

<https://union.fespm.es>

Diseño e implementación de una situación de aprendizaje fundamentada bajo la Teoría Socioepistemológica y la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social

Paola Alejandra Balda Alvarez

Fecha de recepción: 9/09/2020
Fecha de aceptación: 31/10/2021

Resumen	<p>En este trabajo se presentan los resultados de una experiencia de aula implementada con estudiantes de grado once de una institución educativa pública en el Municipio de Soacha en Cundinamarca-Colombia. La experiencia buscó en el marco de un curso de Cálculo implementar una secuencia didáctica que incorporara elementos desde la perspectiva de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social y la Teoría Socioepistemológica en el marco de las competencias propuestas en ese nivel educativo. Las evidencias recogidas a la luz de lo realizado por los estudiantes dejan entrever los aportes de las perspectivas en su implementación, un trabajo que permite un desarrollo en el aula en el que las matemáticas son consideradas más allá que una serie de reglas aisladas, una herramienta clave para interpretar problemas sociales, desarrollar el pensamiento crítico y transformar el mundo.</p> <p>Palabras clave: Cálculo; Justicia Social; Matemática Educativa, Socioepistemología.</p>
Abstract	<p>This work reports the results of a classroom experience implemented with undergraduate students once from a public educational institution of the Municipality of Soacha in Cundinamarca-Colombia. The experience sought within the framework of a Calculus course to implement a didactic sequence that incorporates elements from the perspective of the Teaching of Mathematics for Social Justice and Socio-Epistemological Theory within the framework of the competencies proposed at that educational level. The evidence collected in the light of what the students have done reveals the contributions of the perspectives in its implementation, a work that allows a development in the classroom in which mathematics is considered beyond a series of isolated rules, a tool key to interpreting social problems, developing critical thinking and transforming the world.</p> <p>Keywords: Calculation; Social justice; Educational Mathematics, Socioepistemology.</p>

Resumo	<p>Este trabalho relata os resultados de uma experiência em sala de aula realizada com alunos de graduação uma vez de uma instituição de ensino pública do Município de Soacha em Cundinamarca-Colômbia. A experiência buscou no âmbito de um curso de Cálculo implementar uma sequência didática que incorpore elementos da perspectiva do Ensino de Matemática para a Justiça Social e da Teoria Socioepistemológica no âmbito das competências propostas naquele nível educacional. As evidências recolhidas à luz do que os alunos têm feito revelam as contribuições das perspectivas na sua implementação, um trabalho que permite um desenvolvimento em sala de aula em que a matemática é considerada para além de uma série de regras isoladas, uma ferramenta chave para interpretar problemas sociais, desenvolver o pensamento crítico e transformar o mundo.</p> <p>Palavras-chave: Cálculo; Justiça social; Matemática Educacional, Socioepistemologia.</p>
---------------	--

1. Introducción

La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa y La Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social conforman una serie de perspectivas que vuelcan su atención a los aspectos sociales del conocimiento matemático. Una, la Teoría Socioepistemológica (TS) enfatizando en las prácticas sociales que acompañan y norman la construcción del conocimiento, la otra la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social (EMpJS) una posición política desde la que se establecen los fines de un currículo en matemáticas. Ambas perspectivas cuentan con una amplia trayectoria investigativa en diversos países de Latinoamérica, pero un impacto incipiente en el aula lo cual lejos una dificultad se constituye en una posibilidad de implementación de novedosas estrategias de aula que incorporen al quehacer resultados investigativos de calidad.

Las líneas de trabajo demarcadas bajo estas perspectivas tienen un punto de articulación en el cual los objetivos tradicionalmente considerados en la enseñanza de las matemáticas se enriquecen a la luz de los usos otorgados al conocimiento, aquellos que aportan a la formación de personas críticas, capaces de construir conocimiento, comprender el mundo que los rodea y de transformarlo.

En este artículo se reporta la implementación y los resultados de una experiencia de aula llevada a cabo con estudiantes de grado once de una institución educativa pública en Colombia en el marco de una clase de Cálculo. La experiencia de aula se fundamentó a la luz de los principios teóricos de La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa y La Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social, en la búsqueda de generar escenarios académicos que contribuyan desde perspectivas sociales a (1) identificar las fortalezas de un diseño de situaciones de enseñanza planteadas a la luz de los fundamentos teóricos de las desde la TS y la EMpJS, y (2) fundamentar las características de un diseño metodológico que articule la TS y la EMpJS.

2. Fundamentos Teóricos de la propuesta

2.1. Enseñanza a Enseñanza de las Matemáticas para la Justicia Social, su propuesta para el trabajo en el aula

La enseñanza de las Matemáticas para la Justicia Social tiene sus orígenes en la enseñanza para la Justicia Social, la cual según Llorente (2012,p.9) “frente a las funciones tradicionales de la escuela, económica, ideológica, de socialización y de reproducción social, apuesta por la función emancipadora de la educación que consiste en educar para la participación responsable y la crítica activa”, así la educación tienen por objeto enfrentar a la injusticia, revelarse de la opresión, para exigir derechos y asumir deberes. Esta postura se fundamenta en las ideas de la pedagogía crítica de Paulo Freire quien desde 1970 aportó sobre la alfabetización y pedagogía de la liberación.

Según lo reportado por Molfino y Ochoviet (2018, p.6) el trabajo específico de la Justicia Social en el campo de la Matemática educativa inicia en la última década del siglo XX y abarca perspectivas diversas como:

Conectar la matemática con la comunidad e identidad cultural de los estudiantes (Civil y Andrade, 2002; González et al., 2001; Leonard, 2008); enfatizar en la naturaleza cultural de la matemática y los logros matemáticos de las personas a través del mundo y la historia (Joseph, 2010; Powell y Frankenstein, 1997); el poder formativo de la matemática (Skovsmose, 1994b); el rol del currículo matemático en la transmisión de mensajes subyacentes sobre constructos sociales tales como raza (Martin, 2006, 2007; Tate, 1994), género (Harris, 1997), clase (Walkerdine, 1990), y otros marcadores de diferencia; y el uso de la matemática para desarrollar conciencia crítica y trabajar para cambiar las injusticias en nuestra sociedad (Frankenstein, 1995, 1997; Gutstein, 2006; Skovsmose, 1994b). (Felton-Koestler, 2017, pp. 49-50) Molfino y Ochoviet (2018, p.6)

Ahora bien, todas estas perspectivas conllevan a la consideración de tres componentes fundamentales en el enfoque: La Justicia Social, Las matemáticas y la Cultura.

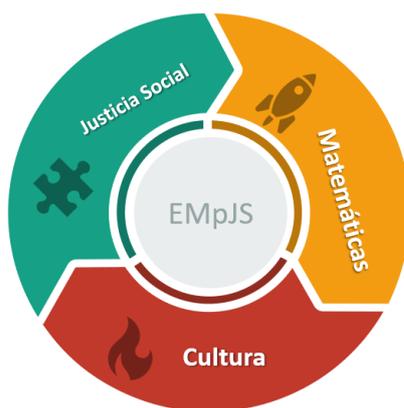


Figura 1. Componentes para construcción de situaciones de aprendizaje bajo la perspectiva de la Enseñanza de las Matemáticas para la Justicia Social.

Desde nuestra postura estos tres aspectos devienen en objetivos pedagógicos que demarcan la estructura y objetivos de una situación de aprendizaje diseñada bajo esta perspectiva y son:

- Usar las matemáticas para presentar alternativas de solución a situaciones de injusticia social.

- Mantener y aportar al desarrollo de la identidad cultural a través de las matemáticas.
- Emplear las matemáticas como herramienta para interpretar situaciones de injusticia social, relaciones de poder y escenarios de discriminación.

Lo anterior, implica un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en cual incluya estrategias que van más allá de una mecanización de algoritmos o memorización de conceptos a una resignificación progresiva de las matemáticas que subyace a la luz del desarrollo de estrategias de propias que permiten abordar diversas situaciones, un énfasis en el uso de conceptos matemáticos vigentes en la solución de situaciones cotidianas y el reconocimiento de formas alternativas de solución y construcción de conceptos a través de una construcción social.

Estos principios se fundamentan en referentes teóricos que surgen de la Educación Matemática Crítica (EMC), la cual se propone como objetivo la formación de ciudadanos que pueden participar activa y responsablemente en la toma de decisiones personales y colectivas, estas ideas surgieron a partir de la teoría crítica de Habermas, la Escuela de Frankfurt y de la propuesta de Freire, en particular aquella que hace alusión a la alfabetización matemática que busca desde una postura crítica los estudiantes sean capaces de interpretar y transformar el mundo.

Skovsmose (2012) atribuye a los ambientes de aprendizaje el rol de escenarios posibilitadores del ejercicio crítico al afirmar que éstos ambientes están dados en dos contextos, el paradigma del ejercicio el cual privilegia los algoritmos y procedimientos mecánicos, 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 tres diferentes tipos de referencia, desde las matemáticas puras (1) cuando el estudiante construye una demostración o una hipótesis matemática, desde la semirealidad (2) cuando se habla de una realidad hipotética con datos ficticios o modificados y desde la vida real (3) cuando usando datos reales se relaciona su contexto socialmente relevante con las matemáticas.

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

Tabla 1. Escenarios de investigación. Skovsmose (2000)

Es así como teniendo en cuenta tanto los componentes de una situación enmarcada bajo estos principios y objetivos, se considera que una situación de

aprendizaje que tenga como objeto la Enseñanza de las Matemáticas para la Justicia Social fundamentada en los principios de la Educación Matemática Crítica debe:

- Partir de una situación de interés para el estudiante. Esta situación puede ser presentada en forma de relato, noticia y a través de gráficas. La forma como esta información se hará llegar al estudiante podrá ser a través de un recurso impreso, videos, podcast, noticias radiales, etc.
- Realizar una serie de preguntas que cuestionen la información planteada de forma que el estudiante haga uso de conocimientos matemáticos para su interpretación.
- Plantear una serie de interrogantes que lleven al estudiante a construir alternativas de solución a la situación y que permitan hacer uso de conocimientos previos y adquirir nuevos saberes.

2.2. Teoría Socioepistemológica, su propuesta para el trabajo en el aula

La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa Cantoral (2013) es un marco teórico que estudia la construcción social del conocimiento matemático y su difusión institucional. Esta teoría considera a prácticas sociales como las generadoras y acompañantes de la construcción del conocimiento matemático, de ahí que a la luz de esta perspectiva el conocimiento matemático sea considerado un emergente de las dinámicas sociales.

Respecto a los procesos de transposición didáctica la Socioepistemología sostiene que cuando el conocimiento llega a la escuela se producen diferentes discursos que cambian la organización y funcionamiento del conocimiento matemático (Cantoral, 2013). Desde este enfoque se ha denominado a este discurso como el discurso Matemático Escolar (dME) , un sistema de razón que excluye tanto a estudiantes como profesores de la construcción social de conocimiento matemático toda vez que se caracteriza por: otorgar a las matemáticas un carácter utilitario, atomizar los conceptos, generar un carácter hegemónico al conocimiento, considerar a las matemáticas como un conocimiento acabado y continuo, y no reconocer los marcos de referencia para la resignificación de la matemática escolar (Soto y Cantoral, 2014).

Lo anterior, conduce a considerar la necesidad de un rediseño del dME a la luz de la propuesta Socioepistemológica fundamentada en sus principios: la resignificación progresiva, la racionalidad contextualizada, el relativismo socioepistemológico y la funcionalidad del conocimiento (Cantoral, 2013).



Figura 2. Principios de la Teoría Socioepistemológica para el diseño de Situaciones de Aprendizaje

Estos principios se constituyen en heurísticas o herramientas teóricas que se utilizan para justificar un diseño de una situación de aprendizaje en el cual el carácter funcional de las matemáticas se contrapone al carácter utilitario de las mismas y se centra la atención en el uso del conocimiento como base de un escenario de significación; las racionalidades contextuales reconocen, privilegian y desarrollan diversos tipos de racionalidad dependiendo del contexto, historia e intención; el relativismo epistemológico hace alusión a la validación de saberes (conocimientos construidos), pues se reconoce que saber matemático escolar tiene diversas maneras de interpretarse, trabajarse y desarrollarse, y que su validez del saber es relativa al individuo y al grupo cultural al cual pertenece, siendo así los diferentes contextos en los cuales el saber vive y evoluciona resignifica los saberes continuamente.

Siendo así los principios guían la construcción de nuevas estrategias metodológicas las cuales permitan entre otras cosas:

- Que el estudiante haga uso de sus conocimientos para interpretar y construir saber matemático
- Que el estudiante construya conjeturas que luego las valide a través de sus conocimientos.
- Que el estudiante incorpore conocimientos de otras áreas y de las mismas matemáticas para la construcción de nuevo aprendizajes.
- Que el estudiante traiga al aula saberes propios de su comunidad, los cuales otorguen identidad al saber.

Las características que se deducen necesarias para la construcción de una situación de aprendizaje cuyo objetivo sea EMpJS y enmarcada bajo los principios de la TS conducen a determinar elementos propios de una propuesta de trabajo en el aula el cual se materializa a través de diversos momentos o acciones didácticas del docente:

- Proponer un texto, una noticia, un relato de una situación de interés actual que ponga en evidencia una situación de injusticia social.
- Presentar interrogantes que sitúen al estudiante en confrontación con la situación.

- Plantear preguntas que conduzcan al estudiante a hacer uso de conocimientos matemáticos para la interpretación de la situación y extracción de datos de esta.
- Proponer incógnitas que conlleven al estudiante a la organización de información y a generar conjeturas matemáticas para darle solución.
- Esbozar otro tipo de situaciones o pedir a los estudiantes proponer otras situaciones en las cuales se verifique la pertinencia de las conjeturas.
- Discusión y consolidación de lo aprendido.

La forma como estos elementos se organizan conduce a considerar que el tipo de razonamiento, aquel que parte de la representación de un fenómeno para llegar de manera directa a una hipótesis, la cual es verificada y ajustada, es decir un razonamiento abductivo, el cual es el fundamento arquitectónico de la propuesta.

3. Metodología

Basados en las acciones didácticas del docente planteadas en el apartado anterior e inspirados en la propuesta Aprender Matemática (2018) implementada en Argentina y construida bajo los fundamentos de la Teoría Socioepistemológica se diseñaron dos situaciones de aprendizaje constituidas por tres momentos, las cuales se aplicaron en cinco sesiones de clase en tres cursos de cálculo. Los estudiantes que participaron de estas sesiones fueron 130 estudiantes de grado 11 (entre 15 y 18 años) de una institución educativa pública en Soacha, Cundinamarca-Colombia.

3.1. Justificación del diseño

Las situaciones de aprendizaje presentadas parten de un escenario real, cercano al estudiante y reportado en un medio local de comunicación. Esta situación pone en evidencia una situación de injusticia real que logra declarar sensibilidad en el estudiante (EMpJS), es decir, un contexto socialmente relevante que invita y motiva al estudiante a su exploración y reconocimiento, así como a la idea de hacer uso de diversos medios de conocimiento que le permitan abordarlo (leerlos, interpretarlo y transformarlo). Las preguntas orientadoras conducen al estudiante más allá de dar una respuesta a generar hipótesis sobre las posibles formas de solución de la situación, es decir a desarrollar un pensamiento de tipo abductivo, lógico y que lo empodera de su conocimiento. Las orientaciones buscan el tránsito por lo exploratorio, lo procedimental, la consolidación de saberes que dan sentido a la caracterización de un conocimiento funcional, contextualizado, humano y transversal (Cantoral, 2013). Siendo así, la propuesta recoge los principales principios que sus referentes teóricos y si bien es cierto se encuentran enmarcadas dentro de teorías propias de la matemática educativa su principal objetivo es lograr que las matemáticas empleadas y construidas sean una herramienta eficaz para consolidar ciudadanos críticos que reconozcan en las matemáticas el potencial para generar escenarios de igualdad de oportunidades en una sociedad en paz, esto implica una amplia responsabilidad con su saber y el uso del mismo.

3.2. Objetivos de la propuesta de aula

Que lo estudiantes reconozcan la importancia y la articulación de la matemática (porcentajes, gráficos estadísticos, intervalos) con las otras áreas del conocimiento como herramienta para lograr un aprendizaje integrado, significativo y conectado con la sociedad y la vida.

3.3. Contenidos matemáticos y transversales a trabajar

Los contenidos a trabajar se dividen en dos tipos de conocimientos: relacionados con las matemáticas y relacionados con otras áreas del conocimiento. Los conocimientos propios de las matemáticas son: porcentajes, razones, gráficos estadísticos e intervalos. Los conocimientos relacionados con otras áreas del conocimiento son: matemáticas son: Intertextualidad, lectura crítica, economía y textos icónicos.

3.4. Población de implementación

La situación se aplicó a 45 estudiantes de grado 11 (entre 15 y 16 años) de una Institución Educativa pública de Colombia ubicada en el Municipio de Soacha. La población de estudiantes es mixta en un cerca de un 50%. Los estudiantes hacen sus estudios de manera formal cumpliendo un horario de 6:00 a.m. a 12m.

3.5. Fases o momentos de la Situación de Aprendizaje

Las fases que configuran la propuesta son tres: La fase exploratoria, la fase procedimental y la fase simbólica o de consolidación. A continuación, se describen con detalle cada una.

3.5.1. Fase exploratoria

En la fase exploratoria se busca que los estudiantes examinen, reconozcan, averigüen y registren información obtenida en los insumos. Preguntas importantes que guían esta fase están relacionadas con:

- ¿Qué significa...?
- ¿Cómo se relaciona con...?
- ¿Qué sucede si...?
- ¿Qué más se requiere aprender sobre...?
- ¿Qué argumentos te convencen más acerca de...?

3.5.2. Fase procedimental

En la fase procedimental los estudiantes construyen hipótesis del conocimiento, respecto a las matemáticas y a su uso. Las conjeturas surgen de las relaciones que se establecen entre las matemáticas que los niños conocen, ya que fueron adquiridas en la escuela; de las matemáticas construidas en su hacer cotidiano y de las matemáticas que han sido heredadas por su contexto cultural-

3.5.3. Fase simbólica o de consolidación

En la fase simbólica o de consolidación los estudiantes hacen uso de sus conocimientos matemáticos (algoritmos, técnicas, estrategias, métodos o instrucciones) y los usan con flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas. En esta fase toda práctica es socialmente compartida y las hipótesis de aprendizaje se vuelven significados atribuidos al objeto

A continuación, se presentan dos situaciones de aprendizaje

3.6. Situación de Aprendizaje 1: Porcentajes/Violencia de género

1. FASE EXPLORATORIA

a. Leamos el siguiente artículo publicado en la revista SEMANA el 3 de Septiembre de 2019:

La violencia contra la mujer empeora en los últimos meses.

En la víspera del día de la mujer, las cifras de Medicina Legal hasta febrero muestran que las agresiones aumentan. El año pasado, de por sí, ya había sido crítico en términos de violencia de género.

La *violencia contra la mujer* está empeorando. Según Medicina Legal, entre enero de 2018 y el 20 de febrero pasado iban 1.080 asesinatos de mujeres, 12 más que en el mismo periodo del año 2017. En presuntos abusos sexuales, el incremento marca el 9,5%. Los números son cada vez más rojos.

Hay datos críticos. Por ejemplo, entre 2018 y este año van 24 homicidios de niñas menores de 4 años.

De las cinco formas de violencia contra la mujer que analizó el instituto forense en lo que va del año, solo una de ellas, la violencia de pareja ha bajado. Aumentaron los homicidios, los delitos sexuales, la violencia interpersonal y la intrafamiliar. Un agravante de la situación es que la impunidad es casi el factor común en este tipo de delitos.

El grupo de edad más afectado por los asesinatos es el que incluye a las jóvenes entre los 20 y los 24 años. Pero hay datos críticos. Por ejemplo, van 24 homicidios de niñas menores de 4 años, 8 más que en 2017. Una buena noticia es que las regiones más grandes, Bogotá, Antioquia y el Valle del Cauca, donde se presentan más asesinatos de mujeres, están descendiendo en esos registros. En contraste, hay otras, como Arauca, muy preocupantes. Allí se han triplicado estas muertes violentas.

Los datos de los dos años anteriores, sin tomar lo que va de 2019, ya mostraban un pésimo panorama. Los homicidios aumentaron de 940 del 2017 a 960. Y los otros indicadores crecieron así: 2.000 presuntos delitos sexuales más, 500 casos de violencia interpersonal y otros 500 de violencia intrafamiliar. En definitiva, hubo 122.000 casos de violencia contra la mujer.

Otras cifras indican que los mayores agresores, de lejos, son la pareja o expareja de la mujer víctima. Luego siguen los conocidos y los familiares. Las mujeres tienen a sus victimarios muy cerca. La mayoría de los homicidios se ejecutan con armas de fuego. El día que más se presentan agresiones, en promedio, es el domingo, y el mes, septiembre.

El informe de Medicina Legal, revelado en la víspera del día de la mujer, muestra que, pese a la visibilidad que ha ganado la lucha contra la violencia de género, el panorama no mejora. Los números son un llamado al gobierno y las autoridades para que trabajen en revertir esa tendencia. Y que el 2019 no termine siendo un peor año para las mujeres, como ya lo fue el 2018.

1. Completa la siguiente tabla con los datos numéricos que te proporciona la lectura y explica con tus palabras lo que cada dato representa:

Dato numérico	Explicación

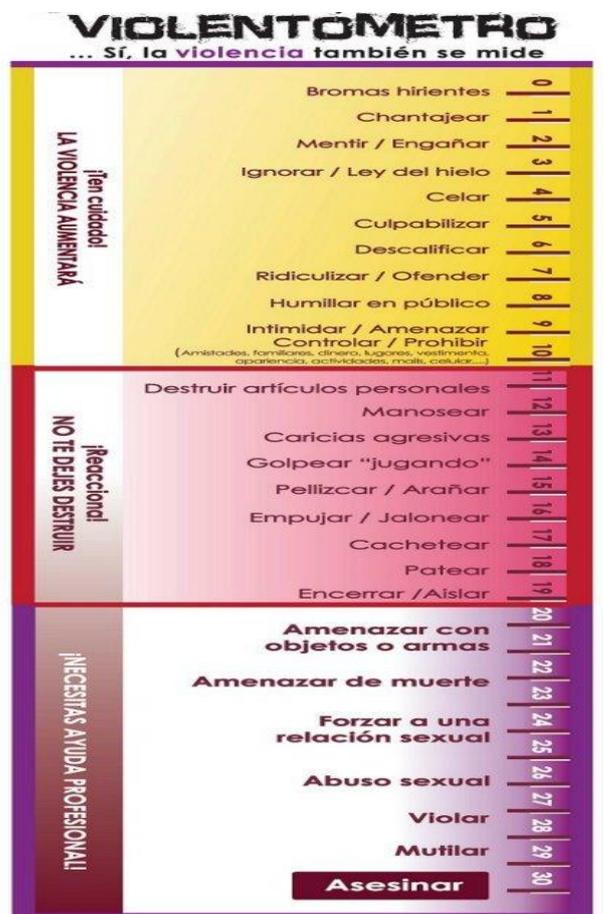
- a) ¿Cuál es el dato que más te alarma y por qué?
- b) ¿Cuál es el dato que menor porcentaje representa?
- c) ¿Qué es la violencia de género para ti?
- d) ¿A qué crees que se deben estos porcentajes?
- e) ¿Por qué crees que el grupo de edad más afectado es el de los jóvenes entre 20 y 24 años?
- f) ¿Crees que las únicas víctimas de la violencia en nuestro país con las mujeres? ¿Qué otros tipos de violencia conoces?
- g) A propósito de la violencia el escritor y poeta estadounidense Oliver Wendell Holmes comentó: "The right to swing my fist ends where the other man's nose begins." ¿Qué opinas de esta frase?

Fase procedimental

En el 2009 el Instituto Politécnico Nacional (IPN), a través del Programa Institucional de Gestión con Perspectiva de Género (PIGPG), diseñó el Violentómetro, un material gráfico y didáctico en forma de regla que consiste en visualizar las diferentes manifestaciones de violencia que se encuentran ocultas en la vida cotidiana y que muchas veces se confunden o desconocen. Se divide en tres escalas o niveles de diferentes colores y, a cada uno, una situación de alerta o foco rojo.

Según el PIGPG las manifestaciones de violencia que se muestran en el material no son necesariamente consecutivas, sino que pueden ser experimentadas de manera intercalada.

- a. En el nivel 1 al 10 del violentómetro se expresan abusar de carácter psicológico. Averigua este tipo de daños cómo pueden afectar la parte física de una persona.
- b. Averigua a cuáles entidades una mujer puede acudir en caso de encontrarse en estado de vulnerabilidad en cada uno de los momentos, añade esa información a tu nuevo violentómetro, dibújalo en tu cuaderno haciendo uso de la nueva información. Si consideras que hay otros aspectos que añadir a tu violentómetro añádelos.



c. Representa mediante diagramas de gráficos o circulares los porcentajes que obtuviste en la fase exploratoria.

d. Construye una nueva tabla como la de la fase exploratoria, pero escribiendo solo datos numéricos exactos, para ello será necesario que consultes en el DANE los resultados de las últimas estadísticas y así sepas la población de nuestro país. Completa la siguiente tabla donde explicitaras, porcentajes, datos numéricos exactos y expresiones como fracciones de los datos dados por la lectura.

e. Compara el trabajo realizado con uno de tus compañeros lleguen a acuerdos.

Fase simbólica y de consolidación

a. Analiza la siguiente frase tomada del artículo de SEMANA: "Según Medicina Legal, entre enero de 2018 y el 20 de febrero pasado iban 1.080 asesinatos de mujeres, 12 más que en el mismo periodo del año 2017".

- ¿Siendo así cuántos fueron los asesinatos en el mismo periodo en el 2017?
- ¿Por qué se puede decir que en un año hay más asesinatos que en otro?
- De seguir así con este crecimiento ¿Cuántos serían los asesinatos en los próximos diez años? Representalos en una gráfica.

- b. ¿Con la información otorgada se pueden establecer la cantidad de asesinatos por día en el país? ¿Por ciudad en el país?
- c. Con el compañero con el cual comparaste los datos construye otro tipo de representación gráfica diferente al violentódromo con el cual alertes a las víctimas de agresión y des alternativas de solución a su situación.
- d. Elabora una infografía que contenga tu representación gráfica, alternativas de solución y datos estadísticos que alerten a las víctimas.
- e. En la parte inferior de tu infografía coloca una frase que represente con qué acciones te comprometes para disminuir los índices de violencia en nuestro país.
- f. Sal al patio recuéstate en el y dile a tu compañero que marque tu silueta con una tiza. Sobre tu silueta escribe un mensaje en el que plasmes por qué la violencia es mala o tu apoyo a las mujeres u hombres víctimas de la violencia.

3.7. Situación de Aprendizaje 2: Porcentajes/¿Qué es ser rico en Colombia?

1. FASE EXPLORATORIA

a. Leamos el siguiente artículo publicado en la revista SEMANA el 20 de octubre de 2018

¿Qué es ser rico en Colombia?

El concepto de riqueza para el Estado es muy diferente del que tiene el grueso de la población. Una discusión pertinente ‘ad portas’ de una nueva reforma tributaria.

Cuando se habla de alguien rico en Colombia, la mayor parte de la gente probablemente piensa en alguno de los cinco colombianos que aparecieron este año en el ranking de los multimillonarios de *Forbes*. Sin embargo, resulta sorprendente saber que alguien que gana más de 4,4 millones de pesos al mes podría pertenecer al 10 por ciento de las personas ocupadas más ricas del país.

Este es uno de los reveladores datos de la Encuesta Nacional de Presupuestos de los Hogares (ENPH), una fotografía que toma cada diez años el DANE sobre la forma en que los hogares obtienen y gastan sus ingresos. Este documento servirá de base no solo para calcular la nueva canasta familiar y medir la inflación, sino las nuevas líneas de pobreza y la distribución del ingreso en el país.

Según esta encuesta, realizada a más de 87.000 hogares en 38 ciudades del país, el ingreso promedio de un hogar colombiano pasó de 1,9 millones en 2007 a 2,3 millones en 2017, un incremento del 17 por ciento real en la última década.

Pero no aumentó el poder adquisitivo de los hogares, sino que estos se volvieron un poco más pequeños con 3,3 personas, de las cuales, en promedio, 2 de estas reciben algún tipo de ingreso. Hace diez años, el hogar promedio tenía 3,8 personas y los perceptores de ingreso eran 2,5 personas. Con esto, el ingreso promedio de una persona en el país a nivel nacional está alrededor de 1,25 millones de pesos.

Sin embargo, la encuesta también muestra la gran desigualdad de los ingresos. Mientras que el 10 por ciento de los hogares más pobres del país –el primer decil– tan solo ganan 261.000 pesos, el 10 por ciento de los hogares más ricos –el decil 10– ganan en promedio 8,9 millones de pesos.

Por esto, a un hogar donde dos de sus miembros laboran le bastará con que cada uno gane alrededor de 4,5 millones para estar en la cima de la distribución de ingresos en el país. Un segmento de la población que percibe el 40 por ciento de los ingresos totales.

Estos números demuestran que, a pesar de la disminución de la pobreza y el aumento de la clase media, este sigue siendo un país vulnerable y de bajos ingresos, donde para ser ‘rico’ desde el punto de vista de la política pública no es necesario estar en la lista de Forbes. De hecho, dos terceras partes de la población devengan un salario mínimo o menos (el 44,8 por ciento gana menos del mínimo y el 16,7 por ciento, el mínimo).

Lo corrobora el Departamento Nacional de Planeación (DNP) que para 2017, a partir de una metodología del Banco Mundial, consideró pobre a una persona que percibía un ingreso por debajo de 250.620 pesos mensuales, equivalente a la línea de pobreza. Definió como vulnerables a quienes percibían un ingreso superior a una línea de pobreza, pero por debajo de 590.398 pesos mensuales, por lo que corren el riesgo de volver a caer. Y demarcó a la clase media como las personas que cuentan con un ingreso mensual superior a 590.398 pesos y por debajo de 2.951.990.

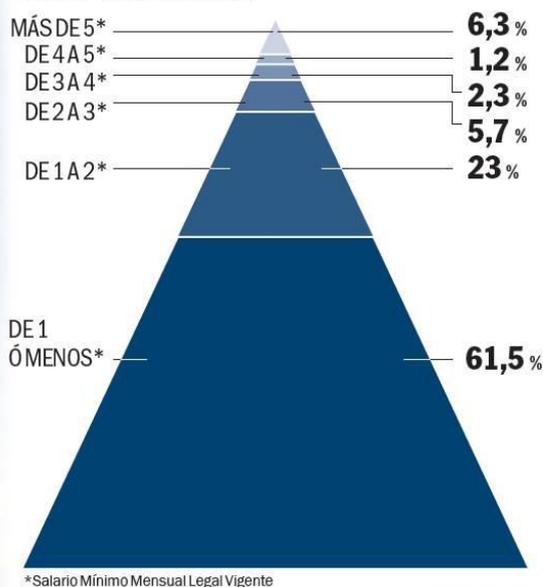
Con esto, para 2017 el DNP consideró que el 26,9 por ciento de la población era pobre y la mayor parte de la población, el 39,9 por ciento, vulnerable. Además, definió al 30,9 por ciento como de clase media y solo al 2,3 por ciento de la población en la clase alta. Esto, en términos absolutos, significa 12,8 millones de pobres y 19,1 millones de personas en riesgo de volver a serlo, mientras que en la clase media habría 14,8 millones de personas y en la clase alta, alrededor de 1,1 millones.

Qué ricos tan pobres

No obstante, para buena parte de las personas ganar 4,5 millones de pesos mensuales no da para considerarse rico y muchos se ven a ellos mismos como de clase media. Según el director del DANE, Juan Daniel Oviedo, esto se explica porque

LA CUMBRE DE LA PIRAMIDE

El 6,3 por ciento de la población gana más de 5 salarios mínimos. Esto es, alrededor de 4 millones de pesos le bastan para estar en la cumbre de la pirámide.



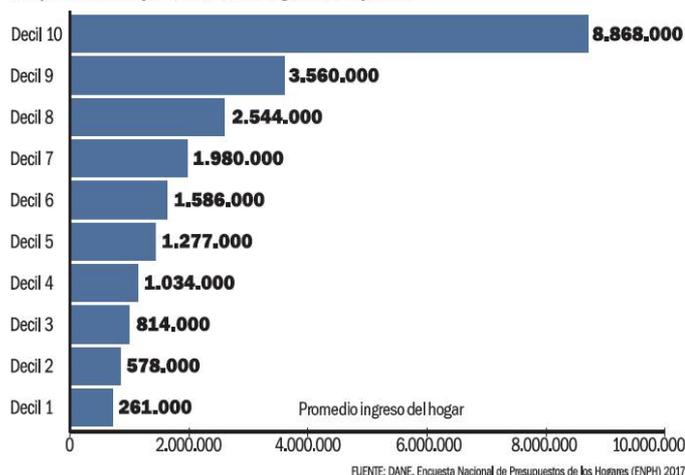
FUENTE: DANE

el decil ‘más rico’ de la población también es muy heterogéneo. Es decir, en la parte superior de la cima sigue habiendo también mucha desigualdad, pues la concentración del ingreso es muy alta. En este último decil está desde la pareja en la que cada uno gana 4,5 millones hasta el alto ejecutivo que devenga más de 80 millones mensuales.

Esas diferencias pueden apreciarse al revisar los declarantes de renta ante la Dian. Su número para 2016 (que declaró el año pasado) ascendió a 2.640.986 personas naturales. De estos, una tercera parte gana alrededor de 4 millones de pesos mensuales (50 millones al año), mientras que otro 38 por ciento está entre los 4 y 8 millones de pesos (100 millones anuales). Luego siguen un poco menos de medio millón de personas, el 18 por ciento, que devengan entre 8 y 16 millones (200 millones al año) y 172.000 que ganan entre 16 y 33 millones.

EL DECIL MÁS RICO

El 10 por ciento de los hogares más ricos tiene un ingreso promedio de 8,8 millones al mes, 34 veces lo que obtienen los hogares más pobres.



Por último, hay más de 100.000 colombianos que reciben más de 33 millones de pesos mensuales (400 millones al año). Y dentro de estos hay un grupo de menos de 30.000 personas que devengan más de 1.000 millones de pesos al año (más de 80 millones mensuales).

Para muchos expertos, en ese segmento podrían estar los ‘verdaderos ricos’ de este país. Sin embargo, no hay certeza de cuánta gente, además de la que ya declara, podría estar en este grupo. “No existe norma que defina a partir de qué nivel de ingreso una persona es rica. Sin embargo, alguien que gana más de 30 millones de pesos al mes tiene ingresos altos; pero cabe considerar que esa persona puede ser el ingreso de un hogar de 4 personas y eso reduce su ingreso final”, afirma Camilo Herrera, director de Raddar.

Adicionalmente, según la última edición del Informe Global de Riqueza (Global Wealth Report) del Credit Suisse Research Institute, en Colombia habría alrededor de 26.711 ricos y 76 ultrarricos (Ultra High Net Worth). Estos últimos tendrían un patrimonio neto superior a los 50 millones de dólares. Los 5 ‘billonarios’ de Forbes tienen un patrimonio de más de 1.000 millones de dólares.

LA HETEROGENIDAD DE LOS RICOS
El 70 por ciento de los 2,6 millones de declarantes de renta devengan menos de 100 millones de pesos al año, mientras que hay un 4,1 por ciento por encima de los 400 millones.

Ingresos brutos anuales (Millones de pesos)		Número de declarantes	
Desde	Hasta	Número	%
0	50	893.772	33,8
50	100	991.235	37,5
100	200	476.650	18,0
200	300	118.063	4,5
300	400	54.190	2,1
400	500	32.413	1,2
500	1.000	44.834	1,7
	>1.000	29.829	1,1
		2.640.986	100

*Presentado en el año calendario 2017. Año gravable 2016

FUENTE: DIAN, Estudios Económicos

Ahora que viene la discusión de la ley de financiamiento, valdría la pena determinar exactamente sobre quiénes recaerán los cambios que vienen en materia tributaria. Los 'ricos' no son simplemente las empresas como dice la oposición, pero también valdría la pena preguntarse si un hogar con 8 millones de pesos lo es.

La política tributaria y los billonarios subsidios deberían ayudar a reducir la tremenda desigualdad que existe en el país y no acrecentarla como sucede hoy. El Estado no está cumpliendo su papel redistributivo. Los cambios tributarios deberían centrarse en la 'verdadera cúspide' de la pirámide, pero no hay claridad sobre cuántos colombianos en verdad la componen, pues mientras que hay

mucha información sobre los pobres, no hay tanta sobre los verdaderos ricos.

"El 10 por ciento de los hogares más ricos ganan en promedio 8.868.000 pesos, 4 veces lo que se gana el hogar promedio en Colombia", Juan Daniel Oviedo, nuevo director del DANE".

La Dian no puede centrar su labor en perseguir a quienes ya tributan, sino en determinar quiénes deberían hacerlo y atacar con fuerza la evasión. La entidad acaba de anunciar "la última amnistía tributaria", pero como afirma la Anif "aún no se ha entendido que no se trata de amenazar a los evasores, sino simplemente ir tras de ellos y divulgar ampliamente sus capturas y sanciones". Ojalá la próxima reforma no recaiga en los 'ricos' más pobres del país, sino verdaderamente en quienes más tienen.

Ahora realiza nuevamente la lectura y responde las siguientes preguntas:

- a. Según la información de la lectura los hogares se han vuelto más pequeños y ahora más gente trabaja en cada hogar, lo cual es un índice del aumento del poder adquisitivo. Averigua en tu casa ¿cómo era el hogar de tus abuelos? ¿Cuántas personas vivían? ¿Cuántas trabajaban? ahora compáralo con tu hogar ¿Cómo ha sido el cambio en tu familia? ¿Ha aumentado el poder adquisitivo? ¿Respecto al salario mínimo de la época de tus abuelos y al salario mínimo de la época actual, hay algún cambio? Organiza la información en tablas comparativas.
 - b. ¿Por qué ser rico en Colombia no implica ser rico ante el mundo?
 - c. Traduce la cumbre de la pirámide en términos numéricos.
 - d. Si tuvieras que poner otro título a la lectura cuál le pondrías y por qué.
1. Fase procedimental
 - a. Averigua los ingresos totales en tu hogar ¿A qué porcentaje corresponde el ingreso de cada uno de los miembros de tu familia? ¿Cuánto

dinero le corresponde a cada persona si se repartiera en cantidades iguales? ¿Imagina que el año que vienes logras entrar a trabajar y obtener un sueldo, cuánto crees que podrías ganar mensual? ¿En cuánto aumentarían los ingresos por persona?

b. Un reportero de noticias Caracol afirmó en su emisión *“uno de cada diez colombianos es Rico” esta afirmación corresponde a la misma afirmación dada por Juan Daniel Oviedo, director del DANE en la cual afirma que “El 10 por ciento de los hogares más ricos ganan en promedio 8.868.000 pesos, 4 veces lo que se gana el hogar promedio en Colombia”*. ¿Por qué?

c. ¿De acuerdo con la respuesta anterior que relación estableces entre los porcentajes y las fracciones?

2. Fase de consolidación

a. Consulta la población total del país, de acuerdo con la lectura *alguien que gana más de 4,4 millones de pesos al mes podría pertenecer al 10 por ciento de las personas ocupadas más ricas del país*. ¿Cuántas personas son ricas?

b. Explica esta afirmación: el ingreso promedio de un hogar colombiano pasó de 1,9 millones en 2007 a 2,3 millones en 2017, un incremento del 17 por ciento real.

c. Transcribe la tabla de heterogeneidad en términos de intervalos como datos numéricos ¿qué relaciones matemáticas observas?

d. Escribe en una hoja, en cuatro párrafos conclusiones usando porcentajes en donde plasme cómo consideras que es la situación económica de alguien que viva en Soacha.

e. Por qué crees que para buena parte de las personas ganar 4,5 millones de pesos mensuales no da para considerarse rico y muchos se ven a ellos mismos como de clase media.

3. Algunos resultados de la implementación de la situación: ¿qué es ser rico en Colombia?

Hablamos de los resultados de la implementación con relación a las respuestas de los estudiantes ante cada uno de los interrogantes o acciones planteadas en las situaciones de aprendizaje propuestas, en donde se puede observar el tipo de argumentos construidos en cada una de las tres fases. En particular, centramos la atención en sus intervenciones al momento de la discusión de sus respuestas. Con el fin de hacer un análisis a profundidad nos referiremos únicamente a las discusiones y reflexiones de los estudiantes en la situación ¿qué es ser rico en Colombia?

Respecto a la fase exploratoria

Una de las actividades que se plantearon en la parte exploratoria era dar a conocer sus puntos de vista en torno a los interrogantes planteados. Al ser este el primer momento de la experiencia los estudiantes dieron su punto de vista de acuerdo a posiciones personales no argumentadas bajo referentes matemáticos como se observa a continuación:

a. Según la información de la lectura los hogares se han vuelto más pequeños y ahora más gente trabaja en cada hogar, lo cual es un índice del aumento del poder adquisitivo. Averigua en tu casa ¿cómo era el hogar de tus abuelos? ¿Cuántas personas vivían? ¿Cuántas trabajaban? ahora compáralo con tu hogar ¿Cómo ha sido el cambio en tu familia? ¿Ha aumentado el poder adquisitivo? ¿Respecto al salario mínimo de la época de tus abuelos y al salario mínimo de la época actual, hay algún cambio? Organiza la información en tablas comparativas.

“Yo creo que mis abuelos eran más pobres que nosotros”

“Si no todos trabajan, pues somos más pobres. En la casa de mis abuelos solo trabajaba mi abuelo, en cambio ahora en mi casa trabajan al menos dos”

“Yo creo que eran más pobres porque vivía mucha gente junta”

“Yo creo que seguimos siendo pobres, pero no se por qué si ahora ganamos más”

“ Es que en Colombia ganamos muy poco y en otros países ganan más”

“Yo creo que los ricos de Colombia si podrían ser ricos en el mundo, pero los más ricos”

“Lo que pasa es que la DIAN dice que ser rico es ganar como 9.000.000 y eso no alcanza para ser rico en otros países”

Los estudiantes en este primer nivel hicieron transcripciones a las cuales les empezaron a dar sentido toda vez que para muchos representaban situaciones cercanas.

Clase	Dinero que gana la familia
Rico	Gana más de cuatro salarios mínimos
Clase media	Gana dos salarios mínimos
Pobre	Gana menos de un salario mínimo

Tabla 2. Tabla de organización de información presentada por uno de los estudiantes

En este ejercicio se puede observar un primer acercamiento a contexto de forma intuitiva un nivel de acción en el cual su nivel de reflexión no es profundo y no hay uso de herramientas matemáticas para argumentar sus posturas, pero si para interpretar o leer las relaciones, de hecho, tal y como se observa en la Figura 3, más que argumentaciones se podría hacer referencia a un nivel de lectura literal.

6) La heterogeneidad de los ricos, (0-50) el número de declarantes es de 893.772 (50-100) su número de declarantes es de 997.235 de 100-200 son 476.650 de (300-400) son 54.190 de 400-500 son 3.2413 y por último de (500-1000) son 44.834.

Figura 3. Evidencias de las transcripciones de la lectura realizadas por los estudiantes como argumento de sus respuestas

Los análisis intuitivos de los estudiantes obedecen a unas acciones particulares que están normadas por saberes previos de ellos estudiantes, saberes que no son solo conocimientos adquiridos en el contexto escolar, sino que además son conocimientos que devienen de lo cultural y las formas como se hace uso de las matemáticas en contextos cotidianos o aprendizajes adquiridos a través de la práctica.

1. Fase procedimental

En esta fase, los estudiantes al sentir la necesidad de cambios en los sistemas de representación empiezan a reconocer las relaciones entre diferentes representaciones numéricas por ejemplo qué relación existe entre una razón, un porcentaje y una representación decimal, tal y como se observa en la Figura 4. En la fase procedimental no hay solo una selección de información, sino una organización de esta.

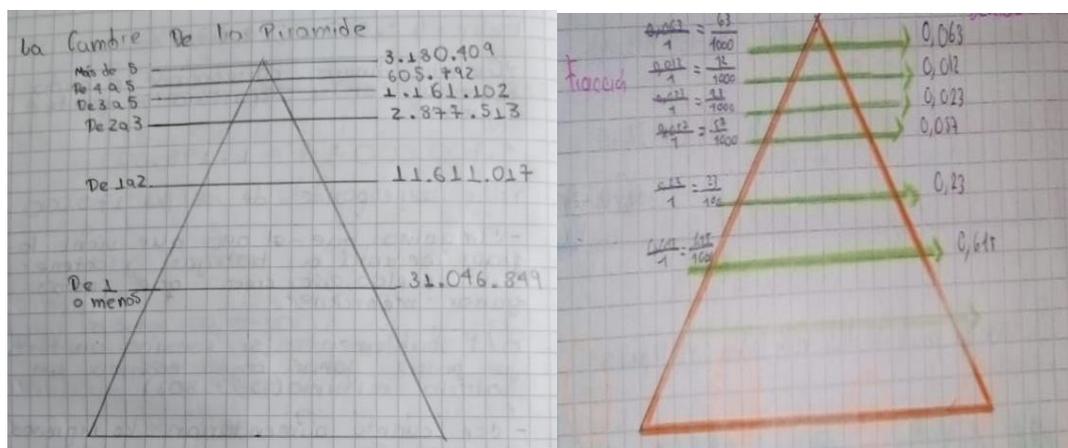


Figura 4. Componentes para construcción de situaciones de aprendizaje bajo

Para la realización de este cambio de representación algunos estudiantes consultaron en la web, otros hicieron consulta a la docente, lo cual es algo a destacar pues no fue la docente la que impuso una temática a desarrollar, sino fue el estudiante ante la necesidad del uso que solicitó o consultó herramientas matemáticas para argumentar su respuesta.

Quienes en cambio decidieron hacer uso de sus razonamientos hicieron propuestas de representación muy semejantes a las representaciones matemáticas aceptadas por la comunidad matemática, tal y como se observa en la Figura 5 donde los estudiantes hicieron representaciones propias de intervalos en la recta numérica.

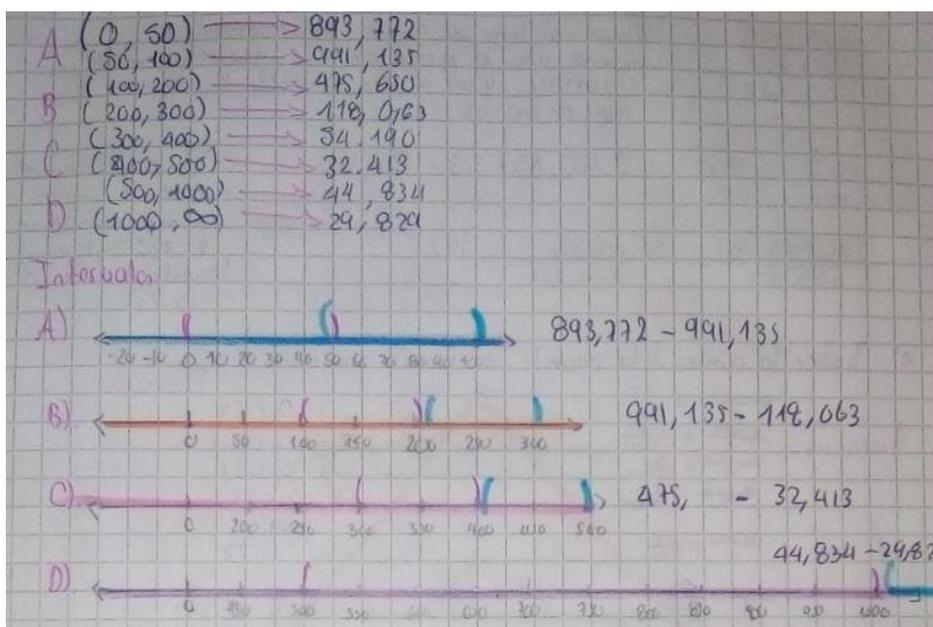


Figura 5. Representaciones de intervalos realizadas por los estudiantes

En este momento su postura crítica cambio, sus argumentos empezaron a ser argumentos mediados por realidades numéricas, los niños empezaron a hacer uso de conocimientos previos para obtener resultados que le permitirán justificar sus respuestas (Figura 6).

Handwritten mathematical work showing the use of the rule of three to find percentages. It includes a table with values and a calculation for X.

1,620.000	100%
750.000	X

$$X = \frac{750.000 \times 100}{1.620.000}$$

$$X = \frac{75.000.000}{1.620.000}$$

$$X = 46.2$$

Figura 6. Uso de regla de tres para hallar porcentajes

En esta fase empiezan a aparecer ideas, propuestas justificadas en un uso de las matemáticas para dar solución a las situaciones planteadas, al respecto los estudiantes dijeron:

“Los porcentajes son relaciones entre números. Para sacar el porcentaje debemos saber las relaciones entre relaciones y decir igualdades”

Aquí se pone en evidencia como las matemáticas asumen un rol de herramienta para, y dado que adquieren un rol preponderante en sus declaraciones su uso se sofistican. Sus justificaciones muestran razonamientos que no son intuitivos que le permiten generar hipótesis, no solo relacionadas con como construir un conocimiento, sino de cómo usarlo. Predominan prácticas como: anticipar, comparar, equivaler.

Las hipótesis permiten

2. Fase de consolidación

La fase de consolidación es una fase enriquecida por los aprendizajes adquiridos. Aquí se pone en evidencia el uso de las matemáticas en pleno para argumentar respuestas y proponer soluciones.

En este ejercicio reflexivo los niños traen su realidad a la clase de matemáticas y manifiestan de forma clara su postura respecto a temas de injusticia social.

Los algoritmos que acompañan las justificaciones de los estudiantes, no son otros que los aceptados por su comunidad académica. Cuando se les preguntó por qué lo hacían de esa forma y no de otra, los estudiantes dijeron:

“Así me lo enseñó mi profe”

“Lo bueno es que ahora si le veo sentido a lo que aprendí, ahora si no se me va a olvidar para qué sirve”

Algo que destacar en este momento es que, dado que las situaciones traídas a colación por los estudiantes son situaciones cercanas, reales y conocidas, sus argumentos no son solo argumentos personales, son argumentos colectivos, aceptados por la comunidad

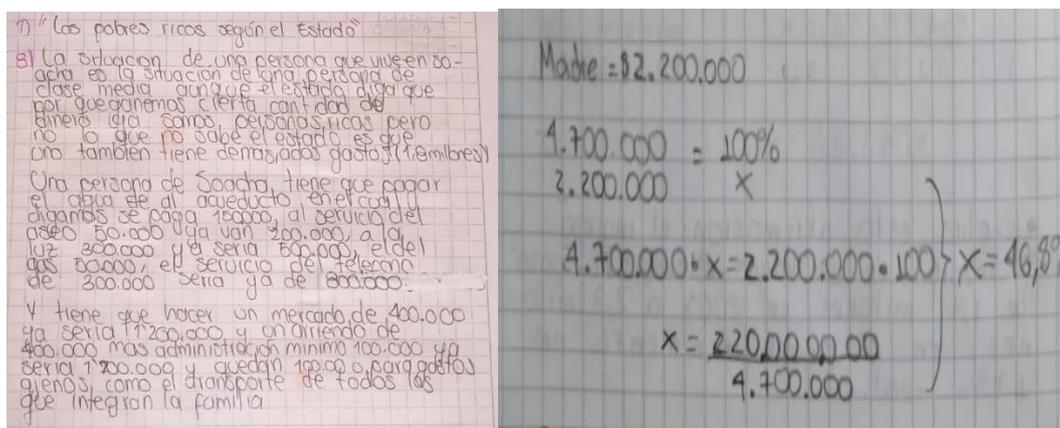


Figura 7. Argumentaciones y procedimientos empleados por los estudiantes.

Uno de los aspectos más importantes a destacar es que el uso de las matemáticas como herramienta para transformar su realidad, para proponer soluciones a las situaciones. En este momento se avalan las construcciones matemáticas de modo que las practicas se vuelven prácticas socialmente compartidas.

4. Reflexiones generales de la implementación

El discurso Matemático Escolar vigente sostiene que los son el resultado de prácticas exitosas, donde este éxito se mide y se aprueba a través de estrategias numéricas que estratifican el conocimiento adquirido. En contraparte, los enfoques con matices sociales consideran la idea de que aprender matemáticas requiere de su construcción por parte del estudiante, y que el aprendizaje resulta exitoso cuando se logra poner en uso ese conocimiento en la resolución de determinadas situaciones que se generan no solo al interior del aula, sino en la ida real y cotidiana del estudiante.

Desde la perspectiva de la Teoría Socioepistemológica y la Enseñanza de las Matemáticas para la Justicia Social se comparten los objetivos de los enfoques

sociales enriqueciendo la gestión didáctica con componentes epistemológicos y sociales, es decir, se amplía el triángulo didáctico al incorporar lo social desde diferentes matices, lo social como aquello que acompaña y norma la construcción del conocimiento, lo social como aquello que determina los escenarios de aplicación y lo social como aquel contexto desde el cual se construye conocimiento .

Lo anterior responde a exigencias del pensamiento que apoyan procesos mentales en los cuales las matemáticas adquieren un estatus funcional, no solo para interpretar o leer el mundo, sino para proponer alternativas de solución a situaciones reales. Para lograrlo es necesario apoyar los procesos mentales de los estudiantes a través de un proceso que les permitan generar conjeturas, procesos heurísticos, elaborar ensayos , desarrollar exploraciones y aplicar sus conocimientos en diversos contextos; de esta manera se abre la posibilidad de que lo aprendido en el aula no sea considerado como un aprendizaje exclusivo desde y para la escuela, sino por el contrario se permite que la realidad del estudiante ingrese y salga de la escuela en un tránsito sin fin, lo cual tiene entre sus aportes la generación de personas críticas y reflexivas capaces de transformar el mundo a través de argumentos construidos en escenarios de aprendizaje.

Para conseguir esto se plantea una estructura de clase que promueve el razonamiento abductivo, proponiendo una situación de injusticia social, un texto que enfrente al sujeto a un escenario en el que deba poner en juego saberes previos del estudiante en la recolección y organización de información y un punto de vista de la situación a luz de sus conocimientos , para luego proponer preguntas o interrogantes que desde su perspectiva le permitan interpretar o presentar esa información a través de otros sistemas de representación, donde se cuestione el saber y se problematice, donde se pongan en juego circunstancias de la vida real que le permitan al estudiante proponer alternativas de solución a la situación, finalmente se propone confrontar al estudiante a otros escenarios donde sus construcciones se validan con el fin de significar y resignificar su saber ya un escenario más amplio donde sus aprendizajes no solo son útiles para ese contexto, sino para otros escenarios donde la justicia predomina.

La implementación de la propuesta pone en evidencia cómo los estudiantes en un contexto de uso dan un significado mucho más sentido al saber, haciendo uso de diversos algoritmos, todos válidos siempre y cuando atiendan a los principios de las matemáticas, pero que les permitan identificar cuándo hacer uso del conocimiento y qué tipo de conocimiento es válido para determinada situación. Así la implementación de la propuesta mostró claramente como en estas situaciones el reconocimiento de las relaciones entre diversas formas de representación de lo numérico como porcentajes, decimales o razones adquieren un gran sentido y una lógica que de hecho facilita las comprensiones y permite que el estudiante adquiera una especial sensibilidad ante las matemáticas útiles para interpretar y transformar el mundo.

Referencias

Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Barcelona: Gedisa.

- Llorente, M. (2012). Educar para la justicia social. *Ponencia presentada en el Foro Mundial de Educación* (Brasil). Recuperado desde http://www.concejoeducativo.org/article.php?id_article=436
- Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología Secretaría de Innovación y Calidad Educativa (2018). Marco Nacional para la mejora del Aprendizaje en Matemáticas. Argentina.
- Molfino, V. y Ochoviet, C. (2016). Entre la norma y la realidad: desarrollo profesional docente en educación matemática en Uruguay. *Reloj de agua*, 14, 17-24.
- Semana. (3 de Septiembre de 2018). La violencia contra la mujer empeora en los últimos meses. (Colombia) Recuperado desde <https://www.semana.com/nacion/articulo/cifras-de-violencia-contra-la-mujer-en-2018-y-2019/604118>
- Semana (20 de Octubre de 2018). ¿Qué es ser rico en Colombia. (Colombia) Recuperado desde <https://www.semana.com/economia/articulo/que-es-ser-rico-en-colombia/587461>
- Skovsmose, O (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*. Vol 6. N°1. Págs. 3–26.
- Skovsmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: una empresa docente. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/2004/1/Skovsmose2012Escenarios.pdf>
- Soto, D. y Cantoral, R. (2014). Discurso matemático escolar y exclusión. Una visión socioepistemológica. *Bolema*, 28(50), 1525-1544. DOI: 10.1590/1980-4415v28n50a25.

Paola Balda es Doctora en Educación, Magister en Docencia de las matemáticas, Especialista en Gerencia Educativa y Licenciada en Matemáticas. En la actualidad es docente de matemáticas de la Institución Educativa General Santander, docente catedrática del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional en Colombia y colaboradora en el programa interdisciplinario de Empoderamiento Docente.