Paulo Freire. Revista de Pedagogía Crítica
Año 18, Nº 23, Enero – Junio 2020
ISSN 0717 – 9065 ISSN ON LINE 0719 – 8019
Informe de investigación pp.108 - 134

Los intereses de los estudiantes en un proceso democrático de alfabetización matemática

.

Johan Castro-Hernández[1]

Resumen

El presente artículo muestra parte de los resultados de una investigación más amplia, cuya finalidad fue promover la alfabetización matemática en estudiantes venezolanos de Educación Media General. En esta investigación se valoraron intereses y expectativas de los estudiantes, así como también las realidades locales, regionales y nacionales. Nos centraremos en mostrar los resultados sobre cómo los intereses de los estudiantes se convierten en un factor democratizador del aula de matemática. La investigación se desarrolló bajo el paradigma socio-crítico y la metodología de investigación-acción participativa y emancipadora. Se interpretó la información mediante procesos de triangulación y categorización apoyados en el software Atlas-Ti. Después del acto investigativo, hallamos que al desarrollar experiencias de alfabetización matemática, considerando los intereses de los estudiantes, (1) los actores valoran a la matemática como una herramienta humana para la comprensión de situaciones reales y se motivan a estudiar situaciones que les afectan, preocupan e interesan, y (2) que el aula de matemática se transformó en un ambiente democrático y participativo, y el estudiante, en un actor protagónico.

Palabras clave: Claves: intereses de los estudiantes, democracia participativa y protagónica, alfabetización matemática.

[1]Universidad Nacional Experimental Marítima del Caribe . ✉ johan.ipecista@gmail.com ORCID: 0000-0002-4798-4102

Paulo Freire. Revista de Pedagogía Crítica
Año 18, N° 23, Enero – Junio 2020
ISSN 0717 – 9065 ISSN ON LINE 0719 – 8019
Informe de investigación pp. 5 - 23

The interests of students in a democratic process of mathematical literacy

Johan Castro-Hernández[1]

Abstract

This study presents part of the results of a wider research that had as finality to promote Mathematical Literacy in Venezuelan middle school students, valuing their interests and expectations, as well as local, regional and national realities. We will focus on showing the results on how students' interests become a democratizing factor of the mathematics classroom. The research was developed under the socio-critical paradigm and the participative and emancipatory investigation-action methodology. Information was interpreted by means of triangulation and categorization processes supported by the software "Atlas-Ti". We found that (1) by developing experiences of mathematical literacy, considering the students' interests, these actors value mathematics as a human tool for the comprehension of real situations and are motivated to study situations that affect, concern and interest them, and, (2) the mathematics classroom was transformed into a democratic and participative environment, and the student, in a leading actor.

Key words: Students interests, participative and protagonic democracy, mathematical literacy.

[1]Universidad Nacional Experimental Marítima del Caribe . ✉ johan.ipecista@gmail.com ORCID: 0000-0002-4798-4102

1. Introducción

La investigación surge por el acumulado histórico de denuncias sobre una educación caracterizada por ser bancaria (Freire, 1970), tecnocrática (Skovsmose 2000, Serrano 2009) y apegada al ejercicio como paradigma (Skvosmose 2000, Serrano 20011). Por otra parte, consideramos central discutir el papel del estudiante en la cultura del aprendizaje de la matemática que ha estado caracterizado por ser un espectador (Silva 2010a, Freire 1970), por lo que no es considerado en la toma de decisiones. Esto último ocurre, ya que el docente obedece a lo planteado por autores externos que diseñan el plan de estudio y los libros de texto usados en la escuela (Skovsmose, 2000).

Por otra parte, la matemática es un fenómeno pancultural (Bishop, 1999), que permite representar el contexto con la capacidad de estudiarlo para transformarlo (Rico, 1995). En este sentido, consideramos fundamental que la enseñanza de la matemática mantenga relación con los hechos relevantes que impactan la cotidianidad de los estudiantes. Además, que permita estudiar situaciones del mundo real y del mundo matemático e, incluso, que permita a los estudiantes hallar en el mundo matemático expresiones y representaciones de los hechos reales que les faciliten la interpretación de las situaciones y sus decisiones acerca de la manera más provechosa para desenvolverse dentro de la sociedad que habitan.

Sin embargo, a pesar de la relevancia que tiene aprender matemática, su potencialidad para leer la realidad, y de ser considerada central en todos los currículos del mundo (Bishop 1999, Qualding 1982), Mora (2009) denuncia que la enseñanza tradicional de la matemática no corresponde con las necesidades de las niñas y los niños, ni con sus habilidades de pensar y trabajar matemáticamente. Denuncia, además, que esta práctica no establece conexiones con las metas que las sociedades se proponen alcanzar en cuanto a la alfabetización matemática de sus pueblos. Este mismo autor sostiene que "si mantenemos una posición rígida y limitada ante la matemática y su enseñanza, menos aún se puede exigir una actitud crítica ante la vida con la finalidad de transformar la sociedad" (p. 32).

Al entrar en contacto con los actores sociales de esta investigación, reconocimos que la cultura del aprendizaje de la matemática correspondía con lo señalado anteriormente. Los estudiantes esperaban un curso de matemática en el que la rutina fuese desarrollar el contenido y ejercitarlo para luego realizar un examen, es decir, su visión de la matemática estaba centrada en los algoritmos y las cuentas, y les parecía impensable vincularla con el contexto. De hecho, los estudiantes esperaban siempre instrucciones del docente y les incomodaba que el docente planteara la iniciativa de proponer qué hacer en la clase de

matemática.

El contacto con esta realidad nos hizo reflexionar sobre cómo influye el modelo docente en la visión que tienen los estudiantes del acto de aprender matemática y de la matemática misma (Mora, 2009). Esto nos motivó a discutir sobre las tendencias en enseñanza de la matemática y a entender el valor de exponer las bases que sostienen nuestro modelo de alfabetización matemática. Este tema se desarrollará en el apartado número dos.

Nuestro objetivo central fue promover la alfabetización matemática de los estudiantes, por medio de la valoración de sus intereses y expectativas, así como también de las realidades locales, regionales y nacionales. Nos proponemos en este artículo presentar cómo los intereses de los estudiantes se convierten en un factor democratizador del aula de matemática. Esto guarda relación con dos objetivos de acción dentro de la investigación que sustenta este artículo. A saber:

- Generar espacios educativos que les permitan a los estudiantes reflexionar sobre sus intereses, realidades y expectativas, con la intención de que sean aprovechados durante el proceso de alfabetización matemática.
- Diseñar y poner en práctica experiencias educativas para la alfabetización matemática que consideren los intereses, realidades y expectativas de los estudiantes, así como también los objetivos de la nación.

En el desarrollo de una práctica para promover la alfabetización matemática de los estudiantes, entendimos que trascendía el hecho de enseñar matemática en contexto, sino que implicaba, además, la transformación del aula. Al generar esos espacios para la reflexión de los intereses de los estudiantes y poner en práctica experiencias basadas en ellos, emergió una caracterización de la práctica que nos proponemos a reportar en este artículo.

2. El carácter político de la alfabetización matemática

El siguiente apartado tiene la intención de ubicar al lector sobre lo que asumimos como alfabetización matemática y familiarizarlo con las espiritualidades de este concepto para valorar en toda su dimensión los resultados que presentamos en este artículo.

La alfabetización tiene un carácter político, porque, según cómo sea definida y los propósitos que persiga tomará rumbos hacia avances sociales y el desarrollo, o por el

contrario, el mantenimiento de las estructuras de dominación (Giroux, 1992). Además de esto, sobre la alfabetización, Giroux (1992) indica que:

> *dentro del contexto del debate existente, la alfabetización es principalmente definida en términos mecánicos y funcionales. Por un lado es reducida al dominio de "habilidades" fundamentales: en este caso, es presentada como la adquisición de "ciertas habilidades pasa usar el lenguaje escrito como un segundo sistema de representación para el lenguaje hablado y como una memoria externa y visual". Por otro lado, la alfabetización llega a ser completamente sumida en la lógica y necesidades del capital, y su valor es definido y medido contra la demanda de esas habilidades de la lectura y escritura necesarias para ese sector en crecimiento del proceso de trabajo incluido en "la producción masiva de la información, la comunicación y las finanzas". La alfabetización, en este caso, llega a ser el nuevo boleto de entrada para los pobres en su intento de integrarse en una economía que los considera como ciudadanos de segunda (p. 258).*

Por estas razones, es necesario que la alfabetización plantee la toma de conciencia (Freire, 1969) para desmontar la estructura de dominación existente, así como para evitar reproducciones de la misma (Giroux, 1992).

Es esencial entender la noción de alfabetización como un proceso social que, una vez consolidado como una realidad, es el mejor instrumento para la liberación del pueblo y la auténtica independencia. Es necesario también reformular nuestra alfabetización para lograr una sociedad próspera y desarrollada, que esté influida por el amor patrio y el bienestar común.

Como ciudadanos, nos vemos expuestos a la información representada de diversas maneras para el desarrollo en las sociedades de hoy. Los habitantes de estas sociedades deben ser capaces de leer, comprender e interpretar dicha información para actuar responsablemente y participar críticamente.

En palabras de Serrano (2009), "la alfabetización matemática se orienta a la comprensión de una sociedad y de sí mismo en relación con esta. Así, la alfabetización matemática puede aportar una base más amplia y sólida para la formación del ser crítico y para la transformación" (p. 115). Es decir, que un ciudadano no sólo debe alfabetizarse para sí mismo y sus necesidades, sino que este autor amplía esa visión y considera que debe permitirle al alfabetizado la oportunidad de emplear sus habilidades y conocimientos para la transformación social.

La alfabetización matemática debe plantearse para la formación de la ciudadanía como lo mencionan Freire, D'Ambrosio y Mendoça (1997), ya que la manipulación del conocimiento matemático es una condición para estar en el mundo, por tanto, la matemática escolar debe servir para concienciar sobre la utilidad de la matemática en el mundo, entenderlo y, transcendiendo esto, transformarlo.

Lo anterior nos hace pensar que lo que complementa a la alfabetización matemática como un proceso para la formación de ciudadanía es su carácter reflexivo (Skovsmose, 1997). El ser humano alfabetizado matemáticamente debe poder, con base a la lectura y comprensión de la realidad, reflexionar y actuar responsablemente en la comunidad que habita, comprometiéndose con las conquistas de los ciudadanos, entre ellos la democracia y la equitativa distribución de los recursos de la nación.

Skovsmose (1997) agrega a la alfabetización matemática un componente democrático, señalando que "la reflexión sobre las aplicaciones de los métodos formales es un elemento importante de la identificación de condiciones para la vida social y, por lo tanto, es una parte de la competencia democrática" (p. 208). Por esto, la alfabetización matemática va más allá del descubrimiento de modelos, sino que trasciende al hecho de qué aplicaciones matemáticas soportan las actividades de la sociedad y de la tecnología, y potencia la comprensión del mundo.

Dentro de la discusión del desarrollo de la alfabetización matemática en la educación formal, consideramos que la escuela debe ver a las actividades comerciales, laborales, familiares, comunitarias y productivas como el contexto inmediato para mostrar cómo mediante el empleo de la matemática se puede comprender la situación (Ávila 2013, Silva 2010b). Sobre esto, es valiosa la acepción de Rico (2006) sobre la alfabetización matemática, definiéndola como la "capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones" (p. 49). Esta cita es valiosa cuando se la ubica en el contexto de lo planteado por Giroux (1992) más arriba. Este mismo autor sostiene que el conocimiento matemático desarrollado en educación media debe servir para superar las tareas escolares y favorecer el desenvolvimiento con holgura en la sociedad, pero además entiende que la matemática es una herramienta para la democratización de la sociedad.

Por último, debemos agregar la capacidad de interpretación crítica de los resultados matemáticos y la reflexión al respecto de las situaciones que se puedan plantear dentro o fuera de ella. Estas deben vincularse con lo social, económico, político, ambiental y la sensibilidad ante las situaciones que afecten a las comunidades para romper con la supuesta neutralidad de la matemática escolar, que promueve la indolencia y pasividad

social (Skovsmose, 1997, Freire et al., 1997).

En este punto es bueno acotar que, en Venezuela, la educación se considera uno de los procesos fundamentales para alcanzar el desarrollo de la persona y el respeto a su dignidad, la construcción de una sociedad justa y amante de la paz (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela –CRBV-, 1999, art. 3). Así mismo se valora el proceso educativo como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. Es por ello que consideramos que promover la alfabetización matemática en la juventud venezolana potencia su creatividad y fomenta el pleno ejercicio de su personalidad en nuestra sociedad como se plantea en el artículo 102 de la CRBV (1999).

Con base en lo anterior, entendemos que las actividades para el desarrollo de la alfabetización matemática en Venezuela deben vincularse con los objetivos de la nación y la formación ciudadana para la concienciación de la responsabilidad social, la valoración y defensa de la soberanía, la práctica de la equidad, la inclusión, la cultura de la paz y la identidad nacional, así como también la participación en el desarrollo humanístico, científico y tecnológico establecidos como principios y fines de la educación (Ley Orgánica de Educación, 2009, art. 3 y 15).

3. Metodología

Concebimos la investigación enmarcada en el paradigma socio-critico porque las razones principales que soportan nuestras experiencias son las de transformar el acto educativo hacia un acto humano, de concienciación de la realidad y de empoderamiento del conocimiento para la emancipación individual y colectiva, así como también para preservar la independencia nacional. El método de investigación utilizado fue la Investigación-Acción (I-A), puesto que esta metodología de investigación analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores, y se propone comprender la situación problemática, interpretando para ello las subjetividades de los participantes involucrados (Elliott, 2010). El modelo de I-A empleado en la presente investigación fue la Investigación Acción Participativa y Emancipadora, debido que nuestro propósito era entender nuestras prácticas y reflexionar sobre ellas de manera crítica. Nuestra finalidad es generar transformaciones sobre ellas, siempre con la intención de orientar el acto educativo de la manera más democrática, humana y justa (Becerra y Moya, 2010). De este modo, esperamos como consecuencia una comprensión, de parte del colectivo, acerca de la importancia de su participación y su toma de protagonismo en estos procesos.

Por último, entendiendo el proceso de alfabetización matemática como un espacio

para la reflexión, comprensión, discusión y participación activa de todos los involucrados, consideramos pertinente el desarrollo de la I-A participativa y emancipadora, ya que es "esencialmente participativa; es colaborativa cuando grupos de practicantes trabajan conjuntamente en el estudio de su propia praxis individual y cuando estudian las interacciones sociales entre ellos, que conjuntamente constituyen aspectos de la situación en la que trabajan" (Carr y Kemmis, 1988, p. 202).

Para organizar el desarrollo de la acción transformadora, basada en experiencias de alfabetización matemática que surgieran de los intereses de los estudiantes y los objetivos de la nación, se inició por indagar acerca de sus intereses y expectativas. Para ello, se realizaron reuniones y conversaciones informales. Se empleó la observación participante para establecer relaciones con los actores, pero la información suministrada por ellos fue escasa. En vista de que la información era insuficiente, optamos por solicitar a los actores un cartel donde expusieran situaciones que les interesaran, les preocuparan y les afectaran. Esta información se cruzó con los diversos planes y objetivos de la nación para construir un conjunto de temas generadores.

Con la finalidad de involucrar a los estudiantes como protagonistas, se dedicó una jornada de clase a una plenaria donde los actores fueron invitados a escoger una temática para desarrollar un trabajo de investigación.

Posteriormente al desarrollo de estas experiencias, se realizó un grupo de discusión y entrevistas de corte cualitativo, en que los actores participaron de manera voluntaria, con la finalidad de aproximarnos a sus subjetividades con respecto a dichas experiencias y el proceso de alfabetización matemática en general. Además, empleamos el diario del estudiante, que era un registro voluntario de cada participante sobre sus experiencias, que nos permitió aproximarnos más a su visión del hecho educativo. La relevancia de los diarios de clase, más que un instrumento para recolectar información, fue que se constituyeron en un medio importante para darles voz a los estudiantes.

La información recolectada fue transcrita para luego ser interpretada, para lo que utilizamos la herramienta computacional "Atlas Ti". Dicha herramienta nos facilitó la creación de categorías y subcategorías que emergen desde las expresiones textuales de los actores, de manera ordenada. Una vez interpretada estas expresiones y organizadas en categorías y subcategorías, emprendimos el proceso de triangulación, entendiéndolo como la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio, que surge en una investigación por medio del uso de los instrumentos correspondientes (Cisterna, 2005). En nuestro caso, nos referimos a las subjetividades de los actores y a la literatura relacionada con cada categoría emergente.

Cabe mencionar, para contextualizar nuestro estudio, que la temporalidad de la in-

vestigación es el año escolar 2017-2018. La primera parte del año escolar se destinó a conocer los intereses de los estudiantes y a crear los temas generadores, mientras que la segunda parte correspondió al desarrollo de los trabajos de investigación. Por la naturaleza del método de I-A, la recolección de la información, la planificación, el desarrollo de experiencias y la reflexión fueron procesos continuos. Las experiencias previas del año escolar 2016-2017 sirvieron como primeros ensayos para ir transformando la práctica, transformándose también todos los actores.

Los actores de la presente investigación fueron:

1. Estudiantes: La sección A de cuarto año de la Unidad Educativa Privada Mariscal Sucre para el año escolar 2017-2018. Estuvo integrada por veintisiete estudiantes, que son los actores sociales de la investigación. Sin embargo, con la intención de hacer un estudio a profundidad sobre los avances de la alfabetización matemática tomamos como informantes solo a nueve de estos estudiantes, los cuales fueron seleccionados entre los más participativos, los medianamente participativos y los poco participativos.

2. El docente del curso, de 29 años de edad y con una experiencia docente de nueve años, es egresado del Instituto Pedagógico de Caracas en el año 2012 en la especialidad de Matemática.

4. Interpretación de la información

A continuación presentaremos el resultado del proceso de triangulación guiado por el orden que nos dan las categorías y subcategorías. Hemos asumido esta modalidad de presentación de los resultados para dar fuerza a las expresiones de los actores y nuestra interpretación, en contraste con lo que se expresa en la literatura y con nuestra propia postura. Atendiendo el principio de privacidad establecido por Becerra (2006), se han omitido sus nombres, por tanto, serán identificados como Actor 1 hasta el Actor 9.

4.1. Categoría 1: Los intereses de los estudiantes como generadores del conocimiento

La categoría que se presenta a continuación centra su análisis en las expresiones de los actores recolectadas por medio de las entrevistas y el grupo de discusión, al preguntarles por cómo se organizaban las experiencias.

Subcategoría 1: El estudiante escoge según sus intereses.

Esta subcategoría se refiere a cómo se vinculan los intereses de los estudiantes en la selección de qué desean estudiar. En el diagrama de la figura 1 se muestran las expresiones de los actores sobre este tema, a partir de los cuales se emprenderá el proceso de triangulación.

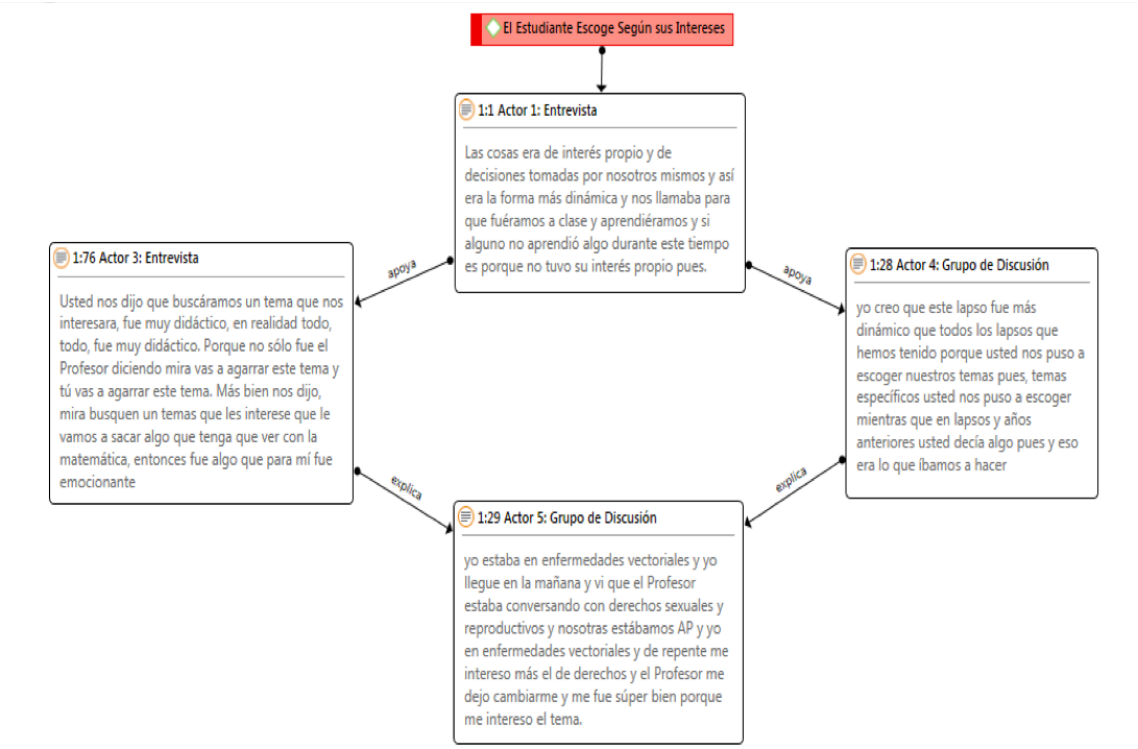


Figura 1: Subcategoría 1: El estudiante escoge según sus intereses

En la cita 1:1, el actor 1 expresa que "las cosas eran de interés propio y de decisiones tomadas por nosotros mismos". Al respecto, el actor 4 señala, en la cita 1:28, que "este lapso fue más dinámico que todos los lapsos que hemos tenido porque usted nos puso a escoger nuestros temas", lo cual complementa diciendo, en la misma cita, "mientras que en lapsos y años anteriores usted decía algo pues y eso era lo que íbamos a hacer".

Esta opinión coincide con la del actor 3, que se puede leer en la cita 1:76, "usted nos dijo que buscáramos un tema que nos interesara, fue muy didáctico", lo que argumenta agregando que "porque no sólo fue el Profesor diciendo mira vas a agarrar este tema. Más bien nos dijo, mira busquen un tema que les interese que le vamos a sacar algo que tenga que ver con la matemática".

Los actores citados valoran, en estas citas, como dinámico y didáctico tener la posibilidad de escoger qué estudiar según sus propios intereses, pero, además, señalan que esto evita que el docente sea el único actor que decida lo qué se hará y lo qué se va a aprender. En este sentido, cabe destacar el papel de decisión del docente, pero en conjunción con el colectivo. En la cita del actor 4, podemos resaltar como él comprende que el tema de su interés se relacionará con el contenido matemático. Esto genera en él, como se puede leer en la cita 1:76, emoción, ya que dice que el profesor les pidió buscar "un tema que les interese que le vamos a sacar algo que tenga que ver con la matemática, entonces eso algo que para mí fue emocionante". Es la premisa de partir de los intereses, lo que hace que este estudiante se emocione, lo que tradicionalmente es poco frecuente en estudiantes de la clase de matemática.

Creemos, como Freire (1970), en el diálogo para dar a los estudiantes la oportunidad de comunicar sus intereses. Esto no ocurre en un solo momento, sino a lo largo del proceso. En la cita 1:29, el Actor 5 dice: "yo estaba en enfermedades vectoriales y yo llegue en la mañana y vi que el Profesor estaba conversando con derechos sexuales y reproductivos [...] y de repente me interesó más el de derechos y el Profesor me dejó cambiarme". En esta cita, se ejemplifica la flexibilidad del profesor, durante el proceso, para que los estudiantes constantemente vinculen sus estudios con sus intereses.

En lo reportado en esta subcategoría, podemos detallar una visión diferente a la tradicional, en la cual ni el docente, ni otros actores externos, tienen el poder absoluto sobre el quehacer en el hecho educativo, que es lo que entrega a los estudiantes la posibilidad de incorporar sus intereses al hecho educativo. De esta manera, encontramos contextos desde los cuales despega la práctica. Sorteamos un gran número de variables en el intento de armonizar tres que fueron centrales, a saber: intereses, contexto y los planes de la nación. Esto muestra, como consecuencia, un agrado hacia las actividades por el dinamismo que este cambio genera.

Subcategoría 2: El estudiante investiga según sus intereses.

Esta subcategoría surge de las opiniones de los estudiantes sobre los trabajos de investigación, los cuales implicaron una tarea distinta a la práctica habitual de la clase de

matemática, como lo es investigar, ya que en la enseñanza de la matemática tradicional y bancaria, apegada al paradigma del ejercicio, sólo el docente proporciona información (Freire, 1970; Skovsmose, 2000; Serrano, 2009). En el diagrama de la figura 2 se encuentran las expresiones de los actores que analizaremos posteriormente.

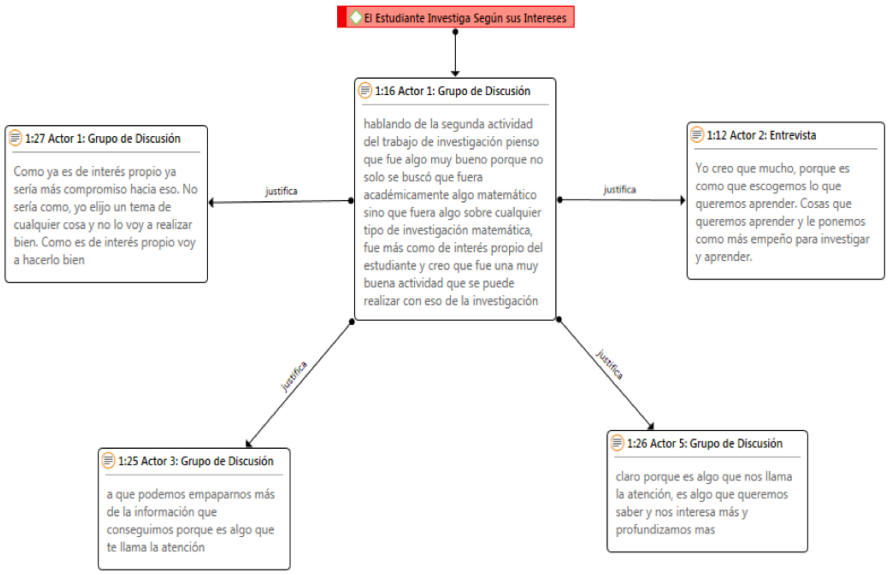


Figura 2: Subcategoría 2: El estudiante investiga según sus intereses

En la cita 1:16, el Actor 1 se refiere al trabajo de investigación, señalando que "no sólo se buscó que fuera algo académicamente matemático sino que fuera algo sobre cualquier tipo de investigación matemática, fue más como de interés propio del estudiante". Podemos, con base en esta opinión, mencionar tres cosas. La primera de ellas es que existe una separación con el esquema clásico, en el cual toda actividad de matemática es consecuencia de un conjunto de sesiones en las que el docente expone el contenido matemático y los estudiantes se dedican a resolver los ejercicios propuestos. Lo segundo es que la investigación no es exclusivamente del contexto matemático, ni siquiera de la semirealidad, sino que será una investigación en contexto real. Lo tercero es que el centro de la actividad radica en sus propios intereses. En los gráficos 3 y 4, se muestran producciones de los estudiantes con la intención de ejemplificar el trabajo matemático que parte de los intereses de los estudiantes sobre situaciones reales.

El mismo actor 1, en la cita 1:27, agrega que "como ya es de interés propio ya sería más compromiso hacia eso. No sería como, yo elijo un tema de cualquier cosa y no lo voy a realizar bien. Como es de interés propio voy a hacerlo bien". Por su parte, el actor 2, en la cita 1:12, dice "es como que escogemos lo que queremos aprender. Cosas que queremos aprender y le ponemos como más empeño para investigar y aprender". En este

mismo sentido, el actor 3, en la cita 1:25, agrega que "podemos empaparnos más de la información que conseguimos porque es algo que te llama la atención". Por último, el actor 5 en la cita 1:26 añade que "es algo que nos llama la atención, es algo que queremos saber y nos interesa más y profundizamos más".

Es claro que todos coinciden en que escoger los temas que van a estudiar y relacionarlo con la matemática les genera un compromiso con su trabajo, con sus investigaciones y eso los motiva a ir a profundidad con los mismos. El interés por aprender en clases de matemática es una problemática nacional, regional y mundial, como es conocido en diversas investigaciones e informes de los sistemas educativos, y ha sido reportado por diversos investigadores a nivel mundial. Es por esto que consideramos importante darle valor a los intereses de los estudiantes al momento de desarrollar las experiencias, para así obtener del grupo de una motivación más en la clase de matemática, tal como lo muestran las producciones de los estudiantes en las figuras 3 y 4.

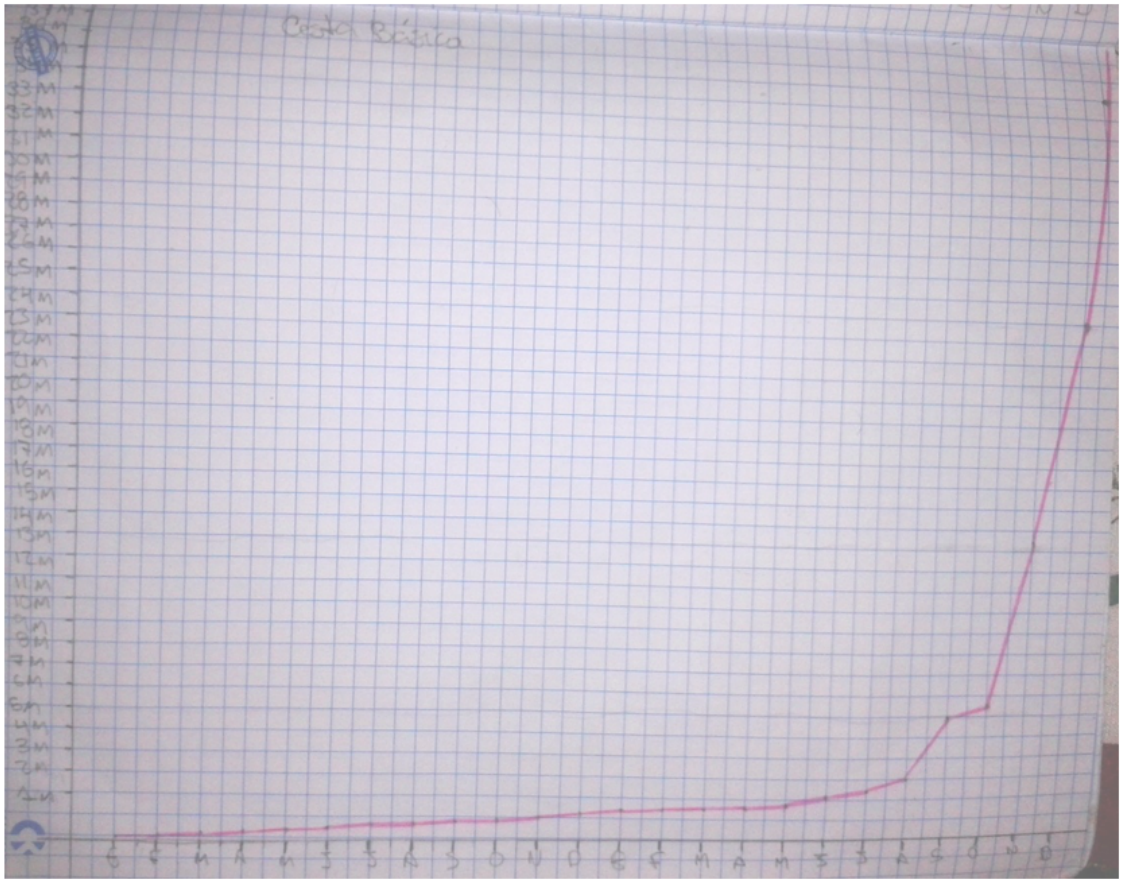


Figura 3: Variación de la Cesta Básica desde Enero 2016 a Diciembre 2017

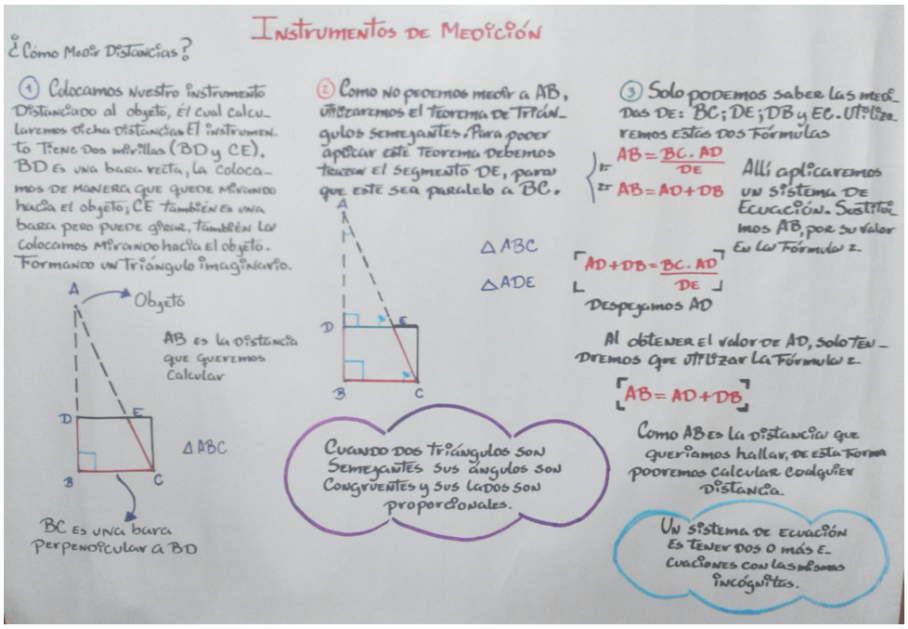


Figura 4: Cartel de Medición de Distancias

4.2. Categoría 2: El carácter democrático del hecho educativo

La categoría que se presenta a continuación centra su análisis en las expresiones de los actores recolectadas por medio de las entrevistas al abordar el tema de la comunicación y la toma de decisiones en el aula, además de la apertura a compartir nuestras experiencias con la comunidad educativa (ver figura 5).

Subcategoría 1: Los actores acuerdan el plan de lapso.

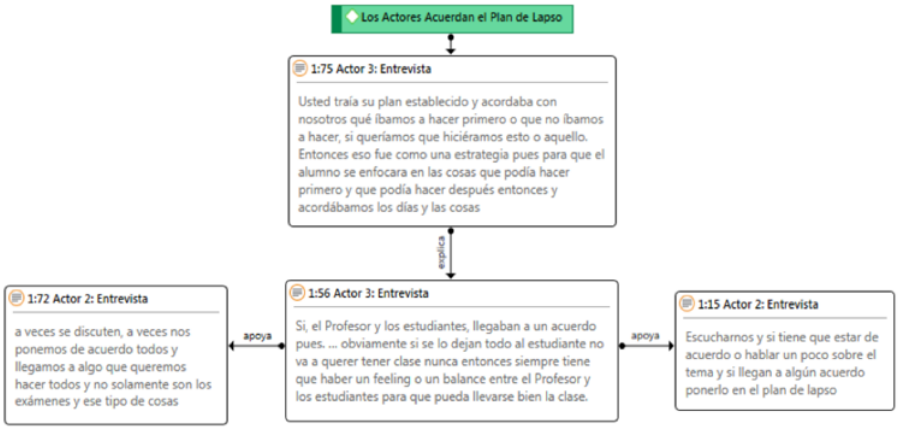


Figura 5: Subcategoría 1: Los actores acuerdan el Plan de Lapso

La presente subcategoría emerge de las expresiones de los actores sobre el establecimiento de las actividades programáticas del curso. En el diagrama de la figura 5 se encuentran las opiniones de los actores sociales.

Como hemos mencionado en diversas ocasiones los temas generadores surgen de la realidad y de los intereses de los estudiantes, sin embargo, el qué hacer y cómo llevarlo a la práctica educativa constituye un Plan de Lapso, como lo denominan los actores. El actor 3, en la cita 1:75, menciona sobre esto que:

> *Usted traía su plan establecido y acordaba con nosotros qué íbamos a hacer primero o que no íbamos a hacer, si queríamos que hiciéramos esto o aquello. Entonces eso fue una estrategia pues para que el alumno se enfocara en las cosas que podía hacer primero y que podía hacer después entonces y acordábamos los días y las cosas.*

Sobre esto se refiere el mismo actor, en la cita 1:56, donde agrega que: "el Profesor y los estudiantes llegaban a un acuerdo pues [...] obviamente si se lo dejan todo al estudiante no va a querer tener clase nunca entonces siempre tiene que haber un feeling o un balance entre el Profesor y los estudiantes para que pueda llevarse bien la clase".

Podemos destacar de ambas citas que este actor resalta como algo importante que el docente llegue a acuerdos con los estudiantes. Así como menciona la importancia de tener un balance entre ellos para el desarrollo adecuado de las actividades. Esta es una visión compartida por el actor 2, como se puede detallar en la cita 1:72, pues agrega que "a veces se discute, a veces nos ponemos de acuerdo todos y llegamos a algo que queremos todos y no solamente son los éxamenes y ese tipo de cosas".

Lo anterior es contrario a la práctica en la enseñanza tradicional de la matemática, de hecho, a la educación en general, ya que no tiene como cultura la consulta a los estudiantes. Esto, como lo hemos dicho antes, ha sido denunciado a lo largo de la historia como educación bancaria por Freire (1970), para quien el docente bancario no considera el diálogo. Desde esta perspectiva, todo lo programático es un acto de imposición, donde el docente parte de su propia visión del mundo, basando el hecho educativo en lo que él considera que los educandos necesitan.

En el caso contrario, en la educación como práctica de la libertad, Freire (1970) menciona que la dialogicidad no comienza en el primer encuentro entre el docente y los estudiantes, sino antes, cuando el docente se pregunta sobre qué dialogar con ellos. Estas inquietudes de qué dialogar con los estudiantes la abordamos, conociendo los intereses de los estudiantes para plantear los temas generadores entre los que ellos podrían escoger. Este primer momento del que habla Freire (1970) se intentó concretar en nuestra

investigación a través de la plenaria, en la que se presentaron los temas generadores para que los propios estudiantes escogieran qué estudiar. Como lo mencionó el actor 3, en la cita 1:75, "usted traía su plan establecido y acordaba con nosotros". Este espacio para el diálogo permitió conocer, aún más, sus intereses.

El actor 2, en la cita 1:15, se refiere al docente como parte de este diálogo, con la siguiente tarea: "escucharnos. Y si, tiene que estar de acuerdo o hablar un poco sobre el tema y si llegan a algún acuerdo, ponerlo en el plan de lapso". Coincidimos con Freire (1970) en señalar que, por medio del diálogo, es posible romper la tradicional educación bancaria. Si el docente escucha a sus estudiantes es porque los reconoce como autores principales del hecho educativo, lo que Freire (1970) llama tener fe en el hombre. Esto permite lo que el actor 3 señalaba en la cita 1:56: "un balance entre el Profesor y los estudiantes para que pueda llevarse bien la clase".

Subcategoría 2: Voces incluidas en las decisiones.

La siguiente subcategoría surge al abordar a los entrevistados sobre la toma de decisiones. Aparte de otorgar a los estudiantes la posibilidad de escoger qué estudiar, también fueron considerados como actores sociales capaces de participar en la toma de decisiones dentro de la clase de matemática que, como lo señalan Skovmose (2000) y Skovmose y Valero (2012), debe ser democrática dentro de la dialogicidad señalada por Freire (1970). Por eso analizaremos las expresiones de los actores sobre las decisiones dentro de la clase de matemática. En la figura 6 se encuentran las expresiones de los actores:

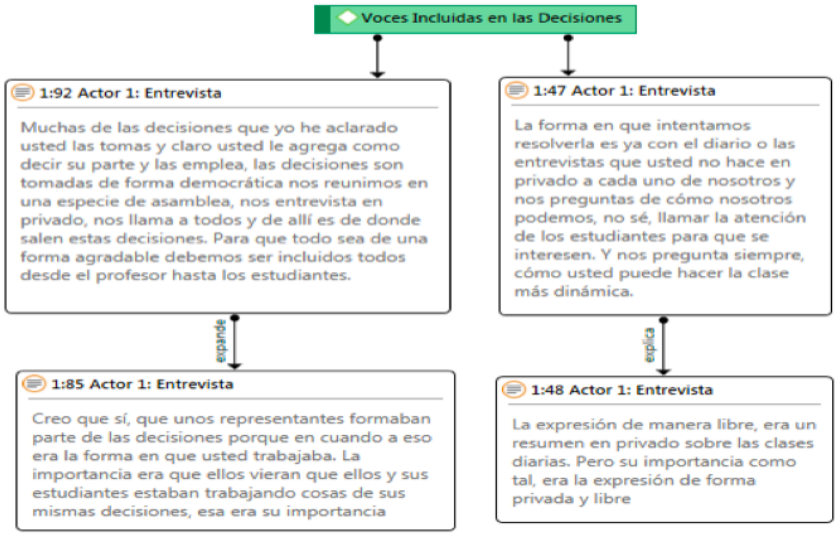


Figura 6: Subcategoría 2: Voces Incluidas en las Decisiones

El actor 1 hace alusión a las decisiones manifestando, en la cita 1:92, que "muchas de las decisiones que yo he aclarado usted las toma, y claro usted le agrega como decir su parte y las emplea". De lo anterior podemos interpretar que ese actor se siente incluido y se siente un actor capaz de aportar a estas decisiones porque, como lo menciona, siente que las decisiones u opiniones que comparte con el docente son aplicadas.

Por otra parte, los estudiantes valoraron positivamente que sus padres y representantes fuesen incluidos en la resolución de las situaciones que ocurrían dentro de la clase de matemática, como se evidencia en la cita 1:85, en la que el actor 1 resalta que "unos representantes formaban parte de las decisiones". Esto es importante destacarlo, porque hay interacción que incluye al docente, a los padres y representantes, y a los estudiantes alrededor de una idea común, como lo señala el actor 1, en la misma cita, "la importancia era que ellos vieran que ellos y sus estudiantes estaban trabajando cosas de sus mismas decisiones".

En cuanto a la forma de incluir a los estudiantes en la resolución de los conflictos la describe el Actor 1, en la cita 1:47, de la siguiente manera:

> *La forma en que intentábamos resolverla es ya con el diario o las entrevistas que usted nos hace en privado a cada uno de nosotros y nos pregunta de cómo nosotros podemos, no sé, llamar la atención de los estudiantes para que se interesen. Y nos pregunta siempre cómo usted puede hacer la clase más dinámica.*

Este mismo actor agrega, refiriéndose al diario de clase, que "la expresión era de manera libre, era un resumen en privado sobre las clases diarias. Pero su importancia como tal, era la expresión de forma privada y libre".

Por último, sobre los espacios para dialogar, en la cita 1:92, el Actor 1 menciona que "las decisiones son tomadas de forma democrática nos reunimos en una especie de asamblea, nos entrevistaba en privado, nos llama a todos y de ahí es de donde salen las decisiones".

Consideramos importante, centrados en la idea de crear y sostener una clase de matemática democrática, encontrar medios, mecanismos y espacios para la expresión, la comunicación y el diálogo. Por esto resaltamos estas últimas citas, en las que observamos que, conversar con los estudiantes, leer sus inquietudes, consultarlos para abordar las complicaciones forma parte del proceso de la dialogicidad planteado por Freire (1970), en el que la confianza es parte fundamental de todo el proceso. En nuestra experiencia, podemos agregar que, conversar con los estudiantes en privado, nos permite escucharlos sin restricciones expresar sus ideas libremente, dado que en el aula, frente a sus otros

compañeros, pueden sentir presiones. Lo mismo que sucede en la escritura de sus diarios de clase y en las entrevistas. Por otra parte, las plenarias y las clases, en las que estas discusiones se abordaban de manera colectiva, se concretaban los acuerdos, incluso con sus padres y representantes.

Subcategoría 3: La participación e interacción de los estudiantes.

La siguiente subcategoría se refiere a la participación de los estudiantes en la clase de matemática. Hemos recogido expresiones de dos actores, que se presentan el diagrama de la figura 7.

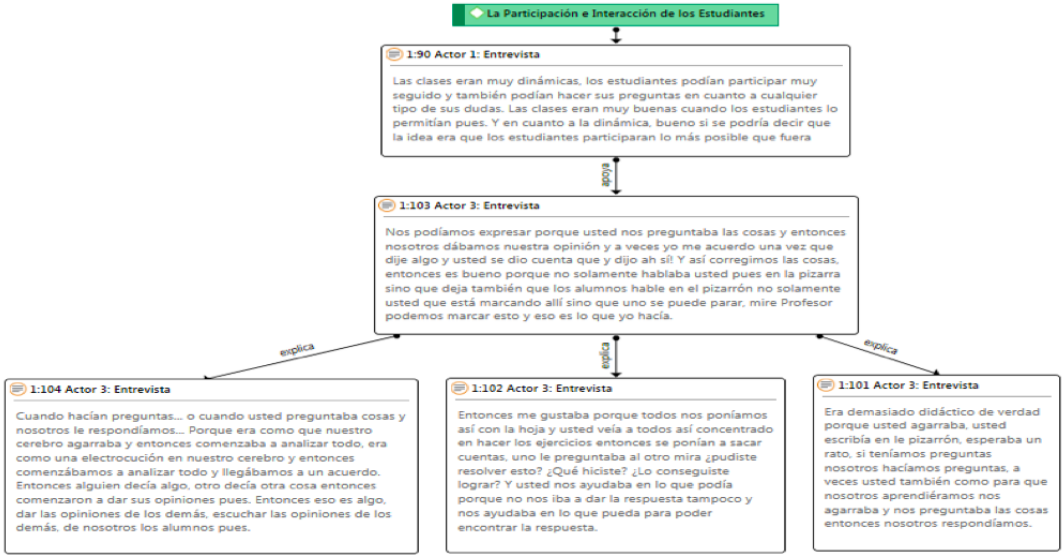


Figura 7: Subcategoría 3: La participación e interacción de los estudiantes

Sobre este tema, el Actor 1, en la cita 1:90, menciona lo siguiente:

> *Las clases eran muy dinámicas, los estudiantes podían participar muy seguido y también podían hacer sus preguntas en cuanto a cualquier tipo de sus dudas. Las clases eran muy buenas cuando los estudiantes lo permitían pues. Y en cuanto a la dinámica, bueno si se podría decir que la idea era que los estudiantes participaran lo más posible que fuera.*

En este mismo sentido, el Actor 3, en la cita 1:103, amplia lo dicho por el Actor 1 de la siguiente manera:

> *Nos podíamos expresar porque usted nos preguntaba las cosas y entonces nosotros dábamos nuestra opinión y a veces yo me acuerdo una vez que*

> *dije algo y usted se dio cuenta que y dijo ¡ah sí! Y así corregimos las cosas, entonces es bueno porque no sólo hablaba usted pues en la pizarra sino que deja también que los alumnos hable en el pizarrón no solamente usted que está marcando allí sino que uno se puede parar, mire Profesor podemos marcar esto y eso es lo que yo hacía.*

En estas citas, destacamos que los actores manifiestan su interés por participar en la clase de matemática y que estas eran muy dinámicas porque promovían que los estudiantes se involucraran con los contenidos y participaran en clases. La participación en la clase de matemática, dentro de la lógica en que hemos planteado la alfabetización matemática, es de vital importancia porque permite la socialización del conocimiento. Además, facilita el proceso evaluativo -si este es considerado como un proceso permanente- y de aprendizaje, ya que los estudiantes exponen ante el colectivo y la visión experta del docente sus ideas y sus dudas como lo reflejan ambos actores en las dos citas anteriores.

Por otra parte, el Actor 3 aporta un elemento fundamental para señalar que nuestra práctica ha logrado distanciarse del paradigma del ejercicio, pues señala que "no solamente hablaba usted pues en la pizarra sino que deja también que los alumnos hable en el pizarrón no solamente usted que está marcando allí sino que uno se puede parar, mire Profesor podemos marcar esto". Consideramos importante que los estudiantes puedan intervenir en clase y aportar ideas para la solución de los problemas matemáticos y que estas ideas generen discusión de las mismas. Además, estas discusiones permiten detallar los niveles de madurez de las ideas matemáticas, así como la habilidad de matematización de situaciones reales. En este mismo sentido el Actor 3, en la cita 1:102, agrega lo siguiente:

> *Entonces me gustaba porque todos nos poníamos así con la hoja y usted veía a todos así concentrados en hacer los ejercicios entonces se ponían a sacar cuentas, unos preguntaba al otro mira ¿Pudiste resolver esto? ¿Qué hiciste? ¿Lo conseguiste lograr? Y usted nos ayudaba en lo que podía porque no nos iba a dar la respuesta tampoco y nos ayudaba en lo que pueda para poder encontrar la respuesta.*

En la cita 1:104, el mismo actor, agrega que:

> *Cuando hacían preguntas [. . .] o cuando usted preguntaba cosas y nosotros le respondíamos [. . .] porque era como que nuestro cerebro agarraba y entonces comenzaba a analizar todo, era como una electrocución en nuestro*

> *cerebro y entonces comenzábamos a analizar todo y llegábamos a un acuerdo. Entonces alguien decía algo, otro decía otra cosa entonces comenzaron a dar sus opiniones pues. Entonces eso es algo, dar las opiniones de los demás, escuchar las opiniones de los demás, de nosotros los alumnos pues.*

Por último, el Actor 3 sobre este respecto señala, en la cita 1:101, lo siguiente:

> *Era demasiada didáctico de verdad porque usted agarraba, usted escribía en el pizarrón, esperaba un rato, si teníamos preguntas nosotros hacíamos preguntas, a veces usted también como que para que nosotros aprendiéramos nos agarraba y nos preguntaba las cosas entonces nosotros respondíamos.*

Luego de estas citas, podemos reflexionar sobre la interacción entre los actores. Dentro de la clase de matemática, el concurso de todos genera aportes para la resolución de los problemas. En general, para aprender matemática, cada estudiante puede aportar ideas para las soluciones, para deducir y comprender ideas matemáticas. Cada pregunta puede ayudar a aclarar las dudas de otros. Cada discusión de ideas matemáticas puede llevar a nuevas conjeturas y nuevas preguntas. En las citas anteriores se puede observar que la participación de los estudiantes era fundamental para el dinamismo de la clase, lo cual era lo esperado, ya que se genera un ambiente constante de investigación. Pero, además, esto generaba una interacción entre ellos en la que podían apoyarse para encontrar la solución, como lo señala el Actor 3 en la cita 1:102, diciendo "uno le preguntaba al otro mira ¿Pudiste resolver esto? ¿Qué hiciste? ¿Lo conseguiste lograr?" que como lo explica, el mismo actor en la cita 1:104, "es algo, dar las opiniones de los demás, escuchar las opiniones de los demás, de nosotros los alumnos pues".

Subcategoría 4: Publico mis investigaciones.

La siguiente subcategoría surge de las opiniones de los estudiantes sobre compartir sus investigaciones en el plantel. En el diagrama de la figura 8 se encuentran las expresiones de los actores.

Un principio que adoptamos en nuestra práctica, y que consideramos importante para enseñar matemática desde los intereses de los estudiantes, es compartir la información que los estudiantes sienten importante sobre la temática seleccionada y que los demás integrantes de la comunidad educativa deben saber. Es importante que, para los actores citados, esto tenga relevancia y lo hayan asumido de esta manera.

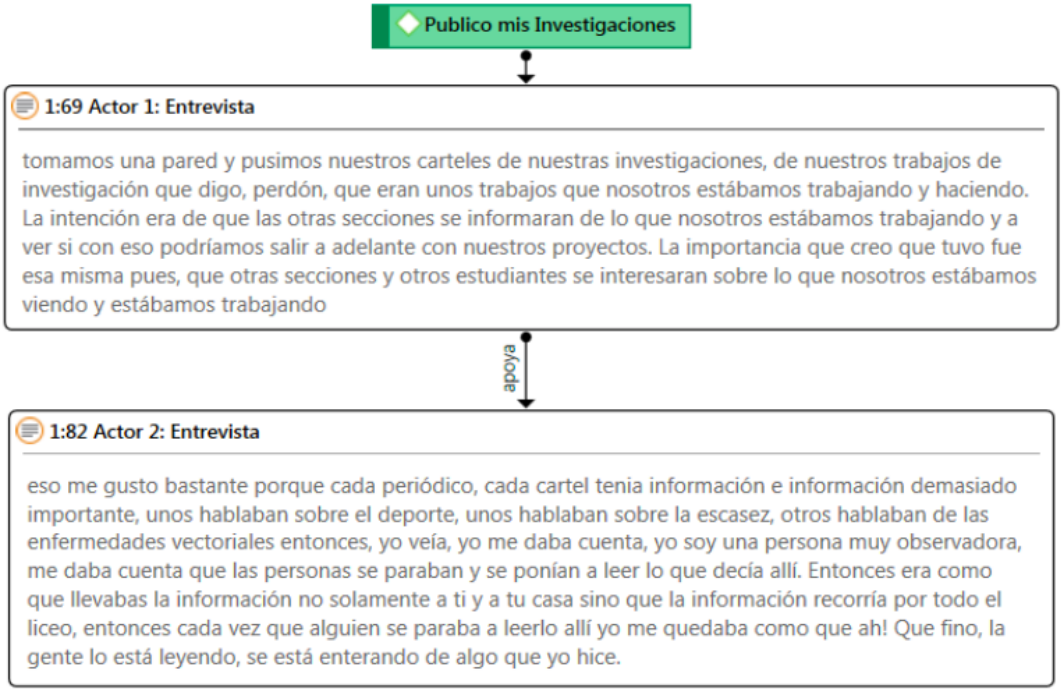


Figura 8: Publico mis Investigaciones

El Actor 1, en la cita 1:69, menciona que "la intención era de que las otras secciones se informaran de lo que nosotros estabamos trabajando... que otras secciones y otros estudiantes se interesaran sobre lo que nosotros estabamos viendo y estabamos trabajando". Por su parte, el Actor 2, en la cita 1:82, señala que:

> *Eso me gustó bastante porque cada periódico, cada cartel tenía información e información demasiado importante, unos hablaban sobre el deporte, unos hablaban sobre la escasez, otros hablaban de las enfermendades vectoriales entonces, yo veía, yo me daba cuenta, yo soy una persona muy observadora, me daba cuenta que las personas se paraban y se ponían a leer lo que decía allí. Entonces era como que llevabas la información no solamente a ti y a tu casa sino que la información recorría todo el liceo, entonces cada vez que alguien se paraba a leerlo allí yo me quedaba como que ah! Que fino, la gente lo esta leyendo, se esta entereando de algo que yo hice.*

Reflexionando sobre lo mencionado por el Actor 2, es importante resaltar que es gratificante para él compartir el conocimiento, lo que expresa al decir "que fino, la gente lo esta leyendo, se esta enterando de algo que yo hice". La importancia de este hecho está en la ruptura de la educación bancaria e individualista, porque valora la posibilidad

de ser parte del aprendizaje de otros. Rompe el individualismo que implica la educación tradicional. Esto lo interpretamos al leer que "llevabas la información no solamente a ti y a tu casa sino que la información recorría todo el liceo", colocando al estudiante en el papel de actor en la transformación de la realidad (Freire, 1970; Serrando 2009). En las figuras 9 y 10 se evidencian producciones que los estudiantes mostraron a la comunidad educativa:

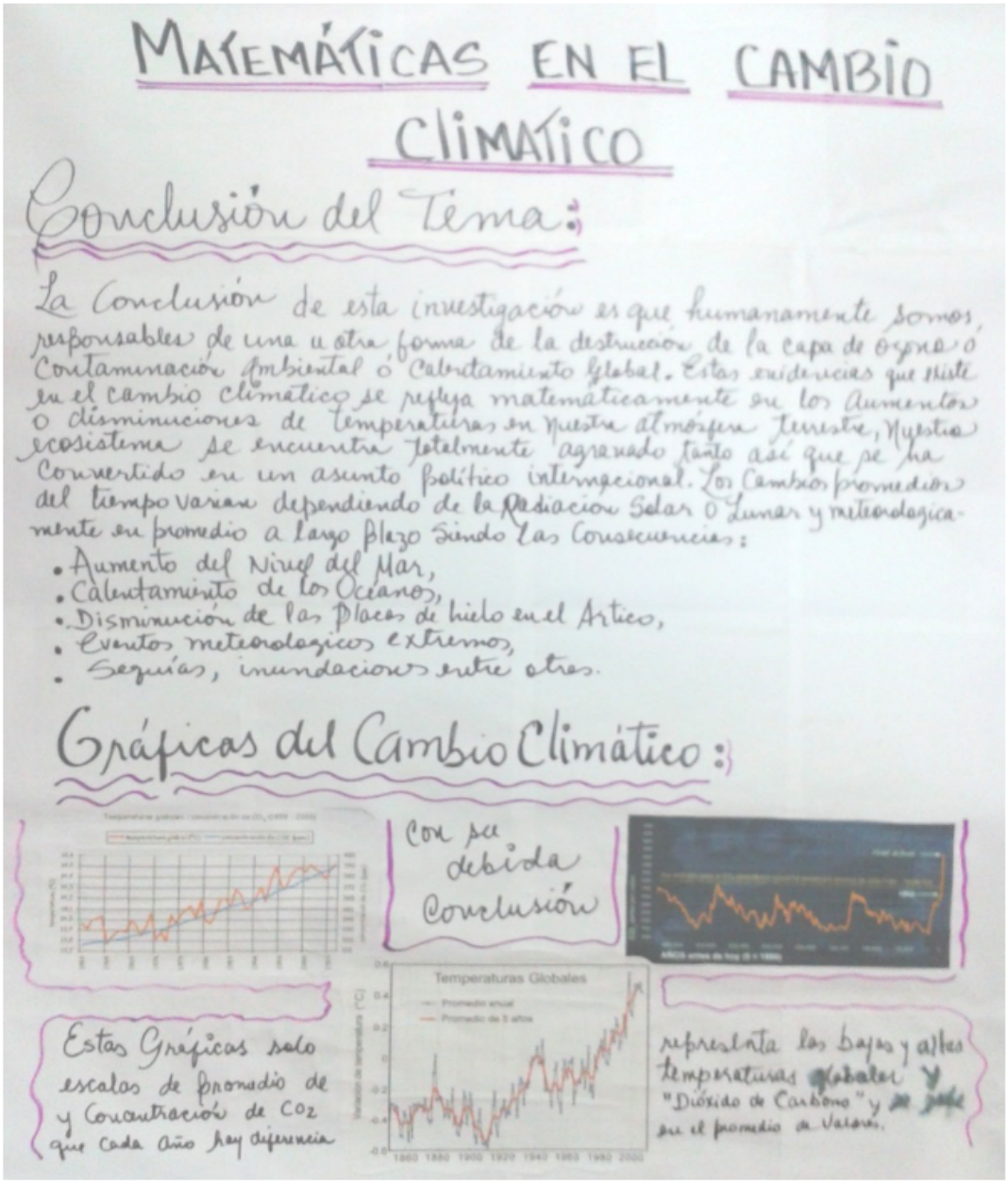


Figura 9: Cartel sobre la matemática del cambio climático



Figura 10: Exposición del grupo de las señalizaciones de zonas escolares

5. Conclusiones

En esta sección reportaremos los hallazgos que emergen de la información recolectada, acompañada de nuestras reflexiones, en las que resaltaremos el valor que tienen en nuestra práctica y en un proceso de alfabetización matemática. Posterior a eso, se presentarán unas reflexiones finales sobre los aportes de nuestra investigación para una cultura del aprendizaje de la matemática que ponga en el centro la alfabetización matemática.

La incorporación de los intereses de los estudiantes en la clase de matemática despierta un dinamismo novedoso a la misma, ya que les otorga un papel distinto al que históricamente han tenido. Bajo esta perspectiva los estudiantes son meros receptores de información, y el docente, apoyándose en los textos y el currículo creados por agentes externos, toma todas las decisiones sobre qué aprender, cómo aprenderlo y cómo evaluarlo, siendo parte de una práctica tecnocrática y bancaria.

Los intereses de los estudiantes llevan a contextos reales. Este tipo de actividad dentro de la clase de matemática se aleja de lo tradicional, ya que, además, se recurre a distintas

fuentes de la información. Los estudiantes aprueban los trabajos de investigación, dándole un valor agregado, ya que, en la enseñanza de la matemática tradicional y bancaria apegada al paradigma del ejercicio, sólo el docente proporciona la información.

Los estudiantes manifiestan sentir entusiasmo al realizar sus investigaciones y tareas, ya que se encuentran investigando una temática que es de su interés. Escoger lo que aprenderán les crea un compromiso que les motiva a profundizar en los temas y curiosidades que compartirán con sus compañeros. Es por esto que consideramos importante darle valor a los intereses de los actores al momento de desarrollar las experiencias, para así obtener del grupo de participantes una motivación más en la clase de matemática.

Los estudiantes dan valor a la posibilidad de ser incorporados o consultados sobre las decisiones en el seno de la clase de matemática, si estos son incluidos y considerados actores capaces de aportar a estas decisiones. Esto permite lo que uno de los actores señalaba como importante: "un balance entre el Profesor y los estudiantes para que pueda llevarse bien la clase". Todo esto propicia un ambiente participativo, hace al estudiante un protagonista con la confianza de expresar sus ideas porque se siente reconocido para decidir. El proceso de decisión toma nuevas características porque el estudiante no tiene el papel de acatar, sino de participar.

Por otra parte, para los estudiantes es gratificante compartir el conocimiento con toda la comunidad educativa. Su importancia esta en la ruptura de la educación bancaria e individualista, porque valora la posibilidad de ser parte del aprendizaje de otros, rompe el individualismo que implica la educación tradicional y lo coloca en el papel de actor en la transformación de la realidad.

Estos elementos los valoramos como avances en nuestro camino por transformar la cultura del aprendizaje de la matemática y nos permiten las siguientes reflexiones: El principal aporte para toda práctica democrática en el aula y de alfabetización matemática es la cultura del diálogo, por lo que invitamos a la comunidad docente a trabajar en darles voz a los estudiantes, a tener fe en ellos, y valorar la posibilidad de que sus intereses aporten ideas valiosas para nuevos contextos a estudiar y a generar nueva información. Debemos reiterar el llamado a no subvalorar las expresiones de los actores que conviven en el aula sobre la de actores externos a ella.

Los invitamos, además, a emprender investigaciones, apropiándose de la metodología de investigación acción, para hacerse cada vez más consciente de las bases que sustentan su práctica. Porque estas bases obedecen a modelos que definen la naturaleza de sus acciones. Si considera importante enseñar matemática para formar al ciudadano hacia una sociedad más humana, democrática e igualitaria, entonces la práctica educativa debe ser consecuente y coherente en lo democrático y en la contextualización de la

matemática. No es utópico. Consideramos que es el momento para dar un debate al respecto, reflexionar sobre nuestra práctica y alcanzar mejores niveles de cooperación para formar mejores ciudadanos. Es la juventud de este país, y de nuestra América, la que merece una formación matemática que le dé herramientas para comprender toda la información a la que es expuesto diariamente, resolver los problemas que le interesen, entender las situaciones que le afectan como ser humano y a su sociedad.

Nuestra experiencia requirió mucho tiempo y dedicación, pero más que verlo como un obstáculo, observamos un área de oportunidad que convoca a todo el colectivo docente a trabajar unido centrando su mirada en alfabetizar matemáticamente a los estudiantes. Esto llama a la escuela como institución al trabajo cooperativo de todos los miembros para la distribución de tareas y conformación de equipos. En todo caso nuestra experiencia es un ejemplo de que es posible aproximarse a esto, lo que podría potenciarse con la incorporación de docentes de otras áreas del conocimiento.

Referencias Bibliográficas

Avila, A. (2013). La Alfabetización matemática y su Relación con el Intercambio Comercial, la Escolaridad Elemental y el Trabajo. *Revista: Bolema Rio Claro, 27*(45). 31-53.

Becerra, R. (2006). *La Formación del Docente Integrador Bajo un Enfoque Interdisciplinario y Transformador*. Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.

Becerra, R., & Moya, A. (2010). Investigación-Acción Participativa, Crítica y Transformadora un Proceso Permanente de Construcción. *Integra Educativa, 3*(2). 133-156.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.

Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría Crítica de la Enseñanza*. España: Martínez Roca, S.A.

Cisterna (2005). Categorización y Triangulación como Procesos de Validación del Conocimiento en Investigación Cualitativa. *Theoria, 14*(1), 61-71.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5453, marzo 3, 2000.

Elliott, J. (2010). *La Investigación-Acción en Educación*. España: Ediciones Morata, S.L.

Freire, P. (1969). *La Educación como Práctica de la Libertad*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del Oprimido*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Freire, P., D'Ambrosio, U., & Mendoça, M.D.C. (1997). A Conversation with Paulo Freire. *For the Learning of Mathematics. 17*(3), 7-10.

Giroux, H. (1992). *Teoría y Resistencia en Educación. Una pedagogía para la oposición*. México: Siglo XXI Editores.

Ley Orgánica de Educación (2009). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5929, agosto 15, 2009.

Mora, D. (2009). *Didáctica de las Matemáticas*. La Paz: Instituto Internacional de Inteligencia del Convenio Andrés Bello.

Quadling D. (1982). La Importancia de la Matemática. *Revista Perspectivas. 17*(4). 443-452.

Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el Currículo Escolar de Matemática. *Revista EMA, 1*(1). 4-24.

Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. *PNA, 1*(2), 47-66.

Serrano, W. (2009). *La Educación Matemática Crítica en el Contexto de la Sociedad Venezolana: Hacia una Filosofía y su Praxis*. Tesis Doctoral, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Serrano, W. (2011). Descriptores de la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas en Venezuela, necesidad de una perspectiva sociopolítica. *Foro del Futuro, 4*, 393-412.

Silva, D. (2010a). *De lo real a lo formal en matemática. Trabajo de Grado de Maestría*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.

Silva, D. (2010b). De lo real a lo formal en matemática. *Integra Educativa, 3*(2). 157-178

Skovsmose, O. (1997). Competencia Democrática y Conocimiento Reflexivo en Matemáticas. *Revista EMA, 2*(3), 191-216.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. *Revista EMA, 6*(1), 3-26.