia”.

De este modo el concepto de despojo se asocia en esta definición con el “acto violento o clandestino por el cual uno es privado de una cosa mueble o raíz que poseía o del ejercicio de un derecho”. Sin embargo, El Proyecto de Protección de Tierras y Patrimonio de la Población Desplazada (2009) conceptúa que el despojo de un predio como:

La acción por medio de la cual a una persona se le priva arbitrariamente de su propiedad, posesión, ocupación, tenencia o cualquier otro derecho que ejerza sobre un predio; ya sea de hecho, mediante negocio jurídico, actuación administrativa, actuación judicial o por medio de algunas acciones tipificadas en el ordenamiento penal y aprovechándose del contexto del conflicto armado. El despojo puede ir acompañado o no del abandono, pero a diferencia de este último, en el despojo hay una intención expresa de apropiarse del predio (Área de memoria histórica comisión nacional de reparación y reconciliación línea de investigación tierra y conflicto, p.25)

Es decir, el despojo se debe caracterizar como el proceso mediante el cual, a partir del ejercicio de la violencia o la coacción, se priva de manera permanente a individuos y comunidades de derechos adquiridos o reconocidos en su condición humana, con relación a predios, propiedades y derechos sociales, económicos y culturales.

Es importante mencionar que en el despojo a diferencia del abandono existe la intención manifiesta de robo, expropiación, privación, enajenación de un bien o de un derecho. También puede estar asociado a la privación y despojo del disfrute y gozo de bienes muebles e inmuebles, espacios sociales y comunitarios, hábitat, cultura, política, economía y naturaleza. En últimas más allá de la privación de un bien económico, el despojo puede estar asociado con dimensiones sociales y simbólicas, afectando tanto a individuos como a comunidades.

El área de memoria histórica comisión nacional de reparación y reconciliación línea de investigación tierra y conflicto (2009) mencionan que algunos de los fines del despojo de tierras está asociados con el aprovechamiento militar de diferentes actores del conflicto armado Colombiano (guerrilla, paramilitares, ejército), el aprovechamiento económico del territorio en este caso para la siembra de marihuana y fabricación de cocaína y el aprovechamiento político con fines electorales para sostener determinados grupos sociales en el poder.

De igual forma el instituto menciona que las comunidades que más sufren el despojo en Colombia son las comunidades negras, indígenas y campesinas, justamente estas comunidades pertenecen a los grupos sociales con los ingresos

económicos más bajos del país y se ven afectados por el abandono estatal por medio de las precarias vías de acceso, inaccesibilidad al servicio de agua, dificultades en financiación de la educación y privatización de la salud, mostrando así el estado de indefensión y vulnerabilidad en el cual se encuentran.

De acuerdo al XI informe de la comisión de seguimiento a la política pública sobre desplazamiento forzado el Colombia PNUD (2015) hay aproximadamente 5.5 millones de hectáreas abandonadas o despejadas por la fuerza, de acuerdo a esta misma comisión entre el 2011 y 2015 han asesinado 34 defensores de los derechos humanos que han participado en procesos de denuncia sobre despojo, este panorama hace que sea necesario el establecimiento de leyes víctimas y de restitución, a continuación se presenta una gráfica del Centro Nacional de Memoria Histórica (2015), en el cual se relacionan la cantidad de personas desplazadas y las hectáreas abandonadas a corte del 31 de diciembre de 2014, dimensionando así las proporciones de la problemática actualmente afecta a Colombia.

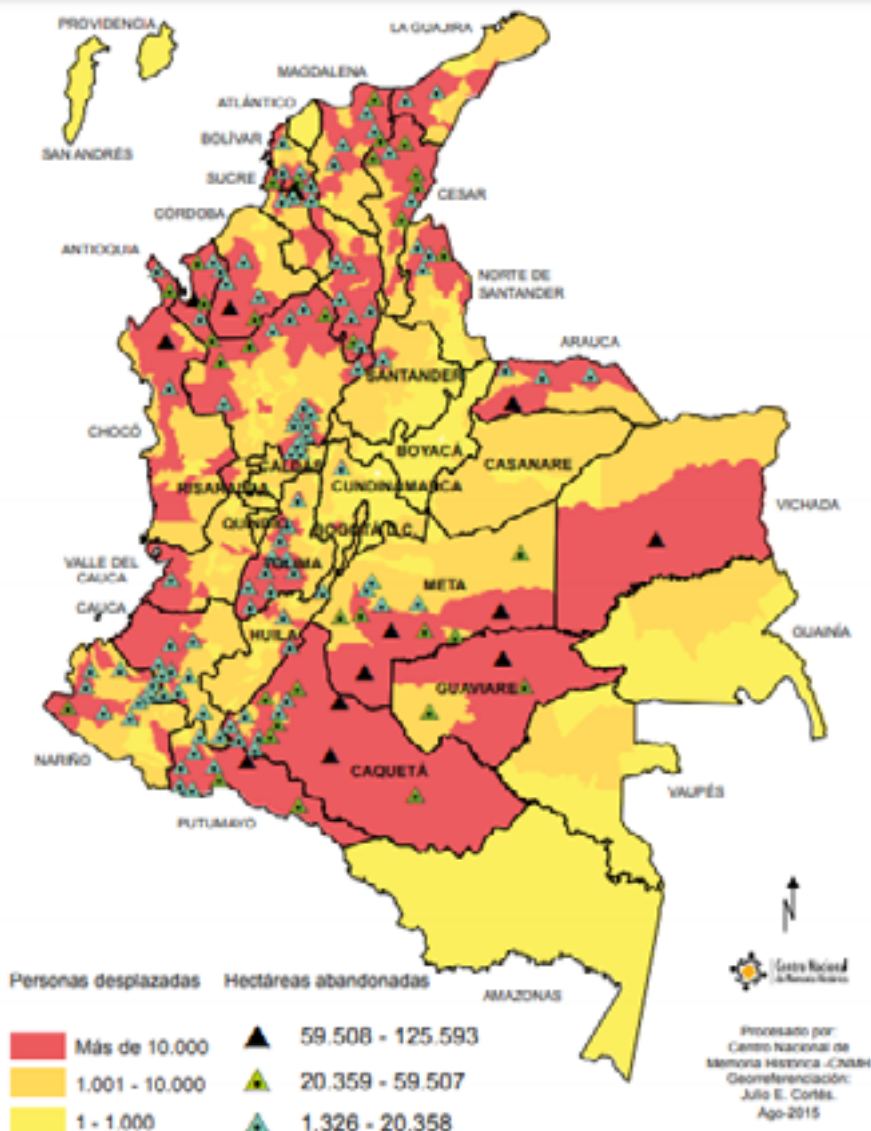


Imagen 1. Personas desplazadas y hectáreas de tierras abandonadas forzosamente
Fuente: Centro Nacional de Memoria Histórica (2015)

2.2 AMBIENTES DE APRENDIZAJE: ETNOMATEMÁTICA DESDE UNA PERSPECTIVA CRÍTICA

La educación matemática crítica es un planteamiento teórico Danés que apela la importancia del contexto social, cultural y económico en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, además de criticar profundamente las propuestas cognitivistas, el rol de los contenidos y las metodologías tradicionales en el aula de matemáticas para esto reflexiona sobre predicamentos como ¿Qué contenidos priorizar y para

qué?, ¿Cuáles son las necesidades con respecto a la formación matemática de un estudiante en el siglo XXI?, ¿Cómo abordar la enseñanza de las matemáticas a través de las emergencias y no desde esquemas preestablecidos?, ¿Cómo estimular competencias argumentativas, democráticas y críticas en el aula de matemáticas?, ¿Qué responsabilidad política y social tiene el profesor de matemáticas del siglo XXI?.

La educación matemática crítica, se refiere principalmente a la formación de ciudadanos que pueden participar activa y responsablemente en la toma de decisiones exigidas en la vida personal y colectiva, estas ideas surgieron a partir de la teoría crítica de Habermas, la Escuela de Frankfurt y de la propuesta pedagógica de Freire, los principales investigadores en esta línea son Skovsmose (1999), quien presentan reflexiones políticas desde las matemáticas, basadas de una sociedad altamente tecnológica e industrializada.

Por otro lado la etnomatemática surge como movimiento en África y en Brasil debido a la preocupación por el efecto negativo que tienen los programas curriculares importados en el aprendizaje de las matemática por los estudiantes, este movimiento busca que el plan de estudios de matemáticas esté relacionado con la cultura, los artefactos culturales y las actividades de las comunidades a las cuales pertenecen los estudiantes.

Además propone hacer uso de la cultura y de la historia matemática como un factor que no sólo puede facilitar el aprendizaje, sino que también aumente la confianza, el autoestima de los estudiantes y de sus culturas de origen, y busca luchar contra el colonialismo construido en un sistema educativo a través de programas de estudios y prácticas en el aula, muestra los saberes matemáticos “ocultos” en diferentes artefactos y sus los métodos de producción, los cuales podrían ser explorados y redescubierto por los estudiantes.

Estos dos planteamientos son relacionados por Chronaki (2013) quien menciona que estas dos propuestas pertenecen a las perspectivas sociopolíticas en educación matemática, pues tienen como objetivo la formación en ciudadanía, bajo

este punto de vista los educadores matemáticos deben ser generadores de procesos de alfabetización matemática, con el fin de formar personas participantes activas, reflexivas y críticas en nuestra sociedad a través de las matemáticas, Chronaki también afirma que la educación matemática es inevitablemente política, como cualquier forma de educación, pues reproduce las estructuras de la sociedad en la cual está inmersa, además de crear conciencia e ideologías en los estudiantes.

De igual forma Skovsmose (1999) argumenta sobre la incidencia del contexto social y cultural del estudiante en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, el autor propone el concepto de ambientes de aprendizaje como una estrategia de relación entre el conocimiento matemático y el contexto social y económico de los estudiantes, los ambientes de aprendizaje están dados en dos contextos, el paradigma del ejercicio el cual privilegia los algoritmos, y los escenarios de investigación los cuales implican un contexto más amplio a los algoritmos, cada uno de estos contextos se puede trabajar a partir de diferentes tipos de referencia, desde las matemáticas puras cuando el estudiante construye una demostración o una hipótesis matemática, desde la semirealidad cuando se habla de una realidad hipotética con datos ficticios y desde la vida real cuando usando datos reales se relaciona su contexto social con las matemáticas.

Con respecto a los tres tipos de referencia, las matemáticas puras implementan el estudio de las matemáticas sin referencia a las aplicaciones prácticas caracterizándose por trabajar de una forma abstracta, usando axiomas, ecuaciones, algoritmos con criterios matemáticos rigurosos, en segundo lugar, la semirealidad pretende ser entendida como una realidad “virtual” construida por el profesor y con respecto a la referencia de la vida real, ésta se muestra a partir de las situaciones que son propias de la realidad y del contexto de los estudiantes, en la tabla 1 se muestra la propuesta de los ambientes de aprendizaje en Skovsmose (1999)

Formas de organización de la actividad de los estudiantes		
Tipos de referencia	Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Matemáticas puras	(1)	(2)
Semirealidad	(3)	(4)
Vida real	(5)	(6)

Tabla 1. Ambientes de aprendizaje
Fuente: Skovsmose (1999)

En la presente propuesta se ejecutaron ambientes tipo 5 y 6 en los cuales se desarrollaron escenarios de investigación con un mayor grado de realidad, buscando construir significados para las actividades, donde los estudiantes realizaron cálculos con datos reales, para esto es necesario que el docente adquiriera el rol de supervisor y mediador en el proceso de aprendizaje y proponer cuestionamientos que orienten al estudiante, construyendo una reflexión crítica sobre las matemáticas y sobre la modelación de la respuesta al escenario.

De igual forma dos conceptos importantes para el diseño del ambiente fueron presentados en Skovsmose (2005) el primero llamado foreground, como aquel que contempla las condiciones económicas de los estudiantes, procesos de inclusión y exclusiones socioeconómicas, oportunidades, valores culturales y tradiciones y el segundo background caracterizado como el conjunto de experiencias previas que involucran el contexto cultural, social y político de una persona.

Los elementos presentados desde la educación matemática crítica y la etnomatemática aportan en la generación (la cognición), la organización intelectual (epistemológica) y social (histórica) y la difusión (educación) del conocimiento matemático, entendiendo la transdisciplinariedad no como el dominio de varias disciplinas, sino como una apertura a reconocer todas las disciplinas, buscando estudiar las ideas matemáticas en sus relaciones con el conjunto de la vida cultural y social de determinado grupo social.

Asimismo se considera que los conceptos teóricos de foreground y background están relacionados con diferentes conceptos propuestos desde la etnomatemática,

pues éstos dan un papel protagónico a la realidad y el contexto social de los estudiantes, autores como Rincón, Tamayo, & Parra (2015) mencionan que la etnomatemática como línea de investigación puede contribuir a valorar el patrimonio sociocultural de las comunidades mediante el estudio de sus prácticas, dando un desarrollo alternativo a la historia y filosofía de las matemáticas, resaltando así su carácter social, político y económico, además de desarrollar una educación basada en la equidad y el respeto por la diversidad sociocultural, sensibilizando los factores sociales, culturales y políticos.

Para los autores por medio de esta línea de investigación se puede problematizar los conocimientos desde y para las prácticas socioculturales, descolonizarnos a partir del diálogo en la diversidad y presentar la escuela como espacio de lucha política e ideológica, justamente este último elemento muestra a la etnomatemática como línea que busca reconocer y fomentar la multiplicidad epistemológica y parte de esa descolonización está relacionada con la denuncia y la comprensión de las problemáticas sociales, económicas, políticas y ambientales que permean contextos como el latinoamericano, elemento que es trabajado desde la educación matemática crítica y en la presente experiencia.

En este sentido tanto la etnomatemática como la educación matemática crítica como propuestas sociopolíticas de la enseñanza de las matemáticas, pues buscan presentar el currículo desde una perspectiva sociocultural, proirizando la creatividad, la curiosidad y la crítica, generando que el rol del profesor pase de ser un informante a ser un facilitador para sus estudiantes, este cambio hace que la práctica docente tenga poco espacio para un currículo definido a priori, haciendo que la postura normativa del currículo sea superada por un currículo abordado desde la emergencia, la contingencia y la naturalidad, buscando combatir los conceptos de matemáticas como algo preestablecido y estático para tener una estructura dinámica y interrelacionada.

2.3 FUNCIÓN LINEAL

El concepto de función y en este caso el de función lineal se caracteriza por ser fundamental para el aprendizaje de la proporcionalidad además de modelar diferentes situaciones del mundo real, además de la riqueza de representaciones que se tienen de este concepto, matemáticamente en concepto de función se presenta a partir de elementos de teoría de conjuntos.

En Roldán (2013) se menciona que dados dos conjuntos A y B , una función f de A en B que se nota $f: A \rightarrow B$ es una relación en la que todo elemento de A esta relacionado por f con un único elemento de B . El conjunto A se llama dominio de f y el conjunto B condominio de f , usualmente al único elemento $y \in B$ relacionado con algún elemento $x \in A$ se nota $f(x)$. De esta forma es habitual escribir $y = f(x)$ en lugar de $(x, y) \in f$. Es también común mencionar que, y es la imagen de x , o que $f(x)$ es la imagen de x , o que el valor tomado por f en x es $f(x)$.

En Azcárate & Deulofeu (1996) se clasifican en cinco tipos de definiciones las cuales son:

1. La existencia de una correspondencia entre los valores de una variable independiente x y otra variable y , dependiente de aquella, de tal modo que a cada valor de x corresponde un valor de y , se dice que y es función de x .
2. Sea C un subconjunto del producto cartesiano $A \times B$, diremos que C define una función entre los conjuntos A y B si a cada elemento de A se le asigna aquel o aquellos elementos de B que formen un par con él en uno de los elementos de C
3. Una relación entre dos conjuntos A y B se dice que es una aplicación cuando a todo elemento de A le corresponde un elemento de B y sólo uno. Una aplicación de un conjunto numérico en otro se denomina función.
4. y es función de x y lo escribiremos $y = f(x)$ cuando, para x variable en un determinado conjunto, a cada valor de x le corresponde un solo valor de y ; los valores de y constituyen otro conjunto. A y se le da el nombre de variable dependiente.
5. La característica esencial de una función o aplicación es la dependencia entre dos variables.

Finalmente es importante comentar que en algunos textos se presenta la noción de “transformación” para mostrar el concepto de función haciendo una analogía con una máquina mencionando que una función puede considerarse como una máquina que transforma valores, el cual al ser introducido un número lo transforma en otro, en la imagen 2 se muestra esta analogía:

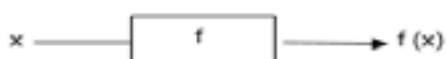


Imagen 2. Analogía de una función como una máquina.
Fuente: Azcárate & Deulofeu (1996)

2.3.1 REPRESENTACIÓN DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN

En general se puede comentar que las distintas formas de notar una función están asociadas a la idea de correspondencia, transformación y dependencia, por otro lado, las funciones pueden ser representadas de diferentes formas, en las cuales cada una de ellas favorece una noción particular de este concepto, las cuales se caracterizarán a continuación.

2.3.1.1 DIAGRAMAS SAGITALES

La representación de una función mediante un diagrama sagital necesita de la determinación de dos conjuntos, así como de su representación en diagramas de Venn, usualmente el primer conjunto A es el dominio y es el conjunto de salida, B es el codominio llamado también conjunto de llegada.

Los elementos de B que está correspondidos con algún elemento de A un subconjunto B llamado rango de la función o conjunto de imágenes. Cada elemento del conjunto de salida se vincula mediante una flecha con un elemento del conjunto de llegada. De esta manera se establece la función entre los dos conjuntos mediante la correspondencia establecida. En la imagen 3 se muestra la función $f(x)=2x$ representada por medio de diagrama sagital.

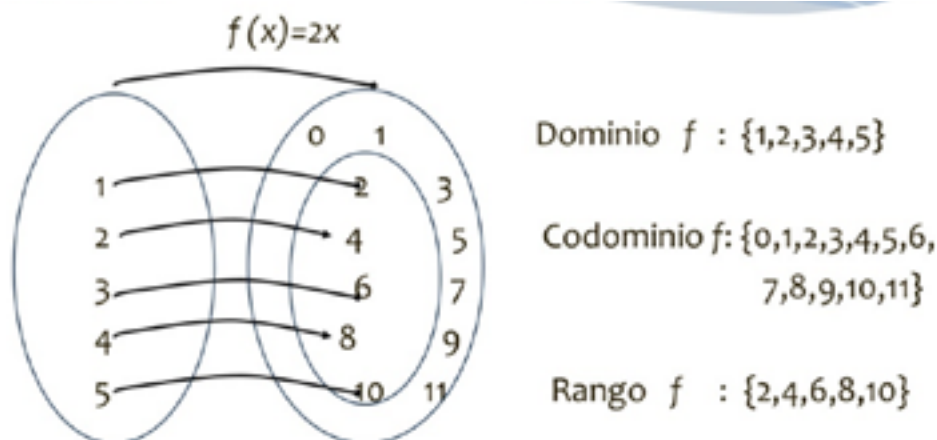


Imagen 3. Representación de una función lineal por medio de diagrama sagital.
Fuente: Azcárate & Deulofeu (1996)

2.3.1.2 CONJUNTO DE PARES ORDENADOS

En esta representación se hace explícita una a una cada pareja ordenada (x, y) de la función, donde el primer componente hace referencia al conjunto de salida o dominio y la segunda componente pertenece al de llegada o condominio y es el valor el valor de la función en "x" o $f(x)$ y las parejas ordenadas serian entonces de la forma $(x, f(x))$, en el siguiente ejemplo se muestra el producto de los conjuntos A y B, donde A representa los primeros seis números naturales y el conjunto B el conjunto de los múltiplos de 2 y el cero, donde se relacionarán por medio de la función $f(x)=2x$

$$A=\{0,1,2,3,4,5\}$$

$$B=\{0,2,4,6,8,10\}$$

$$A \times B = \{(0,0)(1,2)(2,4)(3,6)(4,8)(5,10)\}$$

De igual forma el conjunto de pares ordenados también se puede presentar gráficamente en el plano cartesiano, en la imagen 4 se presenta el producto de los conjuntos A y B, donde A está compuesto por las letras a, b, c y B está compuesto por números 1, 2, 3, 4.

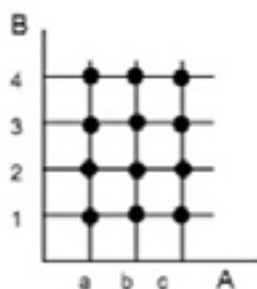


Imagen 4. Representación gráfica de un conjunto de pares ordenado
Fuente: Azcárate & Deulofeu (1996)

Finalmente es importante mencionar que igual que con el diagrama sagital los conjuntos infinitos quedan representados de forma parcial por algunos elementos únicamente; de ahí que sea necesario hacer la expresión del conjunto de parejas por comprensión como $f = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2, y = x^3\}$

2.3.1.3 TABLAS

Esta forma de representar una función tiene gran utilidad, pues es una de las formas naturales y más útiles que se tiene para la organización de la información. En esta se ordena la información para presentar la correspondencia entre cantidades en dos columnas; la primera corresponde al conjunto de salida y la segunda al de llegada, en la imagen 5 se representan las tablas correspondientes a la función lineal $f(x) = 4x$ y la función afín $f(x) = 5x + 2$ donde los valores de x varían de -2 hasta 2 .

x	$y = f(x)$	x	$y = f(x)$
-2	-8	-2	-8
-1	-4	-1	-3
0	0	0	2
1	4	1	7
2	8	2	12

Imagen 5. Representación tabular de una función lineal y la función afín
Fuente: Azcárate & Deulofeu (1996)

De acuerdo con Azcárate & Deulofeu (1996) esta representación de relaciones funcionales tiene las mismas restricciones presentadas para los diagramas sagitales y pares ordenados con respecto al manejo de los conjuntos finitos e infinitos. Una de las ventajas que presenta elaborar tablas es que esta permite descubrir regularidades como son diferencias constantes, diferencias que crecen (o decrecen) regularmente, productos o cocientes constantes.

2.3.1.4 PLANO CARTESIANO

Castro & Diaz (2014) mencionan que para el reconocimiento y uso del plano cartesiano es necesario caracterizar el punto donde se cruzan los ejes x , y , el cual recibe el nombre de origen del sistema y se representa con la coordenada $(0,0)$, de este punto hacia la derecha y arriba se consideran las direcciones positivas y abajo e izquierda negativa; el eje horizontal denominado de las abscisas se conoce como eje x , el eje vertical denominado de las ordenadas se conoce como eje y .

De esta manera se hace corresponder cada componente de una pareja ordenada con los ejes así: la primera componente con el eje x y la segunda con el eje y . Cada punto P del plano cartesiano se representa por medio de una pareja ordenada de números reales (x, y) llamados coordenadas del punto P , en la imagen 6 se muestra un plano cartesiano con la ubicación de las expresiones $y = 2x$; $y = 2x + 3$.

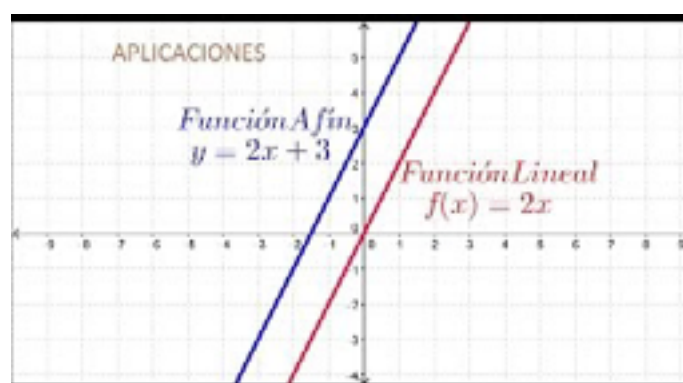


Imagen 6. Representación en el plano cartesiano de una función lineal y una afín.
Fuente: Castro & Diaz (2014)

2.3.1.5 ECUACIONES

Finalmente, Azcárate & Deulofeu (1996) mencionan que la forma de representar una función por medio de una expresión analítica explícita directamente la relación entre las variables, esta expresión puede ser algebraica (polinómica) o no, usando la regla de correspondencia o dependencia entre cantidades o magnitudes. Las dos formas que más se emplean son: o

Algunos ejemplos de éstas son $y = 2x$ o $f(x) = 2x$ en caso de funciones lineales, y $y = -4x + 1$ o $f(x) = -4x + 1$ en caso de funciones lineales, al analizar todas las anteriores tipos de representaciones se puede mencionar que estas tres últimas representaciones, forman una triada que está mutuamente vinculada; de esta forma cada ecuación genera una única gráfica cartesiana que se corresponde unívocamente con un conjunto de parejas ordenadas, pero a su vez una ecuación produce un conjunto de parejas ordenadas posibles de disponer parcialmente en una tabla que a su vez origina una y sólo una gráfica cartesiana.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La propuesta de analizar el destierro en Colombia surge en el primer semestre del 2018, debido al aumento de asesinato líderes sociales en el marco postconflicto, después de la firma de paz y la entrega de armas de la guerrilla más antigua del mundo, las FARC, hasta agosto del 2018 se habían denunciado el asesinato de 342 líderes sociales en diferentes partes del territorio Colombiano, esta información se presentó en diferentes medios de comunicación como periódicos.

En este caso El Heraldo (2018), televisión, radio, y redes sociales, uno de las causas del aumento de los asesinatos se debió a la apropiación de tierras abandonadas por las FARC, ante esta situación se propone socializar y dialogar sobre esta problemática con los estudiantes de grado noveno cuyas edades oscilan entre los 14 y 18 años, para esto inicialmente se presentó el documental “Nos están matando” en el cual se retrata la problemática del destierro de comunidades negras, indígenas

y campesinas en el contexto rural Colombiano y las estrategias de resistencia de estas comunidades ante el despojo de sus territorios ancestrales por parte de grupos paramilitares o interés económicos transnacionales.

Una vez visto el documental se hizo una socialización con respecto a las causas y las consecuencias del despojo de tierras en Colombia, como un medio de organizar la información cada estudiante presentó un mapa conceptual al respecto, en la imagen 7 y 8 se presentan algunos mapas conceptuales elaborados por los estudiantes del grado noveno.

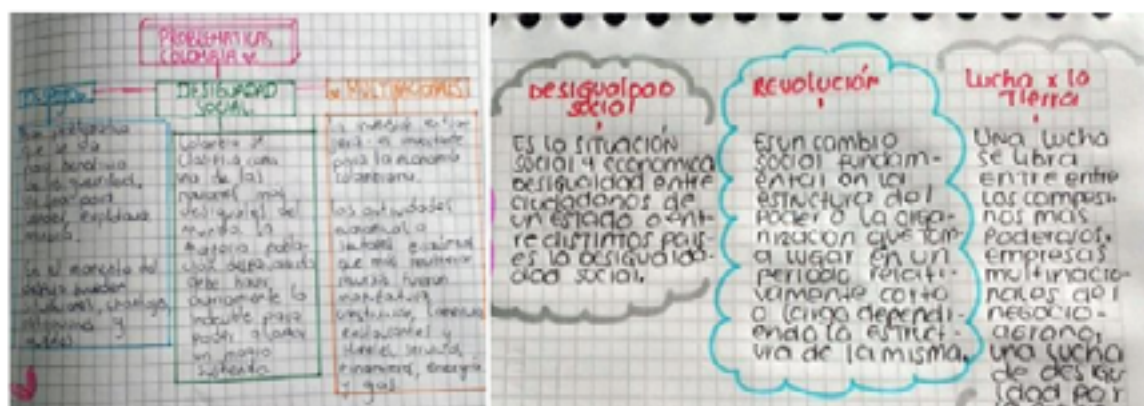


Imagen 7. Mapas conceptuales sobre causas y efectos del despojo en Colombia

Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

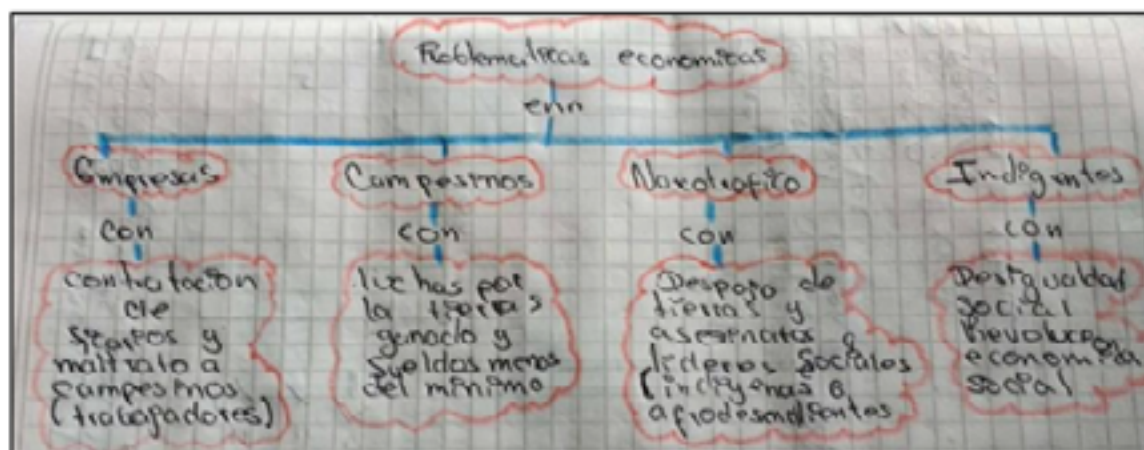


Imagen 8. Mapa conceptual sobre los problemas económicos generados por el despojo.

Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

Caracterizadas algunas causas y efectos económicos, sociales y políticos del

despojo en Colombia se presentaron las cantidades de hectáreas despojadas en algunos departamentos en Colombia los cuales fueron publicados por la Fundación Ideas para la Paz (2015) identificando así en qué departamentos se presentan mayores niveles de despojo.

Departamento	Hectáreas despojadas
Caquetá	428760
Meta	131103
Chocó	190907
Antioquia	97482
Guajira	10120
Cesar	74742
Magdalena	22717
Atlántico	1785
Bolívar	180030

Tabla 2. Cantidad hectáreas despojadas de algunos departamentos de Colombia.
Fuente: Fundación Ideas Para la Paz (2015).

Después de presentar la tabla, se le propuso a los estudiantes hacer un cambio de representación de tabla a gráfica de barras como una estrategia de comprensión de las dimensiones de las hectáreas despojadas en cada uno de esos departamentos, en la imagen 9 se presenta dicha representación, en este proceso se debió tener en cuenta el uso de la escala en el eje Y, esta primera aproximación a los datos ayudaron a establecer algunas características como por ejemplo que el departamento es el departamento con mayor cantidad de hectáreas despojadas con una cifra de casi 500000 hectáreas.



Imagen 9. Comparación del área de la casa de un estudiante con respecto a una hectárea
Fuente: Evidencias de trabajo en clase

Una primera tarea para comprender los datos presentados en las tablas fue establecer las dimensiones de una hectárea para esto se propuso el ejercicio de comparar cuantas veces cabría la casa de cada estudiante en una hectárea de terreno, en esta tarea los estudiantes inicialmente encontraban el área del sitio en el cual vivía, las cuales oscilaron entre los 40 y los 70 metros cuadrados, esta área se comparó con respecto al área de una hectárea, entendiéndola como el área de un cuadrado cuyos lados son 100 metros, en la imagen 10 se muestra el ejercicio elaborado por un estudiante de grado noveno, donde concluye que el área de su casa cabría 178 veces en una hectárea, además de comprender que una hectárea equivale a 10000 metros cuadrados, pues está compuesta por un cuadro de 100 mts x 1000 mts.

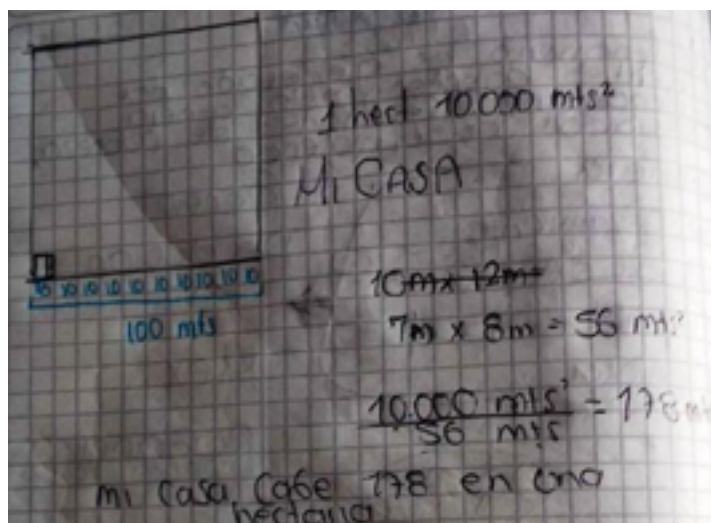


Imagen 10. Comparación del área de la casa de un estudiante con respecto a una hectárea.
 Fuente: Evidencias de trabajo en clase

Este ejercicio ayudó a comprender las dimensiones del conflicto, además de dimensionar la cantidad de tierra que se despoja en Colombia, una vez se hizo esta aproximación se solicitó a los estudiantes a establecer las dimensiones de un cuadrado cuya área fuera la cantidad de tierra despojada de cada departamento presentando anteriormente, en la imagen 11 se representa por ejemplo donde un estudiante por medio del despeje de ecuaciones comprende que las 428760 hectáreas despojadas en el departamento de Caquetá representa un cuadrado cuyos lados se aproximan a 652 metros, mientras tanto el área despejada en el departamento del Atlántico representa un cuadrado cuyos lados se aproximan a 42 metros.

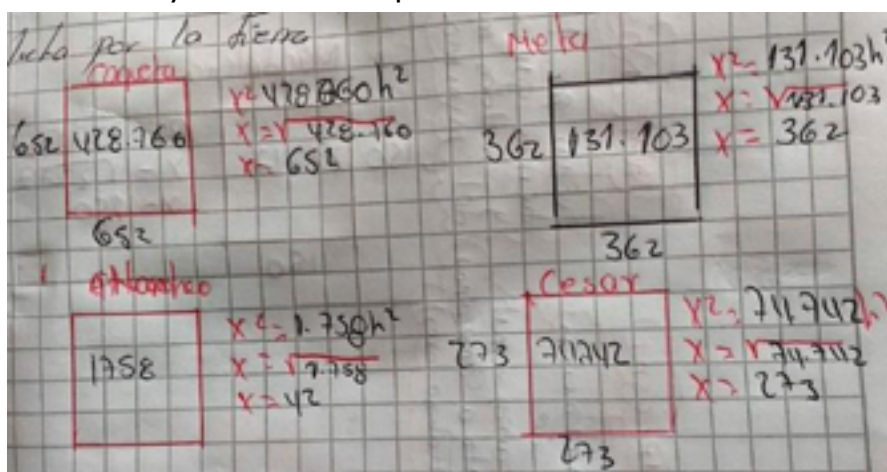


Imagen 11. Comprensión de las dimensiones de las hectáreas despojadas en algunos departamentos de Colombia
 Fuente: Evidencias de trabajo en clase

Para la introducción del concepto de función lineal se hizo uso de los diferentes medios de representación, especialmente el plano cartesiano y las ecuaciones, para esto se indagó con los estudiantes ¿Qué pasaría si mensualmente se devuelven a las víctimas 200 hectáreas mensuales? y ¿En cuánto tiempo se devolverían todas las tierras despojadas? Para abordar estas preguntas los estudiantes representaron como función afín donde la pendiente negativa - 200 representa la entrega de 200 hectáreas mensualmente y la constante representa la cantidad de tierra despojada en cada departamento, en la imagen 12 se muestran las ecuaciones que representa las funciones de entrega de tierras en los diferentes departamentos a partir de la traducción de lenguaje natural a lenguaje algebraico.

Boquetá	$f(x) = -200x + 428.760$
Meta	$f(x) = -200x + 137.118$
Chocó	$f(x) = -200x + 190.903$
Antioquia	$f(x) = -200x + 97.482$
Guajira	$f(x) = -200x + 10.120$
Mitlonia	$f(x) = -200x + 1.985$
Cesar	$f(x) = -200x + 74.742$
Bolívar	$f(x) = -200x + 180.030$
Córdoba	$f(x) = -200x + 57.898$
Sucumbé	$f(x) = -200x + 9.797$
Magdalena	$f(x) = -200x + 22.717$

Imagen 12. Funciones afines que representan la entrega de 200 hectáreas mensualmente en algunos departamentos de Colombia.

Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

Una vez se tiene las diferentes expresiones algebraicas que representan la entrega de 200 hectáreas mensualmente, se propuso como un ejercicio de búsqueda del punto de corte en el eje x de cada función, lo cual representa el momento en el cual la cantidad de tierras despojadas sea 0, para esto se hizo

el estudio del método de soluciones de ecuaciones lineales, en la imagen 13 se presentan diferentes ejercicios donde los estudiantes buscaron cuantos años se entregarían las tierras despojadas en cada departamento estudiado anteriormente, con base a estos ejercicios pudieron encontrar que sí mensualmente se entregaran 200 hectáreas en departamentos como Guajira se entregarían aproximadamente en 4,21 años todas las tierras despojadas, mientras tanto en departamentos como Chocó necesitaría aproximadamente 79,5 años para hacer la entrega de la totalidad de las tierras despojadas.

The image shows three handwritten mathematical problems on grid paper. The first problem is for Bolívar: $f(x) = 200x + 180.030$, with the solution $x = \frac{180.030}{200} = 900,15$ meses. The second problem is for Chocó: $f(x) = 200x + 190.903$, with the solution $x = \frac{190.903}{200} = 954,515$ meses, which is approximated as 79 años. The third problem is for Guajira: $f(x) = 200x + 10.120 = 0$, with the solution $x = \frac{-10.120}{-200} = 50,6$ meses, which is approximated as 4,21 años.

Imagen 13. Ejercicios de solución de ecuaciones lineales que representan tierras despojadas.
Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

La anterior situación hizo reflexionar profundamente a los estudiantes sobre el impacto de esta problemática y cuán difícil es la total restitución de las tierras, la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos Colombianos que habitan en estos territorios, manteniendo problemáticas como la pobreza, la extrema desigualdad social, la violencia, el desplazamiento forzado, el extractivismo y el narcotráfico, algunos estudiantes consultaron publicaciones que reafirmaron y validaron lo anteriormente encontrado por medio de la solución de las ecuaciones lineales.

La concentración de la tierra y la desigualdad han crecido en la última década en el campo. El índice Gini rural, que mide la desigualdad, pasó de 0,74 a 0,88. La mayor concentración de la tierra está en Córdoba y Caquetá, según el Cede, de la Universidad

de los Andes. La mayor desigualdad está en Antioquia y Valle. La mayor concentración de la propiedad está en las zonas ganaderas y en las que se explotan recursos naturales. La mayor concentración de la tierra está asociada a mayor persistencia de los mismos grupos políticos, es decir, donde el sistema democrático está capturado por grupos de interés (Revista Semana, 2012).

Como una estrategia de socialización de esta problemática ante toda la comunidad educativa se propuso a los estudiantes elaborar grupalmente posters o carteles donde expusieran la problemática del destierro en Colombia, para esto se propuso elementos como una definición con sus propias palabras sobre qué es el despojo, cuáles son sus causas y consecuencias, además de quienes son los principales despojadores y un ejercicio de comparación de la hipotética entrega de tierras en dos departamentos Colombianos.

Para esta hacer este poster inicialmente los estudiantes debieron hacer seleccionar dos departamentos a comparar y una cantidad hipotética de hectáreas a restituir diariamente, posteriormente se debía encontrar en punto de corte de cada ecuación con el fin de graficarlas en el plano cartesiano y establecer sí tenían un punto de intersección, finalmente como un medio de comprobación y validación se debía hacer la respectiva solución de un sistema de ecuaciones lineales de una variable, en la imagen 14 se muestra la comparación de la restitución de los departamentos de Antioquia y Cesar, en este ejercicio el estudiante encontró que sí diariamente se restituyen 400 hectáreas en Cesar y 700 hectáreas diarias en Antioquia, aproximadamente en el día 75 se tendrá la misma cantidad de tierra despojada.

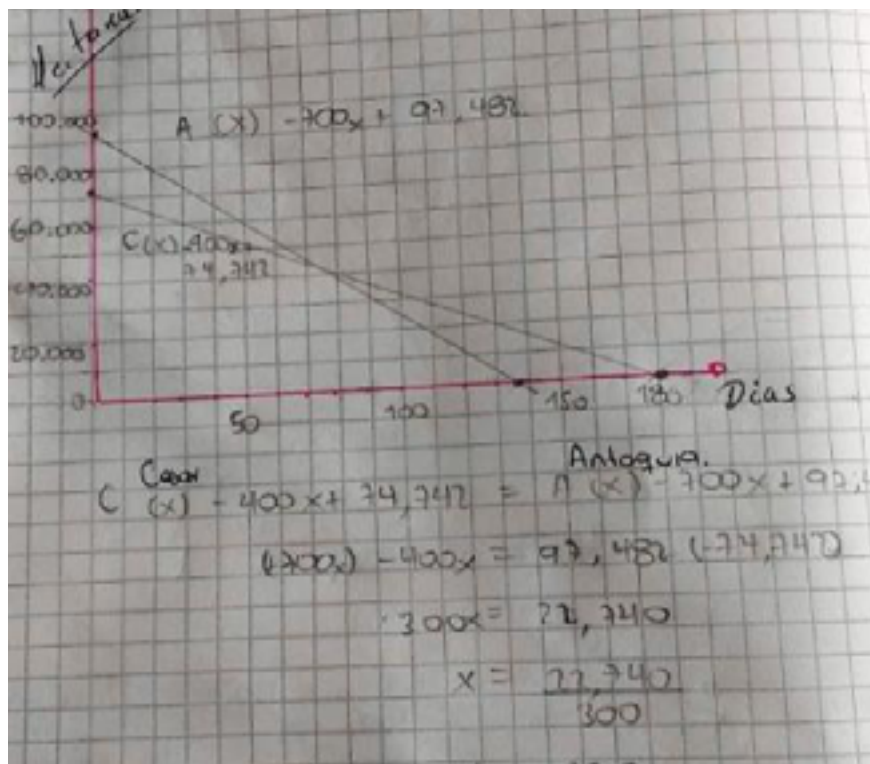


Imagen 14. Restitución de tierras en Cesar y Antioquia por medio de ecuaciones lineales
Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

Una vez los estudiantes habían hecho el ejercicio de comparación de dos departamentos se procedió a elaborar el poster usando programas de diseño, en la imagen 15 se presentan el análisis elaborado sobre la restitución en los departamentos de Córdoba y Cesar en el cual concluyeron que sí en Córdoba se restituyen 300 hectáreas diariamente se demorarían aproximadamente 172 días en devolver todas las tierras y sí en Cesar se restituyen 700 hectáreas diariamente se demorarían 106 días en devolver todas las tierras, además que deberán pasar aproximadamente 58 día para tener se tenga la misma cantidad de tierra despojada en los dos departamentos.



Imagen 15. Restitución de tierras en Cesar y Córdoba.
 Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

En la imagen 16 se muestra el análisis hecho por otro grupo de estudiantes que compararon los departamentos de Atlántico y Cesar, donde además de exponer para ellos qué es el despojo, cuáles son sus causas y efectos supusieron que diariamente se restituyen 600 hectáreas diariamente en Atlántico y 100 hectáreas diariamente en Cesar para concluir que se necesitarían 124 días para restituir todas las tierras en Atlántico y sólo aproximadamente 17 días en el Cesar.

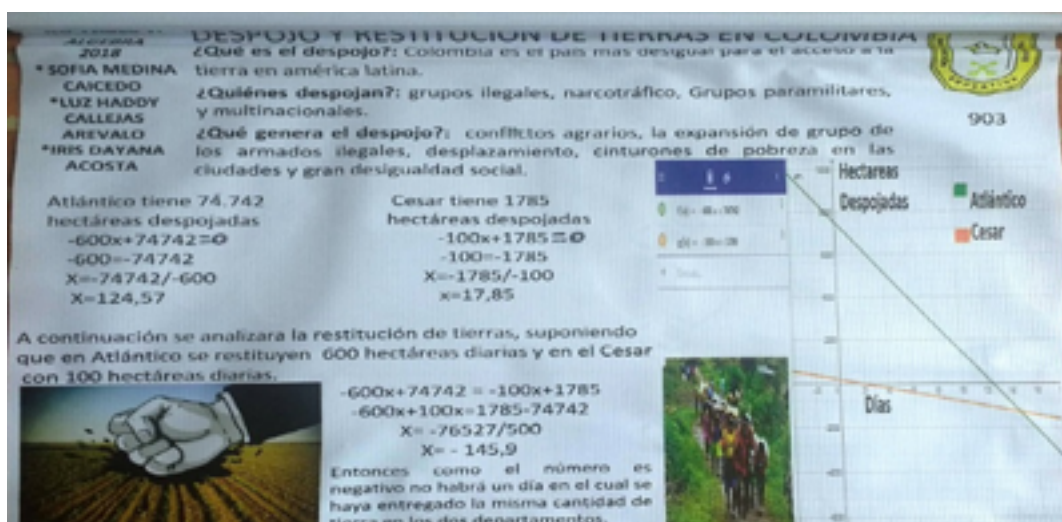


Imagen 16. Restitución de tierras en Cesar y Atlántico.
 Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

Un aspecto interesante de este análisis es la interpretación que dan los estudiantes al encontrar que el punto de corte de las dos ecuaciones lineales es un número negativo, pues mencionaron que como el punto de intersección era negativo no existe un día en el cual los dos departamentos tengan la misma cantidad de tierra despojada.

Finalmente, otro aspectos a resaltar de los posters de los estudiantes están presente en la imagen 17, donde los estudiantes reflexionan sobre cómo las matemáticas, en este caso el conocimiento de la función lineal aportó a la comprensión de su realidad social y sus problemáticas y aportando así a uno de los principales objetivos de las perspectivas sociopolíticas en educación matemática (etnomatemática, educación matemática crítica).

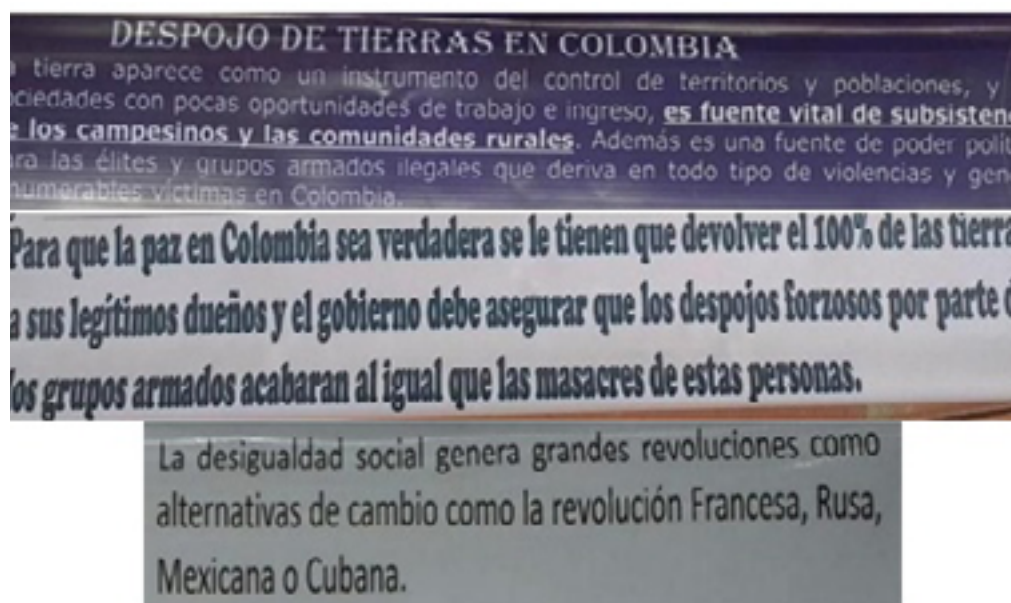


Imagen 17. Reflexiones presentadas por los estudiantes.
Fuente: Evidencias de trabajo en clase.

4. A MODO DE CIERRE

La anterior experiencia quiso mostrar la potencialidad de las perspectiva sociopolíticas en educación matemática donde se toman situaciones del contexto real de la comunidad educativa con el propósito de alfabetizar matemáticamente los

estudiantes además comprender y reflexionar sobre los problemas de su contexto, en este caso se mostró a la tierra como aquel elemento que encarna la más profunda combinación de dos componentes esenciales de la vida humana, lo material y lo moral, la supervivencia y la pertenencia, donde su pérdida más que un despojo de patrimonio con meros efectos materiales afecta los medios de vida, las relaciones sociales, el sentido de pertenencia y los referentes identitarios de toda una comunidad.

De igual forma se considera que esta propuesta de aula aporta en la construcción de la escuela como un espacio de formación política y una plataforma para comprensión y la denuncia de problemáticas sociales, en este caso la creación de latifundios por parte de algunos sectores de la sociedad y la necesidad de una reforma agraria que busque mejorar la calidad de vida de los millones de campesinos, indígenas y afrocolombianos que actualmente no tiene otra solución más que huir de sus parcelas a los cinturones de miseria de las diferentes ciudades de Colombia.

Finalmente se considera que en este tipo de propuestas de aula hace evidente cómo las matemáticas y en este caso el conocimiento sobre el concepto de función lineal puede aportar en la comprensión de los procesos de restitución de tierras en Colombia además de las implicaciones sociales de este tipo de problemáticas en su contexto real. Se espera que este escrito sea una invitación al mundo académico a elaborar más propuestas de aula que aporten al posicionamiento de las propuestas sociopolíticas en educación matemática como aquellas construyen pensamiento crítico sobre la realidad y sea protagonistas de las propuestas educativas del siglo XXI, trascendiendo las propuestas cognitivistas que suponen los procesos de aprendizaje y enseñanza como un proceso neutral, aséptico y unidireccional.

BIBLIOGRAFÍA

ACCIÓN SOCIAL – PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. **Conceptos relacionados con la ruta de protección Étnica. Documento del Programa de Protección de Tierras y Patrimonio de la Población Desplazada.** Bogotá: Acción Social de la Republica de Colombia, 2009. Disponible en www.accionsocial.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=3&conID=3341&pagID=6219

ÁREA DE MEMORIA HISTÓRICA COMISIÓN NACIONAL DE REPARACIÓN Y RECONCILIACIÓN LÍNEA DE INVESTIGACIÓN TIERRA Y CONFLICTO. **El Despojo de Tierras y Territorios. Aproximación conceptual.** Bogotá: Kimpres, 2009. Disponible en http://www.centrodehistoria.gov.co/descargas/informes2010/tierra_conflicto/despojo_tierras_baja.pdf

AZCÁRATE, C., & DEULOFEU, J. **Funciones y gráficas.** Madrid: Síntesis, 1996.

CASTRO, C. & DÍAZ, L. **Enseñanza del concepto de función.** Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, 2014.

CENTRO NACIONAL DE MEMORIA HISTÓRICA DE COLOMBIA. **Una nación desplazada: informe nacional de desplazamiento forzado en Colombia.** Bogotá: Centro Nacional de Memoria, 2015. Disponible en <http://www.centrodehistoria.gov.co/descargas/informes2015/nacion-desplazada/una-nacion-desplazada.pdf>

CHRONAKI, A. **Contrasting the ‘Socio-cultural’ and ‘Socio-political’ Perspectives in Maths Education and Exploring their Implications for Teacher Education.** 2013. Disponible en <http://math.unipa.it/~grim/EChronaki11.PDF>

EL HERALDO. Asesinato de líderes sociales aumentó a 343: Defensoría del Pueblo. 2018 Disponible en <https://www.elheraldo.co/colombia/asesinato-de-lideres-sociales-aumento-343-defensoria-533755>

FUNDACIÓN IDEAS PARA LA PAZ. **El despojo de tierras por paramilitares en Colombia.** 2015 Disponible en <http://www.ideaspaz.org/tools/download/52149>

PNUD. Los 10 países más ricos del mundo y los 10 más desiguales. 2018. Disponible en <https://www.dinero.com/economia/articulo/los-10-paises-mas-ricos-del-mundo-y-los-paises-mas-desiguales/259786>

PNUD. **Restitución de tierras en Colombia.** 2015 Disponible en <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/Paz/undp-co-sobretiemras-2015.pdf>

RINCÓN, P. TAMAYO, C. & PARRA, A. **Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafío.** *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa.* v. 18 n. 2. 137-150, 2015. Disponible en <http://www.clame.org.mx/relime/201500b.pdf>

REVISTA SEMANA. **Así es el campo en Colombia.** 2012. Disponible en <http://especiales.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html>

ROLDÁN, E. **El aprendizaje de la función lineal, propuesta didáctica para estudiantes de 8° y 9° grados de educación básica. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia**, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/12943/1/1186875.2013.pdf>

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. Bogotá: Universidad de los Andes, 1999.

_____. O. **Foregrounds and politics of learning obstacles. For the learning of Mathematics**. v. 25, 4-10, 2005.

_____. O. **Escenarios de investigación**. En P. Valero y O. Skovsmose (eds.), **Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas**. 109-130. Bogotá: Universidad de los Andes, 2012. Disponible en http://funes.uniandes.edu.co/1122/1/70_Skovsmose2000Escenarios_RevEMA.pdf