

La Generación del Conocimiento: Matemática y Realidad. En Experiencias de Alfabetización Matemática

A Geração de Conhecimento: Matemática e Realidade. Em Experiências de Alfabetização Matemática

The Generation of Knowledge: Mathematics and Reality. In Mathematical Literacy Experiences

<https://doi.org/10.37001/ripem.v11i2.2427>

Johan Castro Hernández

<https://orcid.org/0000-0002-4798-4102>

UPEL – Instituto Pedagógico de Caracas

Universidad Nacional Experimental Marítima del Caribe

johan.ipecista@gmail.com

Resumen

En este artículo se exhiben parte de los resultados de una experiencia de investigación que tuvo como objetivo principal promover la Alfabetización Matemática en estudiantes de Educación Media en Venezuela. El objetivo que desarrollamos en este artículo se vincula con diseñar y poner en práctica experiencias de Alfabetización Matemática que surgen de los intereses, realidades y expectativas de los estudiantes, así como también los objetivos de la nación. La investigación consideró lo propuesto por Skovsmose (1999) y Serrano (2009a) con respecto a la Alfabetización Matemática, que es considerada por estos autores como un proceso social que se orienta a la formación de la ciudadanía, haciéndola consciente del poder que tiene el conocimiento matemático para la transformación de la sociedad, la comprensión del mundo y la generación de espacios para la participación protagónica de la juventud. Dedicamos un espacio para disertar sobre el carácter decolonial de la Alfabetización 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. Entre los hallazgos que reportamos se encuentran: (1) los intereses, realidades y expectativas de los estudiantes guían las experiencias desde la realidad a la matemática, (2) los estudiantes alcanzan a vivir la relación entre la matemática y la realidad, valorando a la matemática como una herramienta para leer el mundo, su mundo, y (3) la generación del conocimiento y la evaluación van de la mano como la matemática y la realidad.

Palabras Clave: Alfabetización Matemática, Intereses de los Estudiantes, Educación Decolonial, Educación Media.

Resumo

Este artigo apresenta parte dos resultados de uma experiência de pesquisa cujo objetivo principal foi promover a Alfabetização Matemática em alunos do Ensino Médio na Venezuela. O objetivo que desenvolvemos neste artigo está vinculado a projetar e colocar em prática experiências de Alfabetização Matemática que surjam dos interesses, realidades e expectativas dos alunos, bem como dos objetivos da nação. A pesquisa considerou o que foi proposto por Skovsmose (1999) e Serrano (2009a) a respeito da Alfabetização Matemática, que é considerada por esses autores como um processo social voltado para a formação da cidadania, tornando-se consciente do poder que o conhecimento tem a matemática para a transformação da sociedade, a compreensão do mundo e a geração de espaços de protagonismo da juventude. Dedicamos um espaço para discutir a natureza decolonial da Alfabetização Matemática. A pesquisa foi desenvolvida sob o paradigma sócio-crítico e a metodologia Pesquisa-Ação Participativa e Emancipatória. As informações foram interpretadas por meio de processos de triangulação e categorização apoiados no software Atlas-Ti. Dentre os achados que relatamos estão: (1) os interesses, realidades e expectativas dos alunos orientam as experiências da realidade à matemática, (2) os alunos conseguem viver a relação entre matemática e realidade, valorizando a matemática como ferramenta de leitura o mundo, o seu mundo e (3) a geração e avaliação do conhecimento andam de mãos dadas como a matemática e a realidade.

Palavras-chave: Alfabetização Matemática, Interesses do Aluno, Educação Decolonial, Educação Média.

Abstract

This article shows part of the results of a research experience whose main objective was to promote Mathematical Literacy in High School students in Venezuela. The objective that we develop in this article is linked to designing and putting into practice Mathematical Literacy experiences that arise from the interests, realities and expectations of the students, as well as the objectives of the nation. The research considered what was proposed by Skovsmose (1999) and Serrano (2009a) regarding Mathematical Literacy, which is considered by these authors as a social process that is oriented towards the formation of citizenship, making it aware of the power that knowledge has mathematics for the transformation of society, the understanding of the world and the generation of spaces for the leading participation of youth. We dedicate a space to discuss the decolonial nature of Mathematical Literacy. The research was developed under the socio-critical paradigm and the Action-Research, Participatory and Emancipatory methodology. The information was interpreted through triangulation and categorization processes supported by the Atlas-Ti software. Among the findings that we report are: (1) the interests, realities and expectations of the students guide the experiences from reality to mathematics, (2) students manage to live the relationship between mathematics and reality, valuing the mathematics as a tool for reading the world, your world, and (3) knowledge generation and evaluation go hand in hand like mathematics and reality.

Keywords: Mathematical Literacy, Student Interests, Decolonial Education, Middle Education.

1. Introducción

Nuestra investigación surge al ver las dificultades de los estudiantes para aplicar sus conocimientos matemáticos al estudiar situaciones reales. Preocupación que nos llamó la atención. Observamos que los estudiantes estaban acostumbrados a una rutina donde el docente expone el contenido y luego ellos tienen la tarea de ejercitar para ir a un examen.

Encontramos que los estudiantes no asociaban la matemática con lo real, exceptuando las compras del mercado y las actividades donde se hacen mediciones como la carpintería, herrería y afines. En una primera experiencia, se propuso calcular la longitud de la circunferencia de la tierra y los estudiantes lo asociaron con la mera aplicación de fórmulas o algoritmos, no lograron comprender el proceso de deducción del modelo matemático asociado. Se evidenció que los estudiantes estaban expectantes de recibir instrucciones para ejecutar y realizar cálculos, les resultaba incomodo que se les invitara a deducir el modelo de forma colectiva. Este primer choque con la realidad nos llevó a reflexionar sobre nuestra práctica y a emprender la investigación.

Revisar la literatura permitió reconocer que un primer obstáculo es la costumbre a una clase de matemática donde el docente se encarga de todo el abordaje matemático y les explica para que los estudiantes lo reproduzcan, esta es la educación bancaria denunciada por Freire (1969). En esta práctica es común que el ejercicio es el paradigma y la matemática es vista como una ciencia que sólo da respuesta a ella misma y no ve más allá de semirealidades (Skovsmose 2000, Serrano 2011).

Esta caracterización de la cultura del aprendizaje de la matemática nos llevó a preguntarnos a qué obedece este modelo y cuáles son sus raíces. Entendemos que la práctica docente es guiada por actores externos, aquellos que diseñan el plan de estudio y los libros de texto (Skovsmose, 2000). No pretendemos decir ahora que se ignore por completo la estructura del sistema educativo. Nos preguntamos por el quehacer de los actores internos: el docente, los estudiantes y toda la comunidad educativa. A qué obedece el plan de estudios, qué busca.

Sobre este respecto, Mora (2009) denuncia que la enseñanza tradicional de la matemática no da respuesta a las necesidades educativas de los niños y niñas para pensar y trabajar matemáticamente ni mucho menos se vincula con las realidades de las sociedades ni favorece la alfabetización matemática de sus pueblos. Por otro parte, Serrano (2011) señala que nuestra enseñanza está caracterizada por su vínculo a la Matemática Moderna lo cual ha implicado que las actividades en la clase de Matemática distancien a la matemática de la realidad.

Dada la relevancia, el impacto, de este hecho en el accionar docente, vale la pena traer a colación qué fue la Matemática Moderna y cómo llegó a Nuestra América, y más importante aún: por qué ha signado la enseñanza de la matemática en nuestra región. Esto permitirá presentar con más fuerza las banderas que enarbolamos hacia la

Alfabetización Matemática, hacia una cultura del aprendizaje de la matemática decolonial.

La Matemática Moderna es el nombre que recibe un movimiento que inició a finales de los años cincuenta del siglo XX para reformar la enseñanza de la matemática. Esta reforma se basaba en (1) una discusión sobre la naturaleza y filosofía del pensamiento matemático, ya que, su postura filosófica era que la matemática es abstracta y vive para ella misma y (2) las necesidades de las sociedades del primer mundo (Ruíz y Barrantes 2011, Klein 1998).

Lo que aceleró la concreción de la reforma fue el lanzamiento del Sputnik 1 por parte de la Unión Soviética. Este hecho, además de asombrar al mundo entero, dejó en evidencia la gran diferencia de los niveles científicos entre la Unión Soviética y el mundo occidental. El hecho del Sputnik fue decisivo dado que fue considerada por el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica una amenaza latente para su territorio (Ruíz y Barrantes 2011, Fermín 2016).

Esta reforma llegó a gran parte de los países del mundo. En Latinoamérica se impuso como un trasplante (Mosquera, 2010). Se hace notar la influencia que tenían para la época las principales potencias sobre los países de Latinoamérica, pero además es muy claro el papel de la corporatocracia mundial en su imposición, ya que, las transnacionales financiaron el movimiento, las conferencias y los libros de texto (Ruíz y Barrantes 2011, Fermín 2016). En el caso de Venezuela empresas como Shell y Ford financiaron la reforma (Mosquera 2010, Fermín 2016). Estas transnacionales y los poderes fácticos actuaban mediante la Organización de Cooperación Económica Europea (OCEE), hoy llamada Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de Estados Americanos (Ruíz y Barrantes 2011, Fermín 2016).

Lo anterior nos permite comprender que esta reforma de la matemática moderna no pretendía atender las necesidades matemáticas de los pueblos sino las de las élites del mundo occidental. Este trasplante es un ejemplo de cómo la corporatocracia mundial incide en los países del llamado tercer mundo. En este caso: una educación apegada a las necesidades del primer mundo y financiada por sus transnacionales. Es sin duda un acto neocolonial.

A pesar del fracaso mundial de la reforma, esta sigue signando nuestra educación matemática, ya que, los planes de estudio siguieron centrados en la abstracción y la intramatemática. Los libros de texto también sostienen los restos de esta reforma (Serrano 2009a, Serrano 2009b, Mosquera 2010, Fermín 2016).

En lo dicho hasta ahora, se plantea una realidad del aula: la dificultad de los estudiantes para resolver problemas reales con el conocimiento matemático. Esto obedece a la visión de la enseñanza de la matemática descontextualizada, bancaria y que ha tomado el ejercicio como paradigma. Lo que es consecuencia de la implementación de la reforma de la matemática moderna que en Latinoamérica fue una reproducción acrítica, desnaturalizada y neocolonial financiada por la corporatocracia mundial para satisfacer los problemas del primer mundo.

En respuesta a esta situación, pesada herencia, nos propusimos desarrollar una experiencia investigativa como la propuesta en Castro (2020): que promueva la Alfabetización Matemática de los estudiantes de Educación Media donde las experiencias educativas consideren sus intereses, las realidades locales, regionales y nacionales, así como los objetivos de la nación.

En el presente artículo exhibimos los resultados de esta experiencia de investigación con respecto a la transformación de nuestra práctica, hacia una donde en el centro del hecho educativo estén la relación entre la matemática y la realidad, así como también los intereses de los estudiantes y los objetivos de la nación. En este sentido, atenderemos nuestro objetivo de acción:

- 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.

Centraremos nuestra atención en cómo los actores viven y valoran estas experiencias, además de cómo incorporar elementos reales a las experiencias en la clase de matemática genera conocimiento y una cultura del aprendizaje de la matemática distinta.

2. **Orígenes, Raíces y Espiritualidades de la Educación Decolonial Nuestramericana**

El siguiente apartado pretende mostrar como fenómeno histórico la educación colonial con la finalidad de hacer consciente al lector de la naturaleza de nuestra práctica y nuestra posición al respeto. En él presentamos una diferenciación entre la educación colonial, neocolonial, descolonial y decolonial. La claridad de estos conceptos permitirá al lector ver desde esta perspectiva por qué la Alfabetización Matemática debe ser práctica decolonial y valorar los resultados que se presentan como avances en la tarea de desmontar la educación neocolonial en Nuestra América, lo cual entendemos como lo descolonial en la época contemporánea.

Es claro que no hablaríamos de colonialismo si el imperio español, luego el inglés y el reino de Portugal, no hubiesen instalado colonias desde su llegada a la Abya Yala. Ni de neocolonialismo si los poderes fácticos instalados en el siglo XX hubiesen encontrado nuevas maneras de colonizar (Britto Garcia, 2012).

Podríamos decir que el primer elemento de colonización en la educación es el idioma, como instrumento de comunicación entre el colonizador y el colonizado. Por otro lado la religión. En general es una transculturización (Britto Garcia, 2012).

Tendríamos que decir que los primeros esfuerzos descolonizadores en Nuestra América tienen que ver con la resistencia indígena expresada por la fuerza o por sumisión aparente. Posterior a esto la rebeldía a la corona por los criollos en toda la América. Estos procesos de resistencia e independencia tienen inmersos procesos de educación descolonial. Estaríamos nosotros mismos, en el siglo XXI, cayendo en el error de hablar de educación descolonial sin valorar las reuniones clandestinas de los esclavos para escapar, o las reuniones de los pueblos originarios para combatir a los invasores, o los encuentros de los independentistas como actos de educación descolonial.

No podemos asumir la educación descolonial como algo de actualidad, es un hecho de raíces históricas. En este sentido, es oportuno señalar lo que asumimos como decolonial y descolonial. Como venimos haciendo un recorrido histórico, nos referiremos a descolonial cuando los esfuerzos se orientan para desinstalar la colonia, en ocupación o disputa. En nuestra época, neocolonia aún en algunas regiones, en disputa en toda Nuestra América, tiene sentido de referirnos a lo descolonial. Sin embargo, el pensamiento decolonial, la educación decolonial, se vincula con la visión de mundo nuestroamericano, independentista, creyente de nuestras capacidades y de construir sociedades justas, democráticas, soberanas e independientes del pensamiento del primer mundo. Por esto, todo acto que buscase la toma de consciencia de los hombres contra el pensamiento colonial es un acto de educación decolonial, este puede ocurrir en una reunión o por medio escrito o en expresiones artísticas como el canto o la pintura. Puede ocurrir en una fábrica, en un aula, en un conuco o en un muelle pesquero, entre otros espacios.

Así que el concepto de la educación decolonial es muy amplio. Es pues, como la pintura del Destino Manifiesto va a favor del colonialismo, hay muchas en nuestra historia que tienen ese significado: Miranda en la Carraca o la Muerte de Sucre en Berruecos cuyo mensaje buscan infundir temor en quien ose a ir en contra de los poderes fácticos. Pero son los pueblos los que encuentran en el arte elevar símbolos de resistencia neocolonial como la Wiphala o los cantos de Alí Primera. Queríamos poner en contexto estas expresiones de educación decolonial como aporte a este proceso permanente en Nuestra América de toma de consciencia.

Gráfico 1: Cuadro: El Progreso Estadounidense



Fuente: John Gast 1871

Durante el proceso independentista se tuvo consciencia de la educación colonial y la necesidad de la formación del republicano. Desde el Congreso Constituyente de Angosturas el Libertador Simón Bolívar expresaba:

Es imposible asignar con propiedad a qué familia humana pertenecemos. La mayor parte del indígena se ha aniquilado, el europeo se ha mezclado con el americano y con el africano, y éste se ha mezclado con el indio y con el europeo [...] La naturaleza hace a los hombres desiguales en genio, temperamento, fuerzas y caracteres. Las leyes corrigen esta diferencia, porque colocan al individuo en la sociedad, para que la educación, la industria, las artes, los servicios, las virtudes, le den una igualdad ficticia, propiamente llamada política y social [...] El sistema de gobierno más perfecto es aquel que produce mayor suma de felicidad posible, mayor suma de seguridad social y mayor suma de estabilidad política [...] La educación popular debe ser el cuidado primogénito del amor paternal del Congreso.

Moral y luces son los polos de una república; moral y luces son nuestras primeras necesidades (Blanco, 2007, p. 78, 79, 91).

En este discurso el Libertador llama, desde la suprema institución, a una Educación Descolonial que considere las diferencias, es el Principio de la Igualdad Bolivariana. Esto nos muestra una línea Descolonial de la Educación en Nuestra América. De igual manera las reformas por las que lucharon Andrés Bello, Simón Rodríguez, José Martí, entre los más conocidos. Pero también otros pedagogos en el continente americano como bien valorados son en la obra Rojas (2011a).

La Educación Decolonial parte de la indignación (Rojas, 2011b), se apega al principio de autodeterminación de los pueblos (Rojas, 2011a). En el siglo XX hubo una clara influencia económica y científica de las primeras potencias mundiales, principalmente Estados Unidos, en los llamados países de tercer mundo en Latinoamérica, Asia y África. Como lo denuncia Varsavsky (1969) sus Universidades captaban los talentos del Sur de América y por cientificistas sus investigaciones no tenían pertinencia para sus pueblos sino para los intereses de la corporatocracia mundial.

Esta ciencia atada al mercado requiere una educación científicista (Varsavsky, 1969). Esto implicó una educación de neocolonización (Bigott, 2010). Esta educación neocolonial tienen una fortaleza en los medios de comunicación que cumplen la labor de multiplicar el mensaje que el mercado quiere hacer llegar a los nuevos colonizados, esta arma ideológica sirve para dominar más por la ignorancia que por la fuerza. Vemos películas donde se reproduce el mensaje del destino manifiesto y telenovelas que establecen los estándares de belleza y de sociedad que trae como consecuencia un derrotismo y sentimiento de inferioridad dentro de la población que desarrolla su vida al rededor de la lógica del capital, sin el tiempo o la capacidad para reflexionar sobre lo que está detrás de ese mundo (Bigott, 2010). A este análisis queremos agregar el uso de las redes sociales y la big data para la creación de patrones de consumo y estándares de belleza con el mismo fin.

A esto se enfrenta la escuela y la sociedad en su conjunto. Resaltamos que una de las tareas es hacer reflexionar sobre este respecto, avivar la consciencia para encontrarnos en la resistencia e ir desmontando las trampas neocoloniales. Planteamos como principio de nuestra práctica que las experiencias educativas consideren la diversidad poblacional y su derecho al pleno desarrollo de su personalidad incluyendo sus intereses, realidades y expectativas, así como los objetivos de la nación.

Gráfico 2: Cuadro: Miranda en la Carraca



Fuente: Arturo Michelena 1816

3. **Un Modelo de Alfabetización Matemática Decolonial**

Una vez reflexionado sobre la educación colonial y reconociendo los instrumentos de educación neocolonial nos corresponde plantear una respuesta decolonial. Es por esto que valoramos lo aportado por Castro (2020) donde las experiencias de Alfabetización Matemática surgen de los intereses de los estudiantes, considera sus expectativas y realidades en conjunción con los objetivos de la nación. Esto transforma el hecho educativo en un acto que da poder al ciudadano para ir a abordar las problemáticas de su contexto. Esta nueva cultura donde el conocimiento matemático sirve para dar respuesta a los intereses locales, regionales y nacionales es decolonial.

Ahora bien, hay experiencias de Alfabetización Matemática en este sentido (Serrano 2009a, Castro 2020). Sin embargo, el concepto de Alfabetización Matemática ha sido reseñada por diversos autores con similitudes y diferencias. En este apartado, se discutirá sobre estas posturas de Alfabetización Matemática clasificándolas según los niveles de acción o alcance que cada autor menciona. Así mismo, se resaltarán sus limitaciones o puntos donde se corra el riesgo de conllevar a prácticas neocoloniales.

En esta tarea no podemos perder de vista que todo acto educativo tiene un carácter político (Freire 1969, Serrano 2009a, Castro 2020). Creemos relevante aportar a la toma de consciencia de este hecho dada la existencia de docentes neocolonizados por inocencia (Bigott, 2010). Esto nos permitirá plantear con fuerza nuestra postura decolonial y preparar al lector sobre la relevancia que tienen los resultados de la investigación que presentamos desde nuestra cosmovisión.

Para esta discusión se trae a colación los planteamientos de autores de distintas zonas geográficas, quienes han estudiado la Alfabetización Matemática basado en las realidades sociales de donde provienen. Autores como Avila (México), De Lange (Holanda), Rico (España), D'Ambrosio y Freire (Brasil), Skovsmose (Dinamarca) y Serrano y Castro (Venezuela) han permitido el desarrollo teórico de la Alfabetización Matemática. Entre ellos encontramos diversidad, ya que muchos tienden a diferentes preocupaciones. Serán agrupados según las coincidencias para luego contrastar las distintas visiones.

Podemos partir de una visión general, luego de revisar parte de la literatura existente, señalando que la Alfabetización Matemática es la capacidad de actuar matemáticamente en una diversidad de contextos reales (Rico 2006, De Lange 2003). Sin embargo, Serrano (2009a) resalta la importancia de las competencias sociales, axiológicas y metamatemática. Mientras mostramos la visión de diversos autores presentaremos una jerarquización de estos contextos resaltando su importancia, criticando sus limitaciones y el papel de la educación formal en su desarrollo.

La Cotidianidad es un contexto donde actuar matemáticamente, la vida diaria nos presenta múltiples actividades donde la matemática está presente. Como lo describe Freire, en Freire, D'Ambrosio y Mendoça, (1997), desde el despertar emprendemos acciones matemáticas. La importancia de trabajar elementos matemáticos vinculados con la cotidianidad viene dada por la necesidad de tener una primera lectura del mundo, es en este contexto donde los estudiantes podrían sentir que se ejemplifica la conexión

“Matemática - Realidad”. Este primer acercamiento es importante porque el estudiante es escéptico a esto. Además, con respecto a la evaluación que hace cada estudiante sobre sus propios conocimientos, este contexto es vital para que él se convenza de sus propios avances, para que él palpe que está leyendo el mundo y por tanto que esto es posible.

Este contexto lo consideramos vital porque es el que permite enganchar al estudiante, hacerlo ver que es posible y además de que es necesario. Fortalecer esa convicción en lo posible generará mejores condiciones para avanzar hacia otros contextos con menos escepticismo. Con todo esto, queremos decir que es estrictamente necesario un ambiente donde el estudiante crea que vincular la Matemática con la realidad es posible y que él necesita emplear elementos matemáticos para decidir en contextos reales como lo muestra Castro (2020), no hacer esto es perdersnos.

Sin embargo, cabe mencionar que este primer nivel no es suficiente para alcanzar una ciudadanía alfabetizada matemáticamente partiendo de la idea de que el ejercicio de la ciudadanía exige comprender situaciones que no necesariamente están dentro de la cotidianidad de todas las personas que conforman una sociedad como el funcionamiento de la tecnología y la administración del estado (Skovsmose, 1997). Entra en este punto el celo de evitar una práctica bancaria premeditada para mantener a los ciudadanos desinformados y socialmente pasivos (Bigott, 2010).

El siguiente contexto es el **Social – Laboral – Productivo**, este contexto es bastante cercano a la cotidianidad porque se refiere a actividades productiva como la agricultura y laborales como los oficios de herrería, carpintería, entre otros. Todos estos oficios requieren del razonamiento matemático para dar solución a sus labores, la importancia de este contexto está en generar una cultura utilitaria de la Matemática, es decir, avanzar hacia un empoderamiento de la Matemática para resolver problemas. Cabe mencionar el carácter histórico de la utilización de la matemática por las civilizaciones para sus herramientas (Frey 1972, Hofmann 2002, Silva 2019).

Sobre esto Avila (2013) muestra una relación interesante entre la alfabetización matemática y la escuela. Muestra en su estudio que frente a diversas situaciones del acontecer diario, empleamos matemáticas como reflejo, que de alguna manera la experiencia y el trabajo permiten desarrollar métodos y procedimientos propios que en su mayoría son aproximados que son distintos a los de la escuela y que en los momentos en que estos procedimientos fallan y aunque no se pueden generalizar ni formalizar, las personas no acuden a la matemática escolar. Ella señala que:

Aunque los saberes de la experiencia encuentran su límite en los problemas donde es necesario utilizar los procedimientos escolares para obtener resultados exactos, la pérdida de eficacia en el cálculo no lleva a movilizar estrategias escritas generales que permitirían alcanzar cualquier resultado en un número finito de pasos (Avila, 2013, p. 48).

Por esto, decimos con insistencia que era necesario convencer a los jóvenes de la necesidad de la Matemática. Es la única manera de poder mostrarle que es posible sustentar las actividades productivas y laborales con elementos matemáticos y que, de hecho, esta los optimiza. La escuela debe dar las formalizaciones necesarias para solventar los problemas que sean estudiados (Skovsmose 1997, Avila 2013). Otra razón

importante para esto es, que el estudiante toma consciencia de que la Matemática está presente en diversas actividades y no es exclusivamente una ciencia aislada de las otras áreas del conocimiento, ni mucho menos, de los saberes populares. Una tarea de nuestro tiempo es romper la creencia de que la Matemática sólo vive para ella misma. Debemos romper el mito que muestra una ruptura de la escuela con los saberes populares y legítima la creencia que existe una escuela paralela, que no tiene nada que ver con la educación formal, que es la calle.

Comprender la Matemática de los oficios, las actividades productivas y comerciales da poder al ciudadano para comprender situaciones cercanas a él y debe permitirle evidenciar la presencia de la Matemática en esos contextos (Avila, 2013). Es un hecho real que no todos los egresados de educación media escogerán como carrera a la Matemática. Es posible entonces, que muchos decidan formarse para áreas como la ingeniería y otras áreas del conocimiento donde la Matemática es una condición para el mejor desenvolvimiento. Esto justifica la presencia de actividades enmarcadas en el contexto de lo laboral y productivo.

Esto se vincula con una práctica educativa decolonial que enseña la relación entre el saber y el trabajo. Cabe valorar el carácter político y decolonial de este contexto porque vitaliza la sociedad contribuyendo en la formación del republicano productivo que tanto demandan nuestras sociedades. En este contexto, es preciso que los ciudadanos comprendan la importancia del sector productivo y el encadenamiento del mismo para comprender la sociedad que habita. Agregando las relaciones humanas en los colectivos productivos. Todo esto contribuye a la cultura del trabajo liberador. Hacemos un llamado a la educación productiva pero hacemos hincapié en que este es un contexto de transición hacia la Alfabetización Matemática Decolonial y Liberadora.

En relación con el anterior, un tercer contexto es el **Científico – Profesional**, es de suma importancia para los avances de la ciencia y la tecnología. Tanto para la ciencia llamada pura y la ciencia aplicada. Vemos en este contexto dos posibles escenarios y tienen que ver con la postura política asociada con respecto a la ciencia: la ciencia para el cientificismo, el mercado o para el vivir bien (Varsavsky, 1969). Esta disyuntiva se plantea por las reflexiones de Varsavsky sobre el cientificismo ya que puede haber, en ciertas esferas, una concepción de la Alfabetización Matemática apegada a los principios del cientificismo, que atiende al mercado, que sostenga la estructura de poder y donde el ciudadano sea formado con la finalidad de rejuvenecer las plantillas de los centros tecnológicos, es decir la lógica del capital. Como también existe el caso donde la corporatocracia mundial requiere profundizar, o incursionar, en líneas de investigación y las Universidades sirven como captadores de talento para, por medio de becas y financiamientos, emplear el talento humano para los intereses de las transnacionales (Varsavsky, 1969).

Vale la pena retomar lo mencionado en la introducción sobre la imposición neocolonial de la reforma de la Matemática Moderna por el trasfondo de los intereses de transnacionales y organizaciones como la OCDEE (hoy llamada OCDE). Esto se trae a colación, en este punto, dado que la OCDE es la organización que lleva a cabo el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por sus siglas en inglés).

PISA es un programa de evaluación estandarizada aplicada en los principales países industrializados con la intención de determinar las competencias de los jóvenes de 15 años en literatura, matemática y ciencias. En estas pruebas se presentan situaciones en diversos contextos y se ponen atención en la capacidad de los estudiantes en aplicar sus conocimientos (Rico 2006, Gentili 2014).

Si bien es cierto que tiene valor conocer las capacidades de los estudiantes, los informes PISA no toman en consideración las realidades de estos ciudadanos (Gentili 2014). Lo que podría interpretarse como una prueba para captar talento y recomendar a las naciones una línea curricular para adecuar sus planes de estudio a unos que formen a los jóvenes para responder cada vez mejor a estas competencias que requiere el mercado lo cual lo haría tecnocrática y neocolonial (Gentili 2014, Díez 2010). Creemos en un proceso de Alfabetización Matemática que dé Poder al pueblo y que forme al ciudadano con amor patrio para poner a la ciencia al servicio de las necesidades históricamente acumuladas en Nuestra América. Es así como nos planteamos la Alfabetización Matemática como acto de educación decolonial. Por eso sentimos la necesidad de tener consciencia sobre lo que señala Giroux (1992):

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 para 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 (Giroux, 1992, p. 258).

En este mismo sentido, en Venezuela se viene dando un proceso de independencia científica y tecnológica y más aún, en Nuestra América. Esto está planteado entre los objetivos de la nación en el Segundo Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019. Así como lo soñara Oscar Varsavsky en el siglo XX. Esta necesidad histórica, demanda de la Educación Matemática venezolana la consideración de este contexto para que parte de la juventud centre su mirada y creatividad para la producción tecnológica, científica e industrial para la nación dentro de sus potencialidades y su visión del desarrollo. Además de que este tipo de actividades mostrarían a la Matemática como una ciencia que sirve para las otras y que no es una ciencia aislada del resto de las otras áreas del conocimiento.

Es estas actividades se busca que los jóvenes comprendan la necesidad de avances científicos y tecnológicos en y para la nación, la formación del republicano venezolano debe contribuir al pleno desarrollo de la personalidad del ciudadano como lo refleja nuestra constitución (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, art. 102), así como también sus destrezas y habilidades. Creemos en el potencial creativo de la juventud venezolana, y nustramericana, para impulsar la revolución de nuestras industrias, ciencias y tecnologías.

Por último, el contexto del **Ejercicio de la Ciudadanía**. Este es el contexto mayor influenciado políticamente. Puede colonizarse por medio de la educación pero también puede liberarse. Creemos que el proceso de Alfabetización Matemática debe hacer al individuo consciente de la importancia de su participación y protagonismo la promoción de las transformaciones sociales necesarias, entre ellas la moral. El empoderamiento del conocimiento matemático no podría contribuir a esto si las actividades no demandan la reflexión como ciudadano, como un integrante valioso de la sociedad (Skovsmose 1997, Serrano 2009a). El proceso de Alfabetización Matemática debe hacer al estudiante reflexionar sobre su papel y posición en la sociedad, su responsabilidad con las conquistas sociales ganadas y por conquistar (Serrano, 2009a). El joven debe ser formado para redimir al oprimido e invisibilizado, que en Nuestra América se cuentan por millones, es por eso que debe elevarse la práctica centrándose en la formación del ciudadano y la transformación del ser humano.

Debemos considerar lo señalado por Castro (2020) “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” (p. 112).

Así mismo, debemos atender lo señalado por Skovsmose (1997):

Si la alfabetización matemática tiene un papel que jugar en la educación —similar pero no idéntico al papel de la alfabetización— para tratar de desarrollar una competencia democrática, entonces la alfabetización matemática debe verse como una composición de diferentes competencias: la matemática, la tecnológica y la reflexiva. Y en especial: el conocimiento reflexivo tiene que desarrollarse para ofrecer una alfabetización matemática con un poder radicalizado. 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. [...] Esto significa que la naturaleza entera de la discusión sobre la educación matemática tiene que cambiar. Se debe enfocar en las funciones de las aplicaciones de las matemáticas en la sociedad —y no simplemente en el modelaje como tal. La discusión del contenido de la educación matemática tiene que guiarse por la pregunta de si ella será capaz o no de aclarar la función que de hecho tienen los métodos formales en las sociedades de hoy en día (Castro, 2020, p. 208).

Este autor reconoce el componente democrático de la alfabetización matemática, indicando que no sólo nos preocupemos por el desenvolvimiento en las actividades matemáticas formales sino que desarrollemos la competencia reflexiva y tecnológica en los estudiantes para encontrar la matemática formal que se encuentra inmersa en las actividades de las sociedades y mediante los modelos matemáticos reflexionar y criticar, es decir, 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. Esto se relaciona con lo dicho por Niss (1983) citado en Skovsmose (1997):

Tiene una importancia democrática, para el individuo al igual que para la sociedad como un todo, que cualquier ciudadano cuente con instrumentos para comprender el papel de las matemáticas [en la sociedad]. La persona que

no posea tales instrumentos se vuelve una ‘víctima’ de los procesos sociales que tienen como uno de sus componentes las matemáticas. Así, el propósito de la educación matemática debe ser el de capacitar a los estudiantes para darse cuenta de, comprender, juzgar, utilizar y también realizar la aplicación de las matemáticas en la sociedad, en particular, en situaciones que sean significativas para su vida privada, social y profesional (Skovsmose, 1997, p. 208).

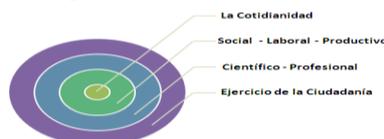
En nuestro caso tiene sus justificaciones en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, debido los procesos de democratización que vive la sociedad venezolana, es necesario estudiar los avances de estos procesos. Se convertiría la clase de Matemática en un medio para visibilizar los logros de esta democratización. Al trabajar estos contextos se debe producir el despertar de la consciencia para entender la necesidad de una sociedad más justa, humana y democrática.

Es en este contexto donde se debe superar el discurso y ejemplificar los avances de los procesos de democratización, inclusión e igualdad de la sociedad, además es un contexto para reflexionar sobre estos hechos. Para la sociedad venezolana, y en Nuestra América, este contexto es estrictamente necesario, porque permite comprender cómo se generan estos procesos y además dan al joven la posibilidad de reflexionar sobre su papel en la sociedad. Permite concienciar al joven de la necesidad y la posibilidad de incorporarse en la agenda por la transformación de la sociedad y esto, en el caso venezolano, es una necesidad y una tarea de la escuela. Ejemplos de esto, son las lecciones diseñadas para los libros de la Colección Bicentenario, publicados y distribuidos por el Ministerio del Poder Popular para la Educación en Venezuela, donde se estudia los avances en la distribución del gas, los recursos de la nación, la soberanía nacional, entre otros.

Llevar a cabo experiencias de Alfabetización Matemática en este contexto, con estas espiritualidades, es un acto de educación decolonial. Los procesos de Alfabetización Matemática son parte del debate de fondo para una educación matemática decolonial, para romper la cultura neocolonial denunciado por Bigott (2010).

Lo dicho sobre los diversos contextos se puede resumir en el siguiente gráfico donde podemos observar cómo estos contextos son concéntricos, el centro es el ser humano. La Alfabetización Matemática es un proceso donde el estudiante debe actuar matemáticamente en una diversidad de contextos y creemos en esta ruta:

Gráfico 3: Contextos para Desarrollar la Alfabetización Matemática



Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

Como fuimos explicando es fundamental convencer a la juventud que la matemática está en el contexto y que puede explicar su realidad. Luego, o simultáneamente, se puede estudiar alguna situación que le afecte o le preocupe como ciudadano, así mismo podría ser una situación asociada a alguna actividad deportiva, laboral, científica o tecnológica que le interese. En este sentido es valioso resaltar lo

reportado en Castro (2020) sobre cómo incorporar los intereses de los estudiantes para diseñar experiencias de Alfabetización Matemática promueve un ambiente democrático. Esto lo podemos reseñar de la siguiente manera: los estudiantes se estimulan a participar y se genera un dinamismo diferente ya que se sienten incorporados en la generación del conocimiento porque dejan de ser receptores para ser fuentes de información. Incorporar los intereses de los estudiantes es darle valor a los actores que están inmersos en el acto educativo y su contexto.

Este mismo autor señala que dar voz a los estudiantes en la clase de matemática y permitirle escoger qué estudiar les crea un compromiso con su Alfabetización Matemática. Además crea un ambiente participativo donde el estudiante se siente parte de las decisiones dentro del aula. Todo esto transforma la cultura del aprendizaje de la matemática. Esto lo expresa de la siguiente manera:

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 (Castro, 2020, p. 131).

4. Metodología

En la investigación nos planteamos la promoción de la Alfabetización Matemática en la juventud venezolana, valorando dos cosas que sentimos que son fundamentales para sembrar el amor al estudio y el avivamiento de la conciencia. La primera tiene que ver con los intereses, experiencias y realidades de los estudiantes y la otra son los objetivos de nuestra nación. Se procura mostrar la conexión de ambas para facilitar a los jóvenes la comprensión de su lugar en la historia y la razón de involucrarse como un ser social importante en la construcción de una sociedad más justa y democrática. En consecuencia emprendimos la investigación bajo el paradigma socio-crítico. El método empleado para transformar esta realidad fue el de la investigación acción participativa y emancipadora, ya que, necesitamos comprender las subjetividades de los actores en el esfuerzo por dimensionar la realidad que queremos transformar: la cultural del aprendizaje de la matemática en colectivo hacia una práctica democrática, justa y crítica (Carr y Kemmis 1988, Becerra y Moya 2010).

El camino metodológico recorrido para promover una práctica educativa que estimule la Alfabetización Matemática de los jóvenes consistió en tres fases: la primera de ella conocer los intereses de los estudiantes, la segunda instancia diseñar y poner en prácticas las experiencias y en tercer lugar procesar la información recolectada.

Seguimos lo sugerido en Castro (2020): para conocer los intereses de los estudiantes le pedimos crear carteles donde reflejaran situaciones que les interesaran, les preocuparan y les afectaran. Seguidamente toda esa información se cruzó con realidades locales, regionales y nacionales, y con los objetivos de la nación para crear los temas generadores. Una vez consolidados los temas generadores se organizó una sesión plenaria donde los estudiantes tomarían una temática para realizar un trabajo de investigación al respecto.

Emprendimos con los estudiantes las investigaciones a lo largo de las sesiones de clase. Se llevaron a cabo reuniones con los colectivos que se conformaron por temática. La intención principal de estas reuniones era delimitar las investigaciones y orientarlas hacia algo que pudieran desarrollar en el tiempo estipulado. Al finalizar las investigaciones se organizó un grupo de discusión y entrevistas cualitativas de manera voluntaria con la intención de aproximarnos a las subjetividades de los actores con respecto a las experiencias. Además, tomamos en cuenta el diario de clase, que consistía en un resumen voluntario, de cada sesión de clase, hecho por los estudiantes y el investigador.

Una vez recolectada la información nos tocó la tarea de transcribirla para posteriormente procesarla haciendo uso del software Atlas.ti. Esta herramienta computacional nos permitió agrupar las expresiones de los estudiantes en categorías y subcategorías de manera ordenada. Luego del proceso de categorización emprendimos la interpretación de esta información empleando el proceso de triangulación, entendiéndolo como el cruce dialéctico de la información que emerge de la experiencia investigativa (Cisterna, 2005). Cruzamos las expresiones textuales de los actores, con el diario del investigador y la literatura correspondiente a cada categoría.

La temporalidad de esta investigación fue el año escolar 2017-2018 y los actores fueron veintisiete estudiantes de Cuarto año de Educación Media General de los cuales fueron escogidos nueve como los informantes de la investigación, estos actores se escogieron entre los más participativos, los medianamente participativos y los poco participativos con la intención de poder dedicarnos con profundidad a comprender los avances del proceso de Alfabetización Matemática tomando en cuenta los niveles de participación. Otro actor de la investigación es el docente del curso: Profesor de Matemática egresado del Instituto Pedagógico de Caracas, con nueve años de experiencia docente.

5. Interpretación de la Información

A continuación se muestra la interpretación de la información recolectada. En esta sección de resultados presentaremos el producto del proceso de triangulación para dar valor a las expresiones de los actores y presentarlos con suficiente fuerza acompañado de nuestra interpretación y la literatura. Para procesar la información de manera ordenada se crearon categorías que agrupan la información según sus aportes. A su vez, las categorías están constituidas por subcategorías que desglosan estas categorías desde lo concreto, partiendo de las expresiones textuales de los actores. Atendiendo el principio de privacidad sugerido por Becerra (2006) se han omitido sus nombres, por tanto serán identificados como Actor 1 hasta el Actor 9.

5.1. Categoría: La Generación del Conocimiento: Matemática y Realidad.

La categoría que se desarrolla a continuación analiza las expresiones de los actores recolectadas por medio de las entrevistas, diarios de clase, el grupo de discusión e informes de evaluación propia y colectiva sobre la relación matemática y realidad, y cómo se genera este conocimiento. La relevancia de esta categoría está en mostrar cómo se incorpora la matemática para estudiar la realidad y cómo, a su vez, esta práctica

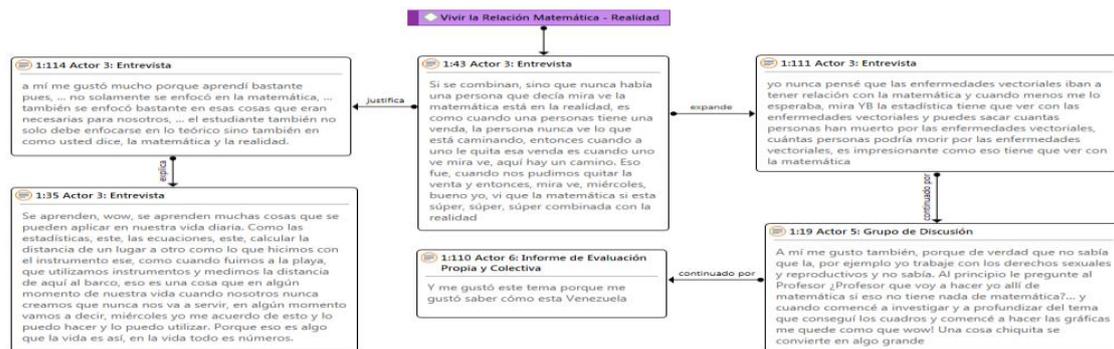
educativa enriquece la Alfabetización Matemática y las convicciones de los actores de la importancia de aprender matemática desde esta perspectiva.

5.1.1. Subcategoría 1: Vivir la Relación Matemática – Realidad.

La siguiente subcategoría surge de las expresiones de los actores sobre cómo se relaciona la matemática con la realidad. En el gráfico 4 se muestran dichas expresiones que posteriormente interpretaremos.

Sentimos que tiene una gran importancia esta subcategoría porque la historia de la Educación Matemática ha recorrido desde el extremo del estructuralismo a la matemática en contexto (Becerra 2006, Mora 2009). Es común que los estudiantes pregunten ¿Por qué tienen que aprender matemática? Y también es común que reciban como respuesta que la matemática sirve para resolver problemas y que se encuentra vinculada a la realidad. Sin embargo, aunque suscribimos esta idea, sentimos insuficiente declararlo sin mostrarlo, sin vivirlo. Por esto, esta subcategoría recibe el nombre de vivir la relación matemática y realidad porque más allá de decir que esta relación existe hay que vivirla y palparla.

Gráfico 4: Subcategoría 1: Vivir la Relación Matemática – Realidad



Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

En este sentido, el actor 2 hace una reflexión valiosa, que podemos detallar en la cita 1:43:

Si se combinan, sino que nunca había una persona que decía ¡mira ve! la matemática está en la realidad, es como cuando una persona tiene una venda, la persona nunca ve lo que esta caminando, entonces cuando a uno le quita esa venda es cuando uno ve, ¡mira ve!, aquí hay un camino. Eso fue cuando nos pudimos quitar la venda y entonces, ¡mira ve!, ¡miércoles!, bueno yo vi que la matemática esta super, super, super combinada con la realidad.

Es claro que en el paradigma del ejercicio la relación entre la matemática y la realidad es imperceptible (Skovmose, 2000, Serrano, 2009a). Esto lo explica el actor 3, pues dice que nunca hubo una persona que le hiciera vivir esta relación y metafóricamente hace mención a tener una venda que le impide verla. Los estudiantes sumergidos en esta lógica tienden a no creer que sea posible en la Educación Media estudiar la realidad con la matemática y podría entonces ser sorprendente por este planteamiento. Así se refleja en las siguientes citas, el actor 3 en la cita 1:111 menciona que “yo nunca pensé que las enfermedades vectoriales iban a tener relación con la

matemática”, coincide con lo dicho por el actor 5 en la cita 1:19 cuando expresa que “al principio le pregunte al Profesor ¿Profesor que voy a hacer yo allí de matemática si eso no tiene nada de matemática?”. Es donde cobra sentido un proceso educativo, en nuestro caso de Alfabetización Matemática, que lo haga consciente de esta relación.

Para ello es necesario, como lo caracteriza el actor 3 en la cita 1:114, una práctica dedicada a esta labor de develar la vinculación entre la matemática y la realidad. El actor 3 dice:

A mi me gustó mucho porque aprendí bastante pues, (...) no solamente se enfocó en la matemática, (...) también se enfocó bastante en esas cosas que eran necesarias para nosotros, (...) el estudiante también no solo debe enfocarse en lo teórico sino también en como usted dice, la matemática y la realidad. 1:114

El actor 3 expresa la necesidad de avanzar en lo matemático pero también hacer énfasis en lo real, en el contexto, y él lo asume como un actividad que el estudiante necesita para avanzar en esta comprensión. Suscribimos esta idea, es necesario hacerlo consciente de esta relación para poder transformar la enseñanza de la matemática mostrándola como una herramienta humana para la comprensión de la realidad.

Insistimos en resaltar la importancia de hacer vivir la relación matemática y realidad por las siguientes razones: (1) un objetivo fundamental del proceso de Alfabetización Matemática es hacer consciente al estudiante de que aprender matemática le permite estudiar el mundo y sus problemas, atender situaciones reales e incluso problemáticas de su sociedad, es así como se abordarían los problemas creados por la educación bancaria, el paradigma del ejercicio que se apegan a la lógica de la pedagogía por objetivos y utilitaria (Freire, 1970, Skovsmose, 1999, Serrano, 2009a); (2) motivar al estudiante a sentirse con el poder para actuar en la sociedad para comprenderla y transformarla, hacer consciente al estudiante de que en este proceso esta en permanente aprendizaje y que los elementos matemáticos los puede aplicar en contextos reales. Esto se ejemplifica con la siguiente cita del actor 3, cita 1:35.

Se aprenden, wow, se aprenden muchas cosas que se pueden aplicar en nuestra vida diaria. Como las estadísticas... las ecuaciones... calcular la distancia de un lugar a otro como lo que hicimos con el instrumento ese, como cuando fuimos a la playa, que utilizamos instrumentos y medimos la distancia de aquí al barco, eso es una cosa que en algún momento de nuestra vida nos va a servir, en algún momento vamos a decir, ¡miércoles! yo me acuerdo de esto y lo puedo hacer y lo puedo utilizar. Porque eso es algo que la vida es así, en la vida todo es números.

El estudiante debe aprender a identificar qué elementos matemáticos emplea y usarlos de manera consciente como lo señala el actor 3 en la cita anterior, debe saber que utiliza “estadísticas,... ecuaciones,... calcular distancias”, por esto hacer vivir esta relación debe tener raíces profundas para evitar un aprendizaje mecánico como ocurre en el paradigma del ejercicio. En este mismo sentido, para hacer posible lo anterior el aprendizaje de la matemática en relación con la realidad debe ocurrir de manera espontánea, como históricamente ha sido, la matemática debe ser presentada como la solución al problema y no como una simple tarea donde se ejercita el contenido

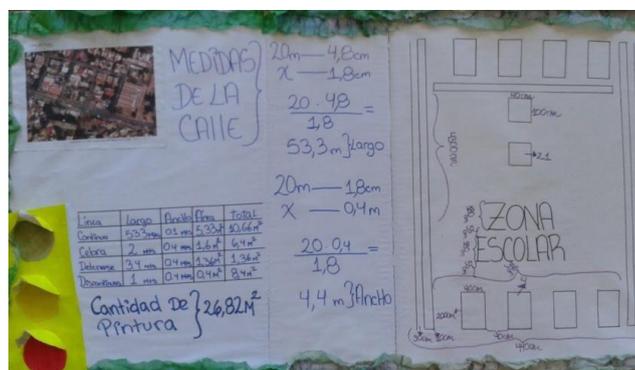
previamente desarrollado en un contexto real o semireal porque en este caso puede que el estudiante asuma que la matemática puede ser aplicable sólo en un contexto previamente preparado.

Consideramos relevante que este acto de vivir la relación de la matemática y la realidad debe ser ameno, satisfactorio, gratificante y estimulante para aprender matemática y conocer la realidad como lo señala el actor 6 en la cita 1:110 cuando dice “me gustó este tema porque me gustó saber cómo esta Venezuela”. En este mismo sentido, sobre lo aprendido, el actor 3 en la cita 1:111 dice que “la estadística tiene que ver con las enfermedades vectoriales y puedes sacar cuantas personas han muerto por las enfermedades vectoriales, cuantas personas podrían morir por las enfermedades vectoriales, es impresionante saber cómo esto tiene que ver con la matemática”. Debemos resaltar en esta cita la madurez que adquieren los estudiantes en estos trabajos en cuando al manejo de la información, a la fluidez con la cual se expresan sobre el tema, estos son elementos importantes sobre lo que aprenden los estudiantes. Esto mismo podemos destacarlo del testimonio del actor 5, en la cita 1:19, al decir “cuando comencé a investigar y a profundizar del tema que conseguí los cuadros y comencé a hacer las gráficas me quede como que wow!”.

Vivir la relación de la matemática con la realidad es lo que te permite comprender que existe, creemos que hay que superar la etapa declarativa donde sólo se menciona que es posible y donde la única manera de ejemplificarlo es mostrando ejemplos donde el contenido matemático que se está desarrollando se ajuste a un contexto particular. Defender que la matemática sirve para estudiar situaciones reales, problemas reales, de conflictos y crisis sociales, que es lo que nos llevaría a la formación de ciudadanos capaces de actuar en el mundo para transformarlo, debe hacerse con propuestas donde el estudiante pueda experimentar, procesar datos reales, investigar o verificar la información, debe vivir cada fase de este proceso. Esto posibilita que el estudiante se convenza y se comprometa (Castro, 2020).

En el siguiente gráfico podemos notar como los actores elaboraron un estudio que les hace vivir la relación de la matemática con la realidad:

Gráfico 5: Cartel de Señalizaciones de Zona Escolar

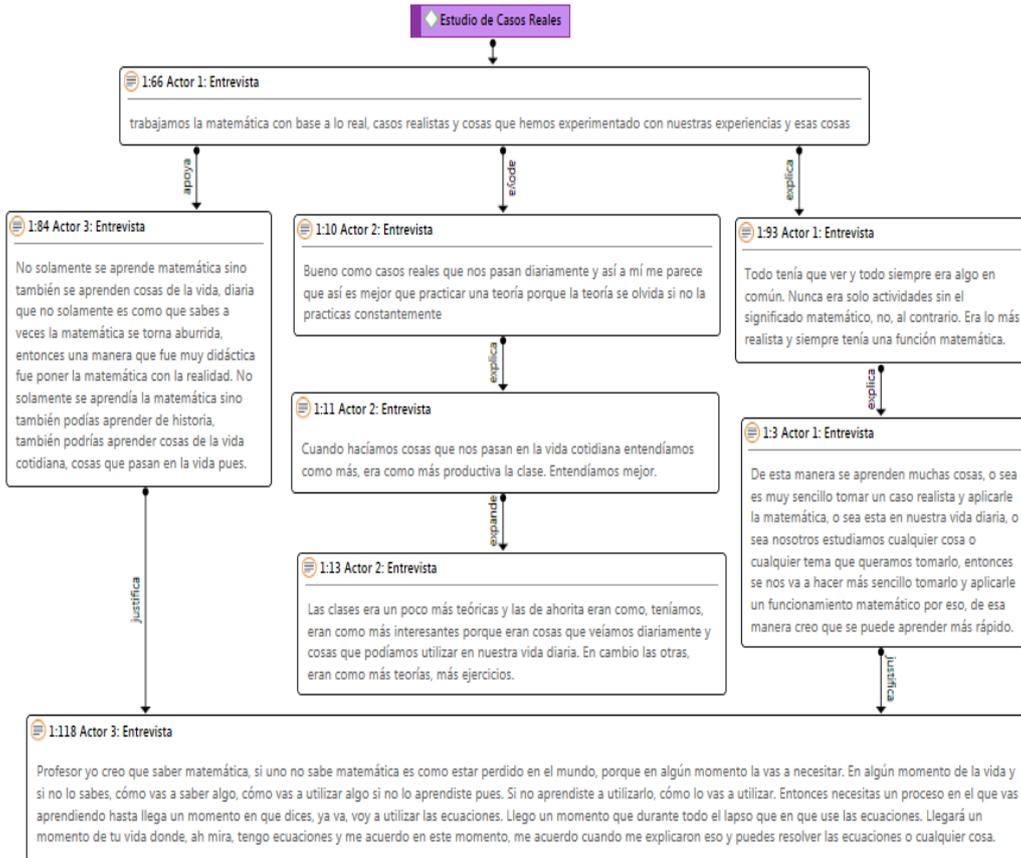


Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

5.1.2. Subcategoría 2: Estudio de Casos Reales.

La siguiente subcategoría aborda lo que los estudiantes denominaron casos reales, a diferencia de la subcategoría anterior en aquella desarrollamos la importancia de palpar la relación de la matemática con la realidad pero ahora desarrollaremos las impresiones de los actores sobre cómo se cumplió este principio en nuestras experiencias. En el gráfico 6 podemos encontrar las expresiones de los actores:

Gráfico 6: Subcategoría 2: Estudio de Casos Reales



Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

Sobre la matemática y su forma de estudiarla el actor 1 señala en la cita 1:66 que “trabajamos la matemática con base a lo real, casos realistas y cosas que hemos experimentado con nuestras experiencias y esas cosas”, así mismo el actor 2 en la cita 1:10 menciona que en la clase de matemática estudiábamos “casos reales que nos pasan diariamente y así a mí me parece que así es mejor que practicar una teoría porque la teoría se olvida si no la practicas constantemente”.

En las citas anteriores pudimos constatar que los actores resaltan que el centro era la realidad y sus experiencias. Pero además el actor 2 mencionó que considera mejor estudiar la realidad a estudiar matemática basada en la realización de ejercicios porque los ejercicios se olvidan. Esto lo reafirma, el actor 2, en la cita 1:11 al decir “cuando hacíamos cosas que nos pasan en la vida cotidiana entendíamos más, era como más productiva la clase. Entendíamos mejor”. Nos damos cuenta que al estudiar casos reales en la clase de matemática alcanzamos mayores niveles de atención que al trabajar ejercicios, como lo mencionó el actor 2, pero además hay grandes diferencias con el

paradigma del ejercicio como lo es poder aplicar la matemática en la realidad. Lo anterior lo menciona el actor 2, en la cita 1:13, al decir que en los años anteriores “las clases eran un poco más teóricas y las de ahorita eran como, teníamos, eran como más interesantes porque eran cosas que veíamos diariamente y cosas que podíamos utilizar en nuestra vida diaria. En cambio en las otras, eran como más teóricas, más ejercicios”.

Creemos en la necesidad de romper con el tradicionalismo de pensar que saber matemática está basado exclusivamente en la resolución de ejercicios, e incluso en la postura de sólo ver a la matemática como una ciencia que vive para ella misma. Por otro lado, consideramos que al plantear estudiar la matemática en relación con la realidad debemos ser cuidadosos que esto conlleve a estudiar y desarrollar ideas matemáticas. En relación a esto, hablando del estudio de casos reales, el actor 1 en la cita 1:93 menciona que en nuestras experiencias “todo tenía que ver y todo siempre era algo en común. Nunca era sólo actividades sin sentido matemático, no, al contrario. Era lo más realista y siempre tenía una función matemática”.

Resaltamos esto, que menciona el actor 1, porque es fundamental que se concreten ideas matemáticas en cada experiencia y que el conocimiento no se muestre parcelado sino que se haga natural y familiar esta práctica como lo señala el actor 1 en la cita 1:3, como se puede leer a continuación:

De esta manera se aprenden muchas cosas, o sea es muy sencillo tomar un caso realista y aplicarle la matemática, o sea esta en nuestra vida diaria, o sea nosotros estudiamos cualquier cosa o cualquier tema que queramos tomarlo, entonces se nos va a hacer más sencillo tomarlo y aplicarle un funcionamiento matemático por eso, de esta manera creo que se puede aprender más rápido.

El estudio de caso reales, como se puede observar en la cita anterior, se convierte en una práctica común, los actores comienzan a familiarizarse con ella y aprenden matemática acompañado de alguna temática social de cualquier contexto real, esto lo podemos reafirmar con la cita 1:84, donde el actor 3 menciona que:

No solamente se aprende matemática sino también se aprenden cosas de la vida diaria, que no solamente es como que sabes a veces la matemática se torna aburrida, entonces una manera que fue muy didáctica fue poner la matemática con la realidad. No solamente se aprendía matemática sino también podías aprender de historia, también podías aprender cosas de la vida cotidiana, cosas que pasan en la vida pues.

En este mismo sentido, el estudio de casos reales crea una consciencia de la necesidad de saber matemática, como lo dice el actor 3 en la cita 1:118 “si uno no sabe matemática es como estar perdido en el mundo, porque en algún momento la vas a necesitar”. Sin embargo, estar consciente de esta necesidad no es suficiente porque hay que colocar a los estudiantes en la capacidad de actuar matemáticamente, mediante la matematización, con claridad de lo que aplica y por qué lo aplica, como lo menciona el actor 3 en la misma cita: “llegó un momento durante el lapso que en que use ecuaciones. Llegará un momento de tu vida donde, ah mira, tengo ecuaciones y me acuerdo en este momento, me acuerdo cuando me explicaron eso y puedes resolver las ecuaciones o cualquier cosa”.

Consideramos necesario alcanzar este punto, el momento en el que el estudiante pueda emplear la matemática en su vida cotidiana de forma consciente de lo que aplica y como este conocimiento le permite resolver problemas. Esto requiere de mucha dedicación hasta alcanzar esta familiarización, como lo dice el actor 3 en la cita 1:118, “necesitas un proceso en el que vas aprendiendo hasta que llega un momento en que dices, ya va, voy a utilizar las ecuaciones”. No puede ocurrir de manera espontánea, no es posible precisar cuánto tiempo sea necesario, posiblemente dependa del tipo de experiencias educativas, del colectivo y su interacción. Coincidimos con Skovsmose (2000) en el hecho de que debe haber una diversidad de contextos, reales, semireales y matemáticos, debe investigarse y ejercitarse elementos matemáticos.

Refutamos, al igual que Skovsmose (2000), el paradigma del ejercicio como el centro de la práctica, mas no asumimos una postura que plantee erradicar la ejercitación. Proponemos centrar la práctica educativa de matemática en la realidad y estudiar las ideas matemáticas que emanen de este proceso que seguramente exigirá la ejercitación, la deducción y generalización.

A continuación se muestran algunas producciones de los actores que evidencian el trabajo de casos reales:

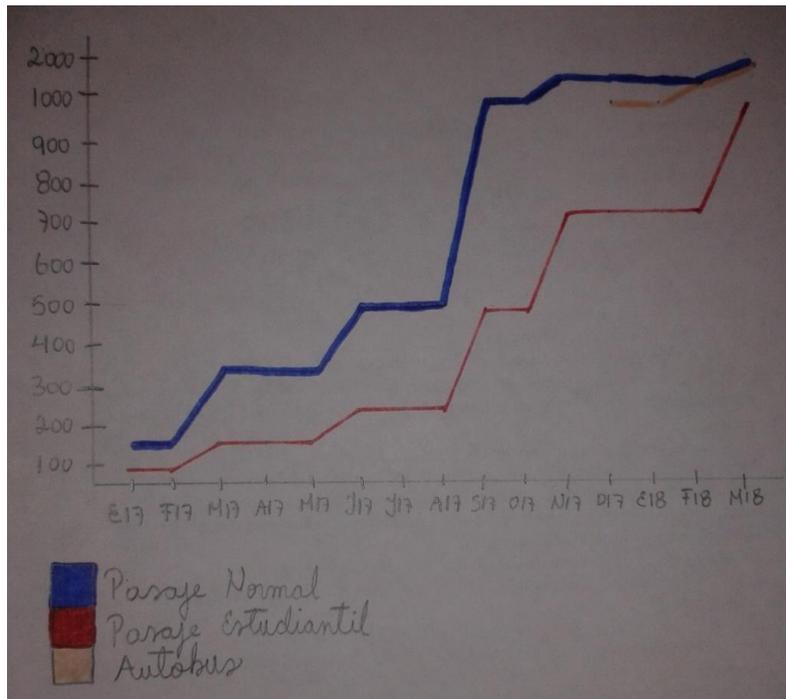
Gráfico 7: Variación del Pasaje desde Enero de 2017 a Marzo de 2018

Tabla sobre el incremento del pasaje desde Enero de 2017 hasta Marzo de 2018

Mes	Año	Pasaje	Estudiante	Autobus
Enero	2017	150 br	750 br	
Febrero	2017	150 br	750 br	
Marzo	2017	350 br	150 br	
Abril	2017	350 br	150 br	
Mayo	2017	350 br	150 br	
Junio	2017	500 br	250 br	
Julio	2017	500 br	250 br	
Agosto	2017	500 br	250 br	
Septiembre	2017	1000 br	500 br	
Octubre	2017	1000 br	500 br	
Noviembre	2017	1500 br	750 br	
Diciembre	2017	1500 br	750 br	1000 br
Enero	2018	1500 br	750 br	1000 br
Febrero	2018	1500 br	750 br	1500 br
Marzo	2018	2000 br	1000 br	2000 br

Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

Gráfico 8: Variación del Pasaje por Tipo de Transporte

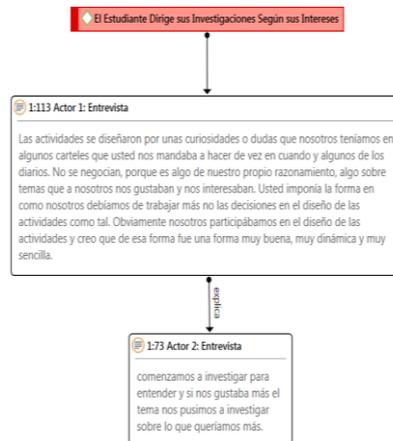


Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

5.1.3. Subcategoría 3. El Estudiante Dirige sus Investigaciones según sus Intereses.

La siguiente subcategoría surge de las expresiones de los actores sobre cómo se desarrollaron las investigaciones y cómo llevaron a cabo el diseño de las mismas. En el gráfico 9 se muestran las opiniones de los estudiantes.

Gráfico 9: Subcategoría 3: El Estudiante Dirige sus Investigaciones según sus Intereses



Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

En la cita 1:113, el actor 1 menciona que “las actividades se diseñaron por unas curiosidades o dudas que nosotros teníamos en algunos carteles que usted nos mandaba a hacer de vez en cuando y algunos de los diarios”, lo cual reitera que el interés de los estudiantes es quien guía la investigación. Sobre el diseño de la investigación, en la misma cita, agrega que: “No se negocia, porque es algo de nuestro propio razonamiento, algo sobre temas que a nosotros nos gustaban y nos interesaban. Usted imponía la forma

en cómo nosotros debíamos de trabajar mas no las decisiones en el diseño de las actividades como tal”.

En este mismo orden de ideas, el actor 2 en la cita 1:73 describe cómo se inicia la investigación y cómo se diseña la misma de la siguiente manera “comenzamos a investigar para entender y si nos gustaba más el tema nos pusimos a investigar sobre lo que queríamos más”.

Estos actores hacen mención a que luego de determinar el tema a desarrollar e iniciar sus investigaciones para conocer e informarse sobre la temática precisan qué van a estudiar en específico sobre esa situación. Así también lo afirma el investigador en su diario cuando menciona que “citó a los estudiantes por grupo de trabajo de investigación, para discutir los elementos que quisieran que desarrolláramos en el trabajo de investigación”.

Sobre lo mencionado por el actor 1, en la cita 1:113, se puede apreciar que las decisiones sobre qué estudiar y cómo llevar a cabo la investigación queda bajo sus intereses, el docente indica lo que paulatinamente deben consignar para mantener un orden y garantizar, en la medida de lo posible, la fluidez del proceso investigativo. En sus propias palabras “usted imponía la forma en cómo nosotros debíamos trabajar mas no las decisiones en el diseño de las actividades como tal”. Creemos que de esta manera podemos garantizar que sean los estudiantes los que dirigen el proceso y son capaces de presentar sus investigaciones desde el razonamiento en el que la elaboraron y son sus intereses los que dirigen este proceso. Podemos destacar así tres momentos de la investigación, el primero de ellos que los estudiantes escogen el tema de su interés lo cual los lleva a informarse al respecto, en un segundo momento deciden qué estudiar específicamente de la situación o diseñan una ruta para profundizar en ella y de esta manera se encamina el último momento en el cual manejan la información y la estudian con la matemática.

Es valioso, luego de nuestra experiencia, reflexionar sobre la posibilidad de generar espacios para discutir y decidir la metodología que los estudiantes puede seguir en el desarrollo de sus investigaciones llegando a acuerdos democráticos al respecto. Nos hemos convencido, como Freire (1970), que el dialogo es la estrategia adecuada para dar a los estudiantes la oportunidad de comunicar sus intereses a lo largo del proceso. En nuestro caso nos vimos en la necesidad de establecer cómo los estudiantes trabajarían por diferentes motivos, entre ellos: las características de sus investigaciones y la experiencia de los actores en este tipo de actividades en la clase de matemática.

5.1.4. *Subcategoría 4: Evaluación y Conocimiento – Matemática y Realidad.*

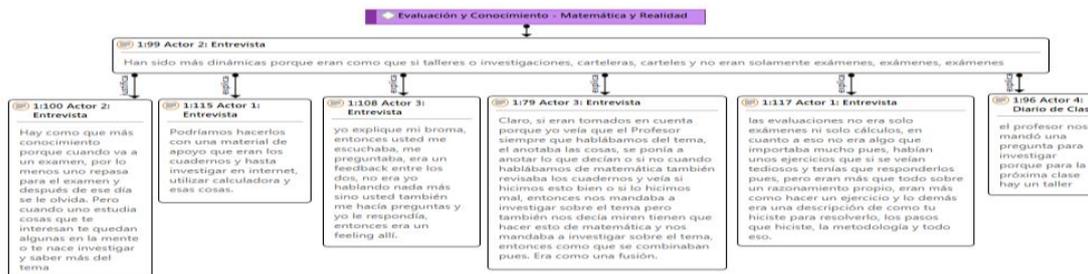
En la siguiente subcategoría se analiza las expresiones de los actores sobre la evaluación como se puede detallar en el gráfico 10. La evaluación es parte fundamental del hecho educativo y un aspecto importante a considerar cuando la práctica que se emprende se diferencia de lo hecho tradicionalmente.

La evaluación es inseparable de la acción de enseñar, por tanto es objeto de estudio dentro del área de la enseñanza de la Matemática. Investigaciones reportan un conjunto de denuncias sobre cómo se caracteriza la evaluación en Matemática señalando que, así como la enseñanza se apega al paradigma del ejercicio y bajo la

lógica de una práctica bancaria, se centra en lo que el estudiante es capaz de realizar en función del tiempo, sólo se ocupa de ejercicios en contextos semireales y matemáticos, se realiza luego del desarrollo de los contenidos basado en una rutina donde primero el docente exponen las ideas matemáticas y sus algoritmos, los estudiantes ejercitan y posteriormente van a realizar un examen para medir sus niveles de eficiencia, los ejercicios se apegan a lo que señala el libro de texto o son derivados de modelos expuestos en los libros de textos lo que da un poder importante a los actores externos y sus resultados permiten discriminar y calificar a un estudiante como bueno o malo (Moya 2008, Silva 2010a, Silva 2010b, Mora, 2009, Duarte 2013; Serrano, 2009a; Skovsmose, 1997).

Basado en los principios que sostienen nuestra práctica como lo son: los intereses de los estudiantes y el estudio de casos reales debemos romper esa rutina tradicional considerando alternativas a la estrategia, casi única, que esta implica: el examen. Creemos en el principio planteado en Moya (2008) donde la evaluación es una experiencia de aprendizaje y en lo planteado en Silva (2010a) y Duarte (2013) sobre la evaluación como un acto capaz de promover valores democráticos y críticos que forman al ciudadano.

Gráfico 10: Subcategoría 4: Evaluación y Conocimiento – Matemática y Realidad



Fuente: Gráfico Elaborado por el Autor

En relación a lo anterior el actor 2 en la cita 1:99 señala que las evaluaciones, en comparación con lo visto en años escolares anteriores, “han sido más dinámicas porque eran como que si talleres o investigaciones, carteleras, carteles y no eran solamente exámenes, exámenes, exámenes”. Por lo podemos interpretar que diversificar las estrategias evaluativas da un nuevo dinamismo a la clase de matemática donde la evaluación deja de ser una mera medición de lo aprendido o de las habilidades adquiridas sobre lo desarrollado y ejercitado en las sesiones de clase.

Las consecuencias de este dinamismo lo describe el actor 2, en la cita 1:100, de la siguiente manera: “Hay como que más conocimiento porque cuando va a un examen, por lo menos uno repasa para el examen y después de ese día se le olvida. Pero cuando uno estudia cosas que te interesan te quedan algunas en la mente o te nace investigar y saber más del tema”.

De esta manera la evaluación se convierte en un espacio para aprender y toma distancia de la medición y de la validación de la resolución de ejercicios. Como lo menciona el actor 2, en la cita anterior, hay más conocimiento porque la preparación no se limita a repasar lo realizado en las sesiones de clase sino que promueve la lectura y la investigación como lo deja ver el actor 4, en la cita 1:96, al decir “el Profesor nos

mandó una pregunta para investigar porque para la próxima clase hay un taller”. Consideramos que la enseñanza de la matemática y su evaluación debe motivar a conocer ampliamente la temática estudiada y cómo las ideas matemáticas intervienen en la resolución de los problemas o en la comprensión de fenómenos de diversas naturalezas.

Se convierte de esta manera a la evaluación en un espacio para la generación de conocimientos y no un mero proceso de revisión. Afirmaríamos así que la evaluación es al conocimiento como la matemática es a la realidad, estas relaciones, evaluación-conocimiento y matemática-realidad, a su vez se vinculan. Además puede evidenciarse sólo con una práctica caracterizada por: (1) centrarse en los estudiantes, que considere sus intereses, el contexto y los planes nacionales, (2) visibilizar la relación de la matemática con la realidad valorándola como una herramienta humana y (3) ocupada para superar la visión de la evaluación como un acto de medición y verificación, y convertirla en un espacio para el aprendizaje.

Ahora abordaremos el resto de citas que permiten caracterizar esta relación. El actor 1 en la cita 1:117, menciona lo siguiente:

Las evaluaciones no eran sólo exámenes ni sólo cálculos, en cuanto a eso no era algo que importara mucho pues, habían unos ejercicios que se veían tediosos y tenías que resolverlos pues, pero eran más que todo sobre un razonamiento propio, eran más como hacer un ejercicio y lo demás era una descripción de cómo tú hiciste para resolverlo, los pasos que hiciste, la metodología y todo eso.

El mismo actor, en la cita 1:15, agrega que “podríamos hacerlos con un material de apoyo que eran los cuadernos y hasta investigar en internet, utilizar calculadora y esas cosas”.

El actor 4 en la cita 1:115, se refiere a la presentación de sus producciones de la siguiente manera: “yo explique mi broma, entonces usted me escuchaba, me preguntaba, era como un feedback entre los dos, no era yo hablando nada más sino usted también me hacía preguntas y yo le respondía, entonces era un feeling allí”. Lo que se complementa por lo dicho por el mismo actor en la cita 1:79, que se muestra a continuación:

Yo veía que el Profesor siempre que hablábamos del tema, el anotaba las cosas, se ponía a anotar lo que decían o si no cuando hablábamos de matemática también revisaba los cuadernos y veía si hicimos esto bien o si lo hicimos mal, entonces nos mandaba a investigar sobre el tema pero también nos decía miren tienen que hacer esto de matemática y nos mandaba a investigar sobre el tema, entonces como que se combinaban pues. Era como una fusión.

Las expresiones anteriores reúnen un conjunto de ideas sobre cómo se llevó a cabo la evaluación. En primer lugar, al dejar de ser la evaluación una mera medición y un cuestionamiento que exige la reproducción de lo visto en clase toma valor la utilización de todas las herramientas que permitan al estudiante trabajar con facilidad como lo es emplear materiales de apoyo como lo mencionó el actor 1. En este mismo sentido, la evaluación no se centra en cálculos sino en razonar, la respuesta no puede ser hallada ni expresada de una única manera, a diferencia de la evaluación apegada al

paradigma del ejercicio (Skovsmose, 2000). Se valora la producción de cada estudiante pero se exige que explique, en términos de Moya (2008) comunicar eficazmente, el proceso de resolución y sus ideas.

La evaluación no es limitada a la simple entrega de una lista de ejercicios sino que el estudiante explica de manera escrita y oral su proceso, el docente y el estudiante interactúan con el fin de encontrar modos de resolución y debilidades o errores que solventar, ocurre una retroalimentación para que el estudiante alcance máximos niveles de comprensión y aplicación de la matemática en los contextos estudiados generando más investigación tanto de la matemática como de la realidad.

6. Conclusiones

En el siguiente apartado presentaremos los hallazgos que emergen del proceso de triangulación presentado anteriormente. Agregaremos nuestras propias reflexiones sobre el proceso de Alfabetización Matemática y resaltaremos su carácter Decolonial. El artículo hace un gran aporte a la línea de investigación en Alfabetización Matemática, ya que, expone una práctica que se aproxima a las realidades de los actores, las valora y desde esas realidades emprende el acto educativo haciendo consciente al joven de su papel en su sociedad. Además hemos presentado una serie de contextos que el colectivo docente puede considerar para emprender proyectos de investigación con sus estudiantes, estos contextos concéntricos no deben verse como estadios. Investigar diversos contextos hace ver al estudiante que la matemática es una herramienta humana para resolver problemas.

La Alfabetización Matemática fue considerada, en la investigación, el fin fundamental de la enseñanza de la matemática dada la importancia de esta ciencia en la resolución de los problemas. Al llevar a cabo las experiencias tuvimos presente la necesidad de que los ciudadanos se alfabeticen matemáticamente para incorporarse en la sociedad como actores capaces de leer el mundo, interpretar la información que los rodea matemáticamente para emprender acciones hacia la transformación de la situación. Esto justifica el valor que damos a la Alfabetización Matemática como práctica necesaria para nuestras sociedades, así como una práctica decolonial. Ahora bien, promover una cultura del aprendizaje de la matemática distinta a la tradicional implicó romper diversas ataduras. Entre ellas: el control absoluto de las decisiones en la clase de matemática, la reproducción de las ideas de actores externos al aula de matemática subvalorando los aportes que pueden surgir de la interacción entre los actores que conviven en el aula y la caracterización tradicional apegadas a prácticas bancarias y con el ejercicio como paradigma.

Un objetivo fundamental del proceso de Alfabetización Matemática es hacer consciente al estudiante de que aprender matemática le permite estudiar el mundo y sus problemas, atender situaciones reales e incluso problemáticas de su sociedad. Es así como se abordarían los problemas creados por la educación bancaria y el paradigma del ejercicio. En nuestra experiencia fue un desafío hacer que los estudiantes tomaran consciencia de la relación entre la matemática y la realidad, consideramos que este es un área de oportunidad bastante importante porque los estudiantes no pueden visualizarlo con facilidad, uno de los actores expresó lo siguiente: “al principio le pregunte al

Profesor ¿Profesor que voy a hacer yo allí de matemática, si eso no tiene nada de matemática?”. Por esto cobra sentido un proceso educativo, en nuestro caso de Alfabetización Matemática, que lo haga consciente de esta relación. Es claro que en el paradigma del ejercicio la relación entre la matemática y la realidad es imperceptible, uno de los actores lo explica perfectamente de la siguiente manera: la matemática y la realidad “se combinan... nunca había una persona que decía ¡mira ve! la matemática está en la realidad, es como cuando una persona tiene una venda”.

Hacer vivir la relación de la matemática con la realidad fue lo que permite a los estudiantes comprender que existe, creemos que hay que superar la etapa declarativa donde sólo se menciona que es posible y donde la única manera de ejemplificarlo es mostrando ejemplos donde el contenido matemático que se esta desarrollando se ajuste a un contexto particular. Nuestra experiencia nos lleva a pensar que defender la idea de que la matemática sirve para estudiar situaciones reales, problemas reales, de conflictos y crisis sociales, que es lo que nos llevaría a la formación de ciudadanos capaces de actuar en el mundo para transformarlo, debe hacerse con propuestas donde el estudiante pueda experimentar, procesar datos reales, investigar o verificar la información, debe vivir cada fase de este proceso. Además hemos comprendido que esto posibilita que el estudiante se convenza y se sienta empoderado para atender las situaciones de su contexto. Este acto de vivir la relación de la matemática y la realidad debe ser ameno, satisfactorio, gratificante y estimulante para aprender matemática y conocer la realidad.

Los estudiantes resaltan que aprender matemática estudiando casos reales, que surgen del contexto y sus intereses, hacen que la clase de matemática sea más productiva y llame más su atención. Sostienen que el aprendizaje por resolución de ejercicios tiende a ser olvidado si no es practicado y que las experiencias reales les enseñan a emplear la matemática en su vida cotidiana, aprenden matemática y sobre las situaciones de estudio. En este mismo sentido, la experiencia investigativa nos lleva a comprender que se debe colocar a los estudiantes en la capacidad de actuar matemáticamente con claridad de lo que aplica y por qué lo aplica como lo mencionó uno de los actores: “llegó un momento durante el lapso que en que usé ecuaciones. Llegará un momento de tu vida donde... tengo ecuaciones y me acuerdo en este momento, me acuerdo cuando me explicaron eso y puedes resolver las ecuaciones o cualquier cosa”.

Por esto sentimos necesario alcanzar este punto, el momento en el que el estudiante pueda emplear la matemática en su vida cotidiana de forma consciente de lo que aplica y cómo este conocimiento le permite resolver problemas. Esto requiere de mucha dedicación hasta alcanzar esta familiarización, como lo dice el mismo actor: “necesitas un proceso en el que vas aprendiendo hasta que llega un momento en que dices, ya va, voy a utilizar las ecuaciones”.

Los estudiantes resaltaron que las experiencias siempre tuvieron elementos matemáticos en los cuales profundizar y estudiar. Este es un elemento importante, las experiencias desde la realidad nos condujeron al trabajo matemático, conllevó a estudiar ideas matemáticas. Por lo que nos hemos convencido de que para verdaderamente conducir a una práctica que supere el relato sobre la relación de la matemática con la

realidad, las experiencias deben ejemplificar este hecho para mostrar a los estudiantes que es posible y que aprender matemática es una necesidad.

Al ser la relación matemática – realidad donde se construyen las experiencias y el conocimiento, hay una ruptura del esquema clásico donde primero se desarrollan un conjunto de contenidos y luego se verifica si los estudiantes logran resolver una lista de ejercicios. Esto nos llevó a diversificar las estrategias evaluativas principalmente porque nuestra práctica persigue un espíritu distinto al paradigma del ejercicio y exige una naturaleza distinta en las experiencias de Alfabetización Matemática que a su vez se convierten en evaluativas. La evaluación no se centró en cálculos sino en razonar, la respuesta no puede ser hallada ni expresada de una única manera, a diferencia de la evaluación apegada al paradigma del ejercicio (Skovsmose, 2000). Se valoró la producción de cada estudiante pero se exigió que explicaran, en términos de Moya (2008) comunicar eficazmente, el proceso de resolución y sus ideas.

El docente y el estudiante interactuaron con el fin de encontrar modos de resolución y debilidades o errores que solventar, notamos que de esta manera ocurre una retroalimentación para que el estudiante alcance máximos niveles de comprensión y aplicación de la matemática en los contextos estudiados generando más investigación tanto de la matemática como de la realidad.

Diversificar las estrategias evaluativas da un nuevo dinamismo a la clase de matemática, uno de los actores lo expresa de la siguiente manera: “Hay como que más conocimiento porque cuando va a un examen, por lo menos uno repasa para el examen y después de ese día se le olvida. Pero cuando uno estudia cosas que te interesan te quedan algunas en la mente o te nace investigar y saber más del tema”.

La puesta en práctica de las experiencias de Alfabetización Matemática nos lleva a la idea que la enseñanza de la matemática y su evaluación debe motivar a conocer ampliamente la temática estudiada y cómo las ideas matemáticas intervienen en la resolución de los problemas o en la comprensión de fenómenos de diversa naturaleza. Se convierte de esta manera a la evaluación en un espacio para la generación de conocimientos. Esto nos llevó a reconocer que la evaluación es al conocimiento como la matemática es a la realidad.

Luego de la experiencia investigativa reconocemos que el método de investigación acción nos motivó a la constante revisión y reflexión de nuestra práctica, nos permitió encontrar sus contradicciones y enrumbar nuestra acción para transformar la realidad. Cada vez en más claro el rol investigador del docente. En palabras de Bigott (2010): el educador descolonizado debe ser educador-investigador-agitador. Tenemos una fuente de información subvalorada que es el contexto: la comunidad educativa y sus realidades. Debemos ir en búsqueda de esa información, poner los intereses de los estudiantes en el centro y desde ellos emprender la investigación (Castro, 2020).

La investigación acción te motiva a planificar, llevar a la acción, recolectar información y reflexionar en forma de ciclo. El docente investigador por medio de sus reflexiones y teniendo claridad los principios planteados para la Alfabetización Matemática de los jóvenes de Nuestra América se irá desligando de una práctica bancaria, no democrática y neocolonial. Abrir brecha en este camino hará que este ciclo

de la investigación acción sea una espiral ascendente que transforme el aula por un ambiente estimulante para el conocimiento y democrática Castro (2020). Extendiendo un poco más la mirada, con una práctica de agitación y promoción de la Alfabetización Matemática de nuestros jóvenes se abrirán las grandes alamedas por donde pase el hombre libre, el nuevo republicano.

Desde los discutido y los resultados de la experiencia investigativa vale la pena destacar que hay elementos del proceso de Alfabetización Matemática, como la hemos descrito, que permiten caracterizarla como práctica decolonial. A saber: Pone a los actores a construir experiencias desde sus realidades, les exige a entender su contexto, valora los intereses y expectativas de los estudiantes y las investigaciones son dirigidas por ellos según sus intereses. En este mismo sentido los objetivos de la nación están presentes, lo cual garantiza un aprendizaje de la matemática para contribuir a estos objetivos. Sentimos que esta práctica podría transformar la realidad en Nuestra América, con una juventud formada matemáticamente para leer su contexto y con esa visión tener poder para resolver sus problemas y aportar a los encadenamientos productivos e independencia científica y tecnológica que tanto necesita nuestra región, además forma a una ciudadanía para transformar su sociedad hacia una más justa y democrática. Esto es, sin duda, una educación decolonial que no es utópica.

7. Referencias

- 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. y Moya, A. (2010). Investigación-Acción Participativa, Crítica y Transformadora un Proceso Permanente de Construcción. *Integra Educativa*, 3(2). 133-156
- Bigott, L. (2010). *El Educador Neocolonizado*. Caracas: Fondo Editorial IPASME.
- Blanco, R. (2007). *Discursos y Proclamas Simón Bolívar*. Caracas: Fundación Biblioteca Ayacucho.
- Britto García, L. (2012). India y América Latina, colonización, descolonización y no alineación. *FAIA*, 1(3).
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría Crítica de la Enseñanza*. España: Martínez Roca, S. A.
- Castro, J. (2020). Los Intereses de los Estudiantes en un Proceso Democrático de Alfabetización Matemática. *Paulo Freire. Revista de Pedagogía Crítica*, 18(23), 108-134.
- 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.

- De Lange, J. (2003). Mathematics for Literacy. En The National Council on Education and the Disciplines, *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*. United States of America: The National Council on Education and the Disciplines.
- Díez, E. (2010). La Globalización Neoliberal y sus Repercusiones en Educación. *REIFOP*, 13(2), 23-38.
- Duarte, A. (2013). *Evaluación de los Aprendizajes en Matemática: Una Propuesta desde la Educación Matemática Crítica*. Trabajo de Grado de Maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Fermín, C. (2016). *Evolución e Impacto de la Matemática Moderna en Venezuela: 1969-1980*. Trabajo de Grado de Maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- 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 y Mendoça (1997). A Conversation with Paulo Freire. *For the Learning of Mathematics*. 17(3), 7-10.
- Frey, G. (1972). *La Matematización de Nuestro Universo*. Madrid: G. del Toro Editor.
- Gentili, P. (2014). Salir de PISA. *Integra Educativa*, 7(2), 59-69.
- Giroux, H. (1992). *Teoría y Resistencia en Educación. Una pedagogía para la oposición*. México: Siglo XXI Editores.
- Hofmann, E. (2002). *Historia de la Matemática: desde el comienzo hasta la Revolución Francesa* México: Limusa.
- Klein, M. (1998). *El Fracaso de la Matemática Moderna ¿Por qué Juanito no sabe sumar?*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Mora, D. (2009). *Didáctica de las Matemáticas*. La Paz: Instituto Internacional de Inteligencia del Convenio Andrés Bello.
- Mosquera, J. (2010). Matemática Moderna y Neocolonialismo en Venezuela. En: Matos, J.; Rodrigues, W. (Eds), *A Reforma da Matemática Moderna em Contextos Ibero-americanos* (pp. 103-136). Portugal: Unidade de Investigação, Educação e Desenvolvimento.
- Moya, A. (2008). *Elementos para la Construcción de un Modelo de Evaluación en Matemática para el Nivel de Educación Superior*. Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Plan de la Patria. Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013 – 2019. *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 6118, (Extraordinario), Diciembre 4, 2013.
- Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.

- Rojas, A. (2011a). *La Hora de los Hornos Sistematización Sociocrítica de la Escuela Ayllu de Warisata [1931-1940]*. Tesis Doctoral, Freie Universitat Berlin, Berlin.
- Rojas, A. (2011b). *Curriculo de la Indignación y Ley del Desagravio*. Caracas: Fondo Editorial IPASME.
- Ruíz, A. & Barrantes, H. (2011). En los Orígenes del CIAEM. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 6(7), 13-46.
- Serrano, W. (2009a). *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. (2009b). *las Actividades Matemáticas, el Saber y los Libros de Texto: Necesidad de una Visión Socio-Cultural y Crítica*. La Paz: III CAB.
- 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, Caracas.
- Silva, D. (2010b). De lo real a lo formal en matemática. *Integra Educativa*, 3(2). 157-178
- Silva, D. (2019). Tres Caminos que Conducen al Enfoque Cultural en Educación Matemática. *Tiempo y Espacio*, 37(71), 237-262.
- Skovsmose, O. (1997). Competencia Democrática y Conocimiento Reflexivo en Matemáticas. *Revista EMA*, 2(3), 191-216.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Colombia: Un Empresa Docente.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.
- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, Política y Cientificismo*. Buenos Aires: CEAL.