

Documento final con opción de grado: Proyecto de Investigación

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
BOGOTÁ VIRTUAL Y DISTANCIA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN INCLUSIVA E INTERCULTURAL

IMPLEMENTACIÓN DE DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN EDUCACIÓN INFANTIL

Autor(s)

ISABEL CRISTINA JIMÉNEZ QUINTERO

ARLEN MARÍA DUARTE GARCÍA

MARÍA ANGÉLICA URICOECHEA BELTRÁN

Presentado al tutor:

DIEGO ANDRES QUINTERO TIMANA

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Maestría en Educación Inclusiva e Intercultural

Octubre 2 de 2023

## **Agradecimientos**

Ser agradecido es alimento para el alma y para todos aquellos que nos han acompañado en este proceso de formación.

Damos gracias a Dios por el don de la existencia y a su amor infinito con cada una de nosotras, nuestras familias, docentes, y demás personas que hacen parte de este proceso formativo de la Maestría.

Este proyecto fue posible gracias a las estudiantes de VI semestre de la Licenciatura de la educación infantil y los maestros invitados que apoyaron con sus saberes y experiencias, y a la Universidad San Buenaventura de Cali, quienes fueron las que con sus aportes y propuestas enriquecieron el proyecto, siempre dispuestas a experimentar, a aprender y reaprender, a transformar sus propias experiencias y posibilitar un aprendizaje más armonioso, amable y respetuoso en todo sentido (ideales, creencias, ritmos y formas de aprendizaje, culturas y contextos). a quienes extendemos nuestra gratitud por el apoyo y los espacios generados para llevar a cabo la apuesta de buscar otros medios que nos acerquen a buscar caminos que hagan posible de la matemática un aprendizaje significativo.

Gracias a la Universidad Uniminuto y a cada uno de los docentes que ayudaron a dar cuerpo a esta investigación, que nos soñábamos e hicimos realidad mediante nuestras praxis pedagógicas, cada una desde su propio contexto dando respuesta y buscando los medios y espacios que nos facilitaron en este proceso formativo, diverso, de diálogo intercultural e interactivo con las apuestas de otros profesionales comprometidos con la causa.

## Resumen

El problema de estudio que nos conlleva a la investigación es entender las dificultades en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, la cual se ha convertido en una preocupación manifiesta en las instituciones educativas. En este caso específico, se considera el alto porcentaje de fracaso en las instituciones educativas que se ven reflejadas en los estudiantes y en algunas prácticas pedagógicas de los docentes que atienden niños y niñas de 0 a 8 años de edad. El objetivo de este proyecto de investigación es plantear unas didácticas para entender las dificultades en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas a través de la implementación de didácticas para el desarrollo del pensamiento matemático. Desde esta propuesta, se busca ofrecer a los docentes herramientas didácticas que atiendan a la necesidad propia de cada niño(a). Para esto, es necesario identificar las competencias que los estudiantes deben desarrollar según sus edades, capacidades y habilidades. De esta manera, se logrará transformar las prácticas pedagógicas de la enseñanza-aprendizaje del pensamiento lógico-matemático mediante experiencias innovadoras y la aplicación de otras didácticas que permitan una mirada inclusiva-multicultural.

El objetivo final es dinamizar y divulgar nuevos conocimientos originados del quehacer de las maestras en formación de la licenciatura en educación infantil. Es importante tener en cuenta las dificultades que aparecen en las diferentes temáticas de esta asignatura para buscar medios, estrategias que ayuden a entender esta necesidad y dar respuesta al contexto educativo. Es necesario tener en cuenta que es un trabajo que involucra los diferentes docentes de disciplinas diversas, equipo administrativo y familiares con el fin de fortalecer , el proceso de enseñanza - aprendizaje a través de dinámicas de flexibilización y exploración aplicadas con ayuda de la resignificación de materiales concretos, los laboratorios matemáticos en donde se unen actividades como la danza, la gastronomía, exploración del ambiente, salidas pedagógicas, el arte, la música entre otros, teniendo en cuenta los diagnósticos realizados con el fin de poder fortalecer las competencias lógico matemáticas.

*Palabras clave:* Práctica pedagógica, didáctica, enseñanza-aprendizaje, multiculturalidad, flexibilización, innovación.

## Índice

Capítulo 1. Planteamiento del problema y pregunta de investigación.....	5
Pregunta problémica:.....	7
Objetivos.....	7
Objetivo general .....	7
Objetivos específicos .....	8
Justificación.....	8
Antecedentes .....	14
Capítulo 2. Marco teórico.....	31
Capítulo 3. Enfoque y diseño metodológico de la investigación.....	36
Población y muestra .....	38
Técnicas (instrumentos o herramientas).....	40
Capítulo 4. Resultados.....	42
Intercambio de saberes potenciando las prácticas docentes .....	44
Laboratorios matemáticos que contribuyen a la práctica docente .....	45
La documentación dentro de la enseñanza - aprendizaje permite visibilizar las posibilidades que tienen las maestras en formación.....	49
Capítulo 5 - Conclusiones.....	50
Referencias .....	53
Anexos.....	60

## Capítulo 1. Planteamiento del problema y pregunta de investigación

Cuando hablamos del propósito que representa la enseñanza de las Matemáticas, identificamos que es aquella que permite al ser humano fortalecer las habilidades y capacidades de razonamiento y de abstracción. Es precisamente desde estas capacidades donde se encuentra en las matemáticas un interés por incorporar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, otra de las finalidades de la enseñanza de las matemáticas, es su relación con la comprensión de diferentes fenómenos y aspectos de la realidad, convirtiéndose en un instrumento que permite la comprensión de nuestra realidad y por ende adaptarnos a un entorno en constante cambio. Lo anterior nos permite reconocer que el aprendizaje de las Matemáticas favorece en los y las estudiantes una variada oportunidad para descubrir las posibilidades de su propio entendimiento y afianzar su personalidad, además de aspectos prácticos de la vida diaria, y acceder a otras ciencias.

Partiendo de lo anterior, concebimos la enseñanza de las Matemáticas como aquella disciplina del conocimiento que requiere de una metodología propia que pueda llegar a adaptarse a la diversidad de los y las estudiantes, como de las situaciones que representa cada uno de ellos, escenario en la que sin duda uno de los principales aportes de la enseñanza de las matemáticas al ámbito educativo y social es la resolución de problemas, contemplándose como la práctica que debiese ser habitual.

En este sentido presentamos diversas estrategias didácticas desde enfoques distintos de concebir, construir, aprender y enseñar esta disciplina o área de conocimiento, mediante la visibilización de situaciones complejas en el proceso de integrar los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes, sus particularidades geográficas, culturales y demás variables que se presentan en las aulas con el fin de que las matemáticas estén al alcance de la comprensión de la mayoría, utilizando para ello situaciones cotidianas propias de los contextos educativos y de sus educandos, así como las diferentes estrategias de intervención para favorecer su incorporación a las aulas y a la vida de los y las estudiantes.

Uno de los problemas graves si en términos de evaluación y medición tenemos como país son las pruebas que nos indican que la mayoría de nosotros “no sabe” matemáticas, no recuerda conceptos básicos y es la asignatura por la que la mayoría

sufre durante su período escolar, sea cual sea, (primaria, secundaria y universitaria), es muy rara la persona que dice: ¡Qué bien, clase de matemáticas! con alegría y emoción. Cuando se empezó a recoger información sobre las expectativas de este curso de didáctica del pensamiento lógico matemático para maestras en formación de la licenciatura de educación infantil en la Universidad San Buenaventura Cali. Sus caras de susto, de terror, y desagrado no se hicieron esperar, la afirmación común era: \_ me inscribí en esta carrera porque no tenía que ver matemáticas, soy mala para las matemáticas, y preguntas como: ¿Qué sé va a ver en esta clase? ¿Vamos a hacer muchos ejercicios matemáticos? ¿Debo comprar un cuaderno de cuadritos? Con lo que nos dimos cuenta que la idea que tenemos de matemáticas es de ejercicios constantes, casi maratónicos, de repetición incansable, y de mucha dificultad, además de que se encuentran alejados de la realidad de los estudiantes por lo que son incomprensibles casi en su totalidad, solo se mecaniza un procedimiento para pasar la materia, lo que pasa entonces a ser guardado a la memoria de corto plazo.

Pues bien, estas maestras en formación confirmaban porque nuestros estudiantes siguen aterrados con la idea de estudiar cosas referentes a las matemáticas, sus caras de incertidumbre cuando se les da una respuesta a todas sus preguntas con otras preguntas: ¿acaso la matemática no está en todo lo que vemos y vivimos de manera diaria y cotidiana? Sus caras reflejan de verdad mucho más asombro, algunas responden que eso le decía su profesor de matemáticas, en la escuela, pero que ellas nunca lo habían entendido. Estas estudiantes que se encuentran en el sexto semestre se ven pues de cierta manera “obligadas” a pasar por esta experiencia traumática nuevamente, bueno eso es lo que dicen al inicio. Sabemos que nuestros ancestros eran diestros en la matemática, sus calendarios, construcciones y sistema de vida así lo demuestran, por lo tanto, ellas estarán viviendo una experiencia diferente en la reestructuración de cómo aprender matemáticas y cómo enseñarla a sus estudiantes en sus prácticas y en sus trabajos, aquellas que ya laboran.

Otra situación importante que se presenta durante esta construcción que se realiza de manera conjunta entre la docente y las estudiantes, son los ajustes dentro de lo que está establecido estos los socializamos desde el primer día de clase, cuando se lee el programa analítico y se hacen los acuerdos de clase, esto permite hacer de la enseñanza de este curso, algo flexible y ajustable según la población, pues esta cambia

cada semestre, dando lugar a una educación inclusiva, en dónde no es solo el maestro quien realiza los ajustes razonables y acuerdos sino que estos son mediados por las estudiantes de manera participativa.

Además como primera actividad formativa, se plantea el reconocer cómo fue el aprendizaje de las matemáticas en sus etapas tempranas de la escuela, cuáles fueron las dificultades a la que se vieron enfrentadas, cuáles de esos conceptos matemáticos cree que sigue utilizando actualmente, y no solo responderse estas preguntas ellas mismas, sino tratar de obtener datos haciendo estos mismos cuestionamientos a otras personas cercanas, sin diferencia de edad, (abuelos, mamá, papá, tíos, hermanos, vecinos, novio, etc.) Esto permite en la mayoría de los casos, incrementar el panorama desolador del proceso de aprendizaje de esta asignatura.

Después de esta reflexión y está obtención de datos y de socializarlos en la siguiente clase, se dan cuenta de que el maestro y la forma en cómo enseña, tiene mucho que ver con su falta de interés hacia las matemáticas, a tal punto que muchas se sienten agobiadas al recordar esos momentos.

### **Pregunta problémica:**

¿Cómo fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas a través de la interacción con diversas didácticas para el quehacer pedagógico en la licenciatura de educación infantil de la Universidad San Buenaventura Cali?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Transformar las prácticas pedagógicas de la enseñanza aprendizaje del pensamiento lógico matemático mediante experiencias innovadoras y la aplicación de otras didácticas que permitan una mirada inclusiva-multicultural, con el fin de dinamizar y divulgar nuevos conocimientos originados del que hacer de las maestras en formación de la licenciatura en educación infantil de la Universidad de San Buenaventura seccional Cali.

## Objetivos específicos

- Intercambiar saberes mediante el diálogo y la escritura que permitan determinar qué es lo que debemos transformar en las prácticas docentes para dinamizar la didáctica de la educación matemática.
- Diseñar e implementar estrategias de aprendizaje mediante los laboratorios matemáticos y fabricación de diversos artefactos, teniendo en cuenta las etapas del desarrollo, contribuyendo a la práctica del pensamiento lógico matemático según su desarrollo cognitivo.
- Experimentar contextos diversos que se lleven a práctica y potencien los aprendizajes matemáticos desde la indagación de la multiculturalidad. (calendarios, gastronomía, danza, música, arte, naturaleza, entre otros).
- Aportar a la documentación en el marco de la didáctica de la educación matemática en favor de la enseñanza inclusiva e intercultural de aprendizaje de las maestras en formación.

## Justificación

La educación tradicional y hegemónica que ha imperado en nuestros territorios desde la conquista del territorio americano ha dejado una escuela acartonada, poco flexible, castrante, limitada, exclusionista y que no atiende a la diversidad de estudiantes del contexto colombiano como tampoco a los distintos ritmos de aprendizaje. En palabras de Bárbara García:

Desde la presidencia de Andrés Díaz Venero de Leyva (1564 - 1574) se conoce la existencia de escuelas de primeras letras las cuales fueron sostenidas por los religiosos, particulares y cabildos; desde ese momento hasta las primeras décadas del siglo XIX la escuela de primeras letras mantuvo relación directa con las órdenes religiosas y durante todo el periodo la enseñanza de la religión católica y la moral cristiana estuvieron vigentes en los diferentes planes de estudio formulados durante el periodo colonial. (García Sánchez, 2005)

Es así como se refleja en la mayoría de los estudiantes las situaciones y emociones adversas ante el aprendizaje principalmente de las matemáticas, y la forma como ellas ya se encuentran de manera mecanizada en su cabeza, de tal manera las asumen como aburridas, estáticas las cuales requieren de muchos ejercicios de escritura y complejos, que por lo general los estudiantes no logran resolver de una manera acertada.

Ciertamente, nuestros ancestros antes de la colonia tenían un sistema numérico tan similar al binario, como el que hoy en día se maneja en la informática, y al igual se tenía de dominio de las matemáticas en el uso constante dentro de la vida diaria, en el comercio, en la arquitectura, y en sus sistemas agrícolas. No obstante, la escuela escolástica impuesta por la religión católica hizo que se pasara de aprender desde el medio que nos rodea, a estar aislados completamente, en cajas que se llaman salones, y que desde la imaginación guiada y castrada se infunde un pensamiento abstracto al cual debemos responder de manera mecánica, para determinar que tanto hemos aprendido.

“Los colonizadores no solo destruyeron todo vestigio de conocimiento autóctono, sino también toda institución educativa y cultural, imponiendo una educación alienante afincada en la memorización pasiva y la repetición vacía”. (Lozano Alpizar, 2015) Esa memoria queda en el olvido, cuando aquello que supuestamente aprendimos no lo seguimos de manera consciente, trayendo a nuestro diario vivir, en otras palabras, no lo usamos o no somos conscientes de ello.

Por otro lado, esa falta de contacto con la naturaleza, esa pedagógica sentipensante ancestral, que va desde la admiración y el respeto por la misma, el poder evidenciar la sabiduría tan inmensa que hay en ella (Pinheiro Barbosa, 2016) y que de una u otra manera hemos permitido que nos hayan cerrado los ojos, los oídos y nuestro entendimiento para aprender de ella es lo que moviliza la propuesta que se hará a continuación.

No obstante, dentro de la práctica de educación infantil es necesario no solo manejar conceptos implementados desde la imaginación y lo abstracto, sino que se necesita manipular recursos y materiales (Arteaga Martínez & Macías Sánchez, 2016) que les permitan construir conocimiento nuevo y que además puedan probarlo. Es por

esto que la implementación de diversas didácticas enfocadas desde diferentes puntos puede ayudar y no solo al aprendizaje de conceptos, sino que además respeta los ritmos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes. Pero para lograr esta mirada es importante que las maestras en formación puedan también tener el acercamiento y el conocimiento de múltiples didácticas multiculturales, ancestrales y cotidianas.

Las reflexiones que se originan frente a la construcción de aprendizajes, creencias y actividades matemáticas son variados y la mayoría de veces alejados de los propósitos propios del mismo maestro (a) que es el que enseña y si bien es cierto que estas no están enseñadas en la mayoría de los casos por personas licenciadas en la materia teniendo en cuenta la población de la que hablamos de 0 a 8 años, si son ellas (me refiero en femenino, pues más del 90% son profesoras para la atención en estas edades) las que propician el andamiaje necesario para la construcción de la matemática formal que se va complejizando conforme se avanza en la escolaridad, es por eso que esos cimientos deben estar lo mejor fortalecidos para poder ir recibiendo cada vez mayor información y conceptos que tornan abstractos y “poco aplicables a la realidad” según la información de las encuestas realizadas.

“Los estudiantes deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad” (Proyecto Edumat-Maestros & Godino, 2004,21) De esta manera se presentará al estudiante dentro de la metodología constructivista la relación que surge de manera estrecha entre lo que se aplica y el aprendizaje de los conceptos matemáticos. Por otro lado, es importante decir que muchas de las actividades que se van a plantear en este trabajo como consecuencia de la exploración de las diversas didácticas y recursos no es que sean del todo desconocidos para las maestras en formación o en ejercicio, solo que nos hemos dado cuenta que no son conscientes de que se trabaja matemáticas y por eso el aprendizaje para los estudiantes tampoco queda presente de manera consciente.

Es por eso que los momentos documentados en este trabajo dan cuenta de que trabajamos matemáticas en todo momento dentro del aula y fuera de ella, pero que está en manos del maestro hacerlas visibles para poder construir de manera consciente esos aprendizajes, dentro de las dinámicas que se gestionan en educación inicial son la

lectura de cuentos, instrucciones sencillas como trae tal cosa, y búscala en tal lugar, o coloca la lonchera arriba del estante, o los cuadernos se guardan debajo del puesto, entre otras cosas. Hacer consciente ese lenguaje matemático en los primeros años ayuda a que los niños y niñas se vayan preparando para el ingreso de la matemática formal a partir de los 6 años que ingresan por lo general a primero de primaria.

La apropiación en los primeros años de la matemática informal mediante juegos, salidas al parque, la lectura de cuentos, preparación de recetas y solución de problemas simples, entre otros, propician las estructuras básicas de razonamiento del pensamiento matemático, de la misma forma como puede mostrar sus potencialidades y aplicaciones y sus limitantes, pues una de ellas es que la educación inicial no es una preparación para la primaria, o por lo menos eso es lo que plantea el MEN.

La educación inicial es válida en sí misma por cuanto el trabajo pedagógico que allí se plantea parte de los intereses, inquietudes, capacidades y saberes de las niñas y los niños. Esta no busca como fin último su preparación para la escuela primaria, sino que les ofrece experiencias retadoras que impulsan su desarrollo; allí juegan, exploran su medio, se expresan a través del arte y disfrutan de la literatura. (Ministerio de Educación Nacional, 2019)

No obstante las intervenciones de los maestros ayudan a estructurar el pensamiento del infante, en este período *preoperacional* el cual comprende un período bastante largo en la vida de los niños y niñas y durante este ocurren grandes cambios a nivel de construcción intelectual, hecho que se tendrá que aprovechar al máximo para su formación, en este momento los niños y niñas presentan un razonamiento intuitivo y parcial partiendo de sus experiencias y de lo que observa en su entorno próximo, en donde prima el uso de material concreto.

Las capacidades de los individuos y la preparación de cada niño en todo momento, puede ser distinta, y habrá que considerarlo, ya que es poco probable que se dé un aprendizaje significativo si un niño no tiene los conocimientos necesarios para asimilar una nueva enseñanza (Castro Martínez et al., 2002,10), partiendo de esta premisa es que la intención de este proyecto de transformación de las experiencias de enseñanzas y aprendizaje de las maestras en formación se ha asumido de forma tan rigurosa, y práctica ya que ellas mismas

experimentan y viven cada una de las actividades planteadas para en su caso reaprender de manera significativa las matemáticas que tendrán a cargo en su rol como maestras en educación infantil, algo que en la escuela fue mecanizado y sin sentido en la mayoría de los casos.

No obstante, estas transformaciones se han pensado desde que en 1917 surgió la educación especial a causa de la expansión de la educación en Europa, en donde el estudiantado que tenía dificultades de aprendizaje o un menor rendimiento, eran aislados de sus compañeros y compañeras e integrados en salones aparte, en donde profesores específicos les brindaban educación bajo un plan de estudios y materiales especializados (Parra, 2010). Siendo cuestionada y de alguna manera segregada, se perciben otras maneras de educación y a proponer cambios políticos, sociales y educativos que conllevan a una evolución. “En 1990 en la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos llevada a cabo en Jomtien, Tailandia, se reconoció la relevancia de la educación para todos los individuos, dada su contribución al desarrollo humano y a la sociedad; por lo que se estableció como meta universal mejorar la calidad educativa, ampliando el acceso a las escuelas y respondiendo a las características de aprendizaje de niños, jóvenes y adultos (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 1990). Con base en ello, se apunta a que las escuelas reconozcan las características personales, sociales y culturales de los educandos que representan la diversidad estudiantil y repercutan en la manera en la que obtienen sus conocimientos. Algunas de estas particularidades que se han identificado son los estilos y ritmos de aprendizaje. Los primeros hacen referencia a las formas en las que los individuos procesan la información que se les brinda, para transformarlas en aprendizajes (Alonzo, et al., 2016).

La transmisión de la matemática y sus conocimientos comienza en la escuela y debe estar al alcance de todos desde edades tempranas, pues el deseo que se tiene de que todo ciudadano posea una cultura general incluye que parte de dicha cultura sea matemática, porque como afirmó Luis Santaló (1975) se debe educar «para el bien, para la verdad, para conocer y entender el universo» y la matemática es pieza fundamental en ello.

"La didáctica de las matemáticas centra su interés en todos aquellos aspectos que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje (metodologías y teorías de aprendizaje, estudio de dificultades, recursos y materiales para el aprendizaje, etc.)" las herramientas son eje central en los procesos lógico matemática lo cual puede facilitar a los docentes y generar espacios de conocimiento consistentes a la necesidad del niño (a) que está iniciando su proceso. Por ello, en este proyecto es objetivo central el estudio de la construcción del conocimiento matemático en los alumnos de primera infancia, centrando modelos de aprendizaje en matemáticas, a la comprensión e identificación de las características principales del pensamiento lógico-matemático en alumnos de 0 a 8 años, lograr identificar los factores de necesidades e indicios de trastornos en el aprendizaje detectados en relación a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en este nivel. Identificar que cada niño tiene su propio desarrollo de aprendizaje, de evolución y que se debe evitar generar patrones estrictos y generales a la hora de diseñar nuestros escenarios de enseñanza.

En matemáticas, el proceso de enseñanza-aprendizaje depende del conjunto de principios que se utilicen como marco de referencia para realizar la acción educativa, pues a partir de ellos podremos interpretar los patrones de comportamientos de los alumnos, y las dinámicas de aprendizajes individuales, colaborativas y prácticas.

La expresión "transposición didáctica" hace referencia al cambio que el conocimiento matemático sufre para ser adaptado como objeto de enseñanza. Como consecuencia se producen diferencias en el significado de los objetos matemáticos entre la "institución matemática" y las instituciones escolares. Por ejemplo, los usos y propiedades de las nociones matemáticas tratadas en la enseñanza son necesariamente restringidos. El problema didáctico se presenta cuando, en forma innecesaria, se muestra un significado sesgado o incorrecto. (Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage). página 37 definiendo la misma como:

La transposición didáctica es un proceso en el cual el saber científico o académico sufre una serie de transformaciones para adaptarlo a un nivel menos técnico, asequible para alumnos no especializados. Es decir, consiste en modificar un conocimiento sabio o erudito para hacerlo plausible de ser enseñado. (Montagud et al., 2019)

Cuando se habla de una formación integral en el aula, se debe pensar más allá de la simple transmisión de conocimientos o de exclusivamente procesos de enseñanza y de aprendizaje, significa también que aceptamos al estudiante como un ser complejo, con múltiples características que necesitan ser desarrolladas para su plena realización (Martínez, 2015). Bajo ésta perspectiva las instituciones educativas tienen el reto de lograr un proceso de enseñanza y aprendizaje cada vez más motivador, con la finalidad de que los estudiantes puedan integrar a su personalidad conocimientos, valores, habilidades, capacidades de realizar tareas solos a través de la elevación de los niveles de autoaprendizaje, independencia y creatividad (Campos y Moya, 2011)

Es precisamente atendiendo a que transformando las acciones que se movilizan en el aula se puede entonces adaptar el conocimiento matemática a cualquier nivel, atendiendo a la diversidad de población y ritmos de aprendizaje como se ha dicho en un inicio del documento.

## **Antecedentes**

Según el artículo de Alfonso Segundo Gómez Mulett "La educación matemática en Colombia: origen, avance y despegue", la educación matemática en Colombia tiene una historia que se remonta a la época colonial. La enseñanza de las matemáticas se inició con el establecimiento de la Cátedra de Matemáticas de Mutis en 1762. Luego del establecimiento de la nueva república en 1819, la enseñanza de las matemáticas estuvo influenciada por diversos acontecimientos educativos ocurridos durante los siglos XIX y XX. Los hechos más significativos fueron la promulgación de la Ley de Educación de Santander en 1826, la creación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional y la apertura de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica de Tunja. Estos hechos contribuyeron a la formación de los primeros profesores de matemáticas en Colombia. La realización de la Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática en Bogotá en 1961 y la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME de 1998 en Bogotá, de la cual surgió la Asociación Colombiana de Matemática Educativa ASOCOLME, son dos eventos que determinaron el desarrollo de la educación matemática en Colombia. como disciplina de estudio.

Ahora bien, al conocer los resultados que la enseñanza de la matemática ha mostrado a lo largo de la historia en nuestro país, vemos que los niveles de desempeño por los estudiantes son bajos frente al promedio de los países suramericanos, no solo desde lo alcanzado en pruebas de tipo nacional e internacional, en este sentido ICFES ha manifestado en cabeza de su directora por ejemplo que “Concretamente, con los resultados de 2021 vimos una disminución en matemáticas, reducciones que estadísticamente se consideran grandes”, donde de acuerdo con el informe, matemáticas pasó de tener una puntuación de 52 puntos (sobre 100) a 51.

Lachapell Maldonado, Geovanny Arturo, 2018. Hacen una propuesta y un estudio con “La Formación matemática didáctica del docente en educación primaria de la república dominicana”. Esta investigación aporta como Contribución a la Teoría, un Modelo de formación matemática didáctica en el docente en Educación primaria y su sistema de relaciones esenciales. Se reconoce como principal Aporte Práctico, la Estrategia para la formación matemática didáctica en el futuro docente en Educación primaria, estructurada en tres etapas y sus acciones, que de manera singular precisan el diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de la formación matemática didáctica desde la formación inicial del docente. Es así, que la Universidad de San Buenaventura seccional Cali, busca con las maestras en formación intercambiar saberes mediante el diálogo y la escritura que permitan determinar qué es lo que debemos transformar en las prácticas docentes para dinamizar la didáctica de la educación matemática. A si mismo lo mencionan,

Celi Rojas, Sonia Zhadira, Sánchez, Viviana Catherine, Quilca Terán, María Soledad, & Paladines Benítez, María del Carmen. (2021). con las Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. Donde se puede,

Visualizar las estrategias, recursos, herramientas que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico matemático que permita un aprendizaje significativo, lúdico, con situaciones cotidianas, entre otros. Con el fin de motivar al estudiante a aprender matemáticas y desarrollar habilidades de comprensión para la solución de problemas. (Rojas, 2021)

Esta investigación tiene relación, con la investigación que estamos haciendo, ya que se está trabajando en la lógica matemática, desde lo práctico haciendo uso de lo que

hay en el entorno, con la finalidad de hacer del aprendizaje de la matemática un espacio significativo, interactivo y lúdico.

Juan David Sierra Serna, en su investigación, *Relación subjetiva-objetiva en el desarrollo del pensamiento matemático de objetos reales a objetos matemáticos en la educación, didáctica de las operaciones matemáticas*. Hace un aporte, como *Contribución a la Teoría, un Modelo de formación matemática didáctica en el docente en Educación primaria y su sistema de relaciones esenciales*. Se reconoce como principal Aporte Práctico, la *Estrategia para la formación matemática didáctica en el futuro docente en Educación primaria, estructurada en tres etapas y sus acciones, que de manera singular precisan el diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de la formación matemática didáctica desde la formación inicial del docente de Educación primaria*.

Por tanto, el uso de la matemática desde los espacios con los que se cuentan son una oportunidad para hacer del aprendizaje un trabajo colaborativo, haciendo con el material que se tenga, que la falta de dispositivos, no sea la excusa para sentirse aburrido o que no se pueda hacer clase. Un espacio para desarrollar el pensamiento matemático desde la interpretación creativa de la realidad.

En la primaria la Matemática genera cierto malestar, apatía, resistencia, pereza, entre otras. Al respecto como lo señala Echenique (2006):

Dichas dificultades están relacionadas en algunos casos con la falta de asimilación de contenidos propios de los diferentes bloques del área; en otras ocasiones se basan en la comprensión lectora, en el uso del lenguaje o en el desconocimiento de conceptos propios de otras disciplinas que intervienen en la situación planteada. (p.19)

de esta manera se propone a los estudiantes no solo atender a diversas didácticas ofrecidas dentro del curso, sino al trabajo por proyectos de aula, de tal manera que sean los saberes integrados los que se pongan en marcha para la construcción de nuevos saberes según las necesidades del contexto y los intereses propios de los niños y niñas. También es importante lo que dice (Puig, 1956) siendo este más radical:

La matemática ha constituido, tradicionalmente, la tortura de los escolares del mundo entero, y la humanidad ha tolerado esta tortura para sus hijos como un sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento necesario [...]” (p. 23). Pólya (1981) complementa: “Las matemáticas tienen el dudoso honor de ser el tema menos popular del plan de estudios... Los futuros maestros pasan por las escuelas elementales aprendiendo a detestar las matemáticas... Regresan a la escuela elemental a enseñar a nuevas generaciones a detectarlas” (p.13).

De igual manera podemos decir que la escuela tradicional ha centrado una didáctica que dista mucho de serlo especialmente para esta asignatura en particular, ya que por su naturaleza exacta y metódica, se asume con que se debe aprender de manera mecánica y parametrizada a lo que diga solo el profesor, sin que esta pueda considerarse ni de riesgo, flexible, dinámica e incluso divertida.

Al respecto Bahamonde y Viceña (2011) señalan:

La resolución de problemas, habitualmente no es tomada en cuenta, o se aborda desde una perspectiva bastante básica en los colegios, ya que los tiempos no siempre rinden lo que se espera, otorgando demasiado realce a la operatoria mecánica (cálculo procedimental) y olvidando desarrollar en los alumnos la capacidad de “pensar matemáticamente” que es lo que finalmente importa. (p.15)

Si bien lo que se busca es dar respuesta a un problema, buscando las maneras para fortalecer el proceso de reaprender las matemáticas a través de la interacción con múltiples didácticas para el quehacer pedagógico, bien dice al respecto El Ministerio de Educación Nacional en los Estándares de Matemáticas (2006) señala:

La formulación, tratamiento y resolución de problemas, es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a

experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. (p. 52)

No obstante, esto presume un reto no solo para los maestros en ejercicio de educación infantil, sino para los mismos maestros que son formados en la licenciatura de matemáticas, pues rara vez trabajan de manera integrada con otras asignaturas y con otros maestros, permitiendo transformar la enseñanza en algo más práctico y lúdico. Este argumento también es ratificado con Echenique (2006):

Dichas dificultades están relacionadas en algunos casos con la falta de asimilación de contenidos propios de los diferentes bloques del área; en otras ocasiones se basan en la comprensión lectora, en el uso del lenguaje o en el desconocimiento de conceptos propios de otras disciplinas que intervienen en la situación planteada. (p.19) y el autor Pólya (1981) complementa: “Las matemáticas tienen el dudoso honor de ser el tema menos popular del plan de estudios... Los futuros maestros pasan por las escuelas elementales aprendiendo a detestar las matemáticas... Regresan a la escuela elemental a enseñar a nuevas generaciones a detestarlas” (p.13).

De esta manera las experiencias adquiridas dentro del curso, en donde las maestras en formación se disponen y se exponen a los planteamientos desde las otras didácticas propuestas, investigan, hacen, resignifican tanto material como conceptos matemáticos que ayudan de una u otra forma a realizar lo que llamamos de manera coloquial una reconciliación con las matemáticas, que tanto las atormentaron durante su escolaridad, es entonces, donde se les permite la posibilidad de abrirse paso en lo que el autor Bahamonde y Viceña (2011) señala:

La resolución de problemas, habitualmente no es tomada en cuenta, o se aborda desde una perspectiva bastante básica en los colegios, ya que los tiempos no siempre rinden lo que se espera, otorgando demasiado realce a la operatoria mecánica (cálculo procedimental) y olvidando desarrollar en los alumnos la capacidad de “pensar matemáticamente” que es lo que finalmente importa. (p.15)

Problemas que se toman según el momento de desarrollo en el que el estudiante se encuentre, ejemplo, ¿cómo podemos organizar el salón? una respuesta sería cambiando los pupitres de lado, recogiendo los juguetes, dejando todo en un sitio determinado, entre otras respuestas que pueden dar los niños y niñas en edades tempranas, después esas situaciones problema se pueden ir incrementando y se vuelven una dificultad, pero siempre tratando de reconocer las situaciones cotidianas y reales de los estudiantes. Y como dice Echenique (2006):

La resolución de problemas es la actividad más complicada e importante que se plantea en matemáticas. Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática” (p.19).

De esta forma, la enseñanza de la resolución de problemas en la educación primaria es rutinaria ya que se asignan ejercicios, más que problemas donde el estudiante los resuelva en forma mecánica. En otros casos, cuando realmente se trabajan situaciones problemáticas, como señala Baroody (1994), las mismas son extraídas de los libros en forma descontextualizada y, por tanto, alejadas de cualquier significado para los alumnos, debido a que los mismos en nada se asemejan con la realidad en la que están inmersos. (Pérez y Ramírez, 2011, p.174).

Podemos decir entonces que una de las actividades predilectas por los infantes y por las maestras que son las recetas nos permite trabajar una buena cantidad considerable de conceptos matemáticos aplicados a la vida real, y en donde podemos evidenciar muchas de las operaciones de manera tangible, como dice Bedoya y Ospina (2014)

Cuando los alumnos se enfrentan a problemas donde las estrategias para la solución no son explícitas, por ejemplo, tener un enunciado donde las palabras que acompañan no son agregar, aumentar, sumar, entre otras, lleva a que haya una poca significación de la situación, lo que hace que el alumno no se desempeñe bien; como si su aprendizaje estratégico solo funcionara para algunos problemas de estructuras muy evidentes. (p. 22).

Entre tanto se propone dentro del curso a poder contemplar varias estrategias dentro de una misma actividad formativa, pues siempre es indispensable tener distintas alternativas para que el objetivo de aprendizaje se cumpla, para esto Castro y Quiñones (2008) dicen:

Entendemos por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Para que no se reduzca a simples técnicas y recetas deben apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. (p.59).

Así mismo el aprendizaje significativo, según Ausubel (como se cita en Díaz, 2004), “concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas” (p. 35). En este caso el aprendizaje va en doble vía, maestro-estudiante, estos al movilizar otros escenarios de construcción de conocimiento pueden aprender y disfrutar de este a través de las apuestas que podrían ser controversiales para muchos, como el ver un partido de fútbol con un enfoque matemático o incluso jugarlo.

Podemos decir entonces que se ponen en la mesa “otras” posibilidades de interacción con las matemáticas dentro de los planteamientos de “clase” que son más encuentros y reencuentros con nuestro propio aprendizaje y el disfrute de este, sin dejar a un lado el reto que cada una de las interacciones propone, es así que enlazamos la matemática con “otra” disciplina o enseñanza. Muchas de nuestras estudiantes, practican deporte o alguien de su familia, lo hace. Es por eso que en la exploración de esta “aleación” o fusión, podemos encontrar que en el deporte hay estadísticas, tiempo cronometrado, estrategias numéricas, resultados, movimientos, como lo menciona

Con las matemáticas y el deporte se hace más sencillo de entender y saber cosas que antes eran imposibles de ver. Lo hace más interesante de lo que se conocía”, señaló el profesor de matemáticas de la Universidad de Davidson en Carolina del Norte, Estados Unidos. (La vanguardia, 2018)

Es así como se manifiesta dentro de este mismo artículo cómo desde la matemática se puede evaluar a un nadador para determinar que si se encuentra demasiado inclinado para los lados al momento de competir, ya que su velocidad disminuye considerablemente, y ¿esto no es acaso lo que llamamos física?, es la posibilidad que tienen los maestros tanto de primaria como bachillerato de dar ejemplos reales y aplicaciones en la vida real de las tantas fórmulas que debemos aprender y aplicar a ejercicios completamente abstractos que no sabemos para sirven, salvo que debemos presentarlos de manera correcta para no perder la materia.

De igual manera podríamos nombrar a Paulo González Ogando en su libro matemáticas y deporte “La relación del deporte con las matemáticas como herramienta educativa para la enseñanza de estas últimas en el aula”, es aquí donde explica por ejemplo, el béisbol analizado desde el teorema de pitágoras y aunque si bien el autor plantea algunas actividades formativas para secundaria, no estaría demás poderlo trabajar con las edades que nos corresponden en este proyecto mediante la transposición didáctica de la que ya hemos hablado anteriormente.

Así mismo las matemáticas bailables como lo denominamos a uno de nuestros encuentros, en la cual vivimos en nuestra cultura todo lo que implica las matemáticas, así como en el deporte, además de ser muchas veces tomada como una actividad recreativa y cultural, y que ni se diga sobre lo que representa para los caleños el baile, casi siempre en las escuelas en donde hemos trabajado en las actividades culturales hay baile, bien sea este urbano o folclórico. Pues bien, esta es “otra” buena excusa para fortalecer conceptos matemáticos, además que permite de manera natural involucrarla en lo que se refiere a la escuela inicial y suponemos que un poco más selectiva en la primaria (“por pena de los participantes a quienes el baile no se le da muy fácil”), como lo menciona López, 2013 “La danza y las matemáticas se relacionan a través del tiempo en el espacio. Cada vez que danzamos, experimentamos el tiempo y el espacio en una relación irreductible. En la danza pueden verse como en las coreografías se hacen combinaciones de círculos, líneas, y diferentes figuras, es decir geometría. Y existen muchas formas de experimentar físicamente la geometría” (López, 2013) La danza entonces se enseña realizando series organizadas denominadas pasos, los mismos que destacamos en las matemáticas como procedimiento o los pasos necesarios para realizar ejercicios o resolver problemas. También podemos mencionar “La sutileza, la

elegancia, el rigor, la estética y la belleza de las ciencias, particularmente de las matemáticas encajan con la precisión, exactitud y sensualidad de la danza. Por ello se acoplan y establecen un dúo que se complementa a la perfección” (López & Rodrigo, 2018) El documento también recuerda como los pitagóricos consideraban que toda ciencia matemática se conformaba por cuatro partes importantes, en lo que se denominaba Quadrivium (música, aritmética, geometría y astronomía) pues bien en el baile encontramos tres de ellos, el conteo que por ejemplo en la salsa comprende el conteo básico que es de 8 pasos, no obstante el 4 y el 8 no se mencionan como lo vemos a continuación 1,2,3,5,6,7 pues son pausas dentro del mismo, esto solo por mencionar uno de los conteos dentro de este baile muy popular, además la salsa caleña evoluciona y da otro tipo de tiempos en sus melodías o composiciones musicales, ya que sus revoluciones son más rápidas que la de la salsa tradicional, bueno esto solo por mencionar muy por encima como se puede trabajar la matemática dentro de esta propuesta, sin contar como se mencionó anteriormente las figuras geométricas establecidas a través del cuerpo y el movimiento de los pies muy característico, incluyendo las acrobacias dentro del estilo cabaret.

Ahora hablemos de otro encuentro con música y matemáticas, sabemos que la música se constituye de escalas musicales que son matemáticas, que existe algo que se llama pentagrama y es así porque lo conforman 5 líneas en donde se posicionan las notas que componen las melodías, pues bien, esto también se puede implementar como una estrategia en la cual como en las anteriores mencionadas se debe hacer alianza de manera transdisciplinar para que el aprendizaje cobre sentido. Para hablar más claramente mencionaré a María del Carmen:

¿dónde está el entramado matemático de la música? Podemos encontrarlo en la escala diatónica, en la Teoría Acústica y la Teoría Ondulatoria, en los métodos usados por muchos compositores (traslaciones, homotecias, repeticiones, simetrías y métodos combinatorios y aleatorio, etc.) y en la manera misma de enfrentarse a una pieza musical que requiere del conocimiento, del orden, de la constancia y la perseverancia, sin olvidar nunca el amor por aquello que se está haciendo. (Bertos, n.d.),

las escalas, los ritmos, las composiciones tienen un componente matemático, esto se puede realizar en ejercicios sutiles como con algunos instrumentos, las palmas de las manos, o llevando el ritmo con los pies, para trabajarlo con los niños y niñas en la educación infantil, no se necesita mucha destreza musical para poder realizar algunos de estos ejercicios sugeridos anteriormente, sin embargo es importante que todo maestro en estas etapas de la vida pueda transmitir incluso la tradición oral de su pueblo o de su contexto, como los arrullos en el Pacífico, las cumbias y otras composiciones musicales que sean propias del territorio en donde se encuentre, también cabe de decir, que aunque el maestro no sea un experto en la materia, puede “aliarse” con quien sí lo es, puede llevar invitados que le ayuden con la clase y que pueden ser miembros del pueblo o su vecino o tal vez un padre o madre de familia, cuando buscamos y socializamos nuestros proyectos podemos obtener ayudas idóneas, recordemos que lo más importante de la educación es que ésta trascienda los muros de la escuela.

Y ¿será que podemos hablar de música sin hablar de narrativa?, ¿de composición en cuanto al mensaje de las canciones?, dentro de los encuentros hablamos de tradiciones orales, de cuentos, canciones y arrullos que también tienen un componente matemático alto. El poder determinar el tiempo en que se teje una historia es una cuestión matemática, los conectores, los operadores que existen dentro del lenguaje es matemático, la simbología de cada palabra compuesta por caracteres propios de cada idioma, es matemático. Es por eso que desde esta otra actividad rectora que es muy familiar para los niños y niñas en las edades que corresponden este proyecto, analizamos los textos escritos que leemos de manera constante en el salón de clase

...podemos decir que la narración del cuento enlaza a la perfección con el juego simbólico, ya que pueden representarlo ejecutando una imitación diferida. A través de esa representación discuten y preguntan sobre los diferentes aspectos de la narración facilitando la comunicación matemática. Los conocimientos matemáticos aparecen en un contexto y con un sentido, por lo que resulta más fácil la comprensión de los conceptos y ayuda a la niña a desarrollar su capacidad de abstracción, concibiendo no sólo conceptos matemáticos sino también valores como maldad, bondad, avaricia, generosidad, etc. (Largo Jiménez, 2017-2018,9)

La últimas mencionadas por la autora, podrían considerarse variables que existen en la vida, y en la vida real de los niños y niñas, las cuales ellos comienzan a identificar conforme crecen y son partícipes de un contexto y una cultura, por otro lado también cabe mencionar que Largo Jiménez cita a Marín (2007) anima a utilizar los cuentos en las aulas no sólo por el disfrute que proporcionan a las párvulas, sino para perfeccionar esas herramientas intelectuales básicas como son la abstracción, la intuición, la imaginación, la observación y el razonamiento mientras potenciamos el aprendizaje de conocimientos fundados en dicha abstracción, así como su memorización comprensiva (Largo Jiménez, 2017-2018,10), además algo que destaca el autor Marín es que lo importante no es el cuento en sí, sino la intencionalidad del maestro en cómo este lo cuenta, haciendo énfasis en las partes que proponen ese concepto matemático. Es así como lo menciona Patricia, cuentos como Pulgarcito de Perrault, da unas nociones de geometría teniendo en cuenta, el primer contacto que el niño tiene con las matemáticas es a través de los aspectos geométricos de orientación tanto en el espacio como en la direccionalidad, así como elementos geométricos: reconocimiento de las primeras figuras y cuerpos (Betancor García, 2018,8). solo por mencionar alguno.

Por otro lado, los exteriores, la naturaleza y el arte en sí mismo también pueden ayudarnos en gran manera a determinar diversas estrategias didácticas para el trabajo matemático, esta vez vamos a mencionar a Fibonacci es como lo conocemos, su nombre Leonardo de Pisa, nos ayuda a entender que la matemática la encontramos en la propia naturaleza y también en el arte.

La “sucesión de Fibonacci” explica que, empezando por la unidad, cada uno de los siguientes términos de la serie es la suma de los dos anteriores (1,1,2,3,5,8,13...). Y si dividimos cualquier número de la secuencia por el anterior, el resultado siempre se aproxima a 1.61803, conocido como el “número áureo” representado por letra griega phi (por eso también se denomina a esta serie “secuencia dorada”). (González, 2021)

Explorar el entorno que nos rodea con una conciencia matemática y una mirada Fibonacci puede sorprendernos de todo lo que podemos encontrar. Es vital que las estrategias didácticas mencionadas estén implícitas de manera intencional dentro de las

actividades formativas propuestas dentro y fuera del aula. De esta manera, no solo se incentiva el pensamiento matemático del infante, sino que también se amplía la mirada a nuevos descubrimientos por parte de nuestros estudiantes, despertando en ellos un espíritu curioso y creativo. No importa el grado de escolaridad, todo puede ser explicado y puesto al nivel que tienen nuestros estudiantes, haciendo análisis constantemente de sus hallazgos e incentivando sus inquietudes o preguntas, ya que esto se trata de aprender en doble vía, maestro-estudiante, estudiante- maestro.

Bueno, para completar la exploración con la secuencia Fibonacci, podemos incluirla en nuestra clase de Arte, dentro de las composiciones. Manifestando el número áureo que se encuentra en varias composiciones tanto arquitectónicas como de pinturas, podemos nombrar algunas como El Partenón de Atenas y la Mona Lisa, pintada por Leonardo Davinci, entre otros ejemplos famosos. No obstante, podemos incluirlo para realizar composiciones artísticas con nuestros estudiantes, lo que se puede volver casi como un juego de rompecabezas. Por otro lado, cabe mencionar que las simetrías están presentes, la geometría, las perspectivas, la utilización de líneas, segmentos, la profundidad de un cuadro, la sensación de un objeto está más lejos o más cerca de otro.

Ya se ha mencionado anteriormente lo importante que es la culinaria dentro de las matemáticas, pues nos permite trabajar diferentes escalas y formas de medida (líquidos, sólidos, temperaturas, tiempos, entre otros), pero también son importantes dentro de otra construcción. que hacemos de manera constante dentro del salón de clases, pero antes una pregunta ¿quién de los que hemos sido maestros de niños de 3 meses a 8 años, no hemos socializado o tenido un plan del día? Pues bien, al igual que el plan del día, y la receta se utilizan algoritmos, de hecho, los utilizamos para todo, organizar nuestra agenda, nuestro día, incluso si estamos en casa, pues bien, hacer intencional esos algoritmos dentro de nuestro quehacer pedagógico permite al estudiante también organizarse e ir construyendo un pensamiento lógico. “Un algoritmo es una serie de pasos que se dan a un programa de computadora con el fin de resolver un problema o lograr una tarea” (Hernández, 2022), no obstante, también se pueden trabajar como se menciona anteriormente en la vida real, sin computadoras. Pues se considera que la vida misma es un gran algoritmo. Hablando desde los términos matemáticos.

Las estrategias antes mencionadas son como Díaz (2004) considera que el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de nuevas estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Pero ¿qué procesos y estructuras entran en juego para lograr un aprendizaje significativo? Según Ausubel, se dan cambios importantes en nuestra estructura de conocimientos como resultado de la asimilación de la nueva información; pero ello sólo es posible si existen ciertas condiciones favorables. (p.39). Esas condiciones deben ser entonces puestas por los maestros y apoyadas por las directivas docentes, pues se debe tener libertad para hacer propuestas que se salgan de la enseñanza tradicional y de todos en el aula sentados, callados y ojalá registrando en el cuaderno lo que sucede solamente en el tablero de la clase. Esos escenarios disruptivos que pueden ser la cafetería, el parque, la cancha, o incluso en una salida pedagógica a un museo o biblioteca, entre otros dejan bastantes aprendizajes si el maestro tiene la posibilidad de hacerlos conscientes en sus estudiantes y en sí mismo.

Y, ahora bien, enfocado a la investigación dentro de esta propuesta Murillo (2010) afirma que:

La investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan. (p.3).

Y como si esto fuera poco, debemos atender que nuestro país está compuesto por una población diversa y multicultural en donde el autor José Juan Leiva Oliveros 2019, hace un estudio sobre, la educación intercultural e inclusiva: transformar mentalidades y contextos para el cambio y la innovación educativa. Y su objetivo de investigación es: reconocer la necesidad de un trabajo consciente, colaborativo, desde una formación y transformación, frente a las propuestas de cambio, que promueva un trabajo inclusivo,

intercultural y democrático. Haciendo uso de la metodología, utiliza el enfoque de Investigación Acción Participativa, para lograr una propuesta inclusiva e intercultural, con base en la democracia; este apartado del libro del bloque III, nos presenta una educación inclusiva e intercultural, donde la educación sea para todos.

El compromiso de la educación inclusiva que se aleja del viejo paradigma de la educación especial, para adentrarse en las escuelas efectivas y abiertas que respondan a las necesidades personales y sociales de aprendizaje. Nos habla de los desafíos del siglo XXI y la necesidad de construir sistemas educativos, sin exclusión. Menciona que son conscientes que se han dado pasos. Habla que la escuela no puede hacer frente al cambio sola. Menciona la necesidad de la transformación de mentalidades y contextos para el cambio y la innovación. Invita a la revisión de las funciones para promover un trabajo inclusivo, intercultural y democrático.

Esta investigación nos aporta el pensamiento analítico del compromiso social sobre la investigación, abriendo puertas a la necesidad de una educación responsable basada en necesidades personales y sociales. Tanto así, que las maestras en formación hacen sus prácticas en instituciones de diferentes contextos como públicas y privadas, dentro de ellas son hogares infantiles, CDI, madres comunitarias, en otros espacios, se forman para dar respuesta a la diversidad multicultural. Donde se lleva a la práctica los aprendizajes matemáticos, en favor de la enseñanza inclusiva e intercultural.

Por tanto, el uso de la matemática desde los espacios con los que se cuentan son una oportunidad para hacer del aprendizaje un trabajo colaborativo, haciendo con el material que se tenga, que la falta de dispositivos, no sea la excusa para sentirse aburrido o que no se pueda hacer clase. Un espacio para desarrollar el pensamiento matemático desde la interpretación creativa de la realidad.

De igual manera podemos decir que la escuela tradicional ha centrado una didáctica que dista mucho de serlo especialmente para esta asignatura en particular, ya que por su naturaleza exacta y metódica, se asume con que se debe aprender de manera mecánica y parametrizada a lo que diga solo el profesor, sin que esta pueda considerarse ni de riesgo, flexible, dinámica e incluso divertida.

Por tanto, es necesario tener en cuenta que para este proceso se requiere tener en cuenta también las primeras etapas de los niños, quienes están abiertos al

aprendizaje interactivo, y prestos para hacer un proceso sin prejuicios y haciendo uso del medio que lo rodea, y la riqueza del compartir con otros desde el respeto y hacer del aprendizaje de la matemática interactiva e inclusiva.

Además, en referencia a “Alternativas” Programa Regional de Estimulación Temprana. UNICEF. México Según Piaget, son cuatro las etapas principales del desarrollo del niño:

La **primera etapa** comienza en el momento en que el niño nace y termina cuando aprende a hablar, más o menos a los dos años. Sólo existe lo que tienen cerca. Ellos tocan, chupan, golpean todo lo que está a su alcance como una manera de conocer lo que los rodea.

La **segunda etapa** comienza a los dos años y termina a los siete aproximadamente. Ya pueden pensar en cosas sin necesidad de tenerlas a la mano o recordar hechos pasados. En esta etapa veremos que empiezan a tener idea de cantidad. Ej. utilizan expresiones como muchos, pocos, varios, algunos, ninguno, todos, más que, menos que.

Aún no tienen la noción de número, estos niños ya comienzan a expresarla de diversas maneras, pero basados siempre en sus percepciones. A pesar de distinguir las formas de los objetos, no pueden representar con precisión figuras geométricas, ni reconocerlas fácilmente. Diferencian bastante bien figuras abiertas de las cerradas, sin importar la forma que tengan.

La **tercera etapa**, empieza entre los siete u ocho años y termina entre los once y doce, Se caracteriza porque distinguen detalles y pueden fijar su atención en dos situaciones a la vez. Logran descubrir que la cantidad de objetos de dos colecciones permanece igual, aunque las cosas estén juntas o separadas. Ya pueden imaginarse el resultado de una acción. Anticipar que una colección de objetos cambiaría si se agregan o quitan cosas. Con esto ya están preparados para elaborar sus propios conceptos matemáticos, necesitan contar, juntar, separar, comparar, etc. Al haber hecho su pensamiento más operativo y menos perceptivo, ya son capaces de reconocer detalles de una figura al recorrer el borde de un objeto; pueden diferenciar las figuras de los

objetos por el número de lados o por el tamaño de los mismos. No necesitan apoyarse en los objetos para manejar ideas matemáticas.

Como observamos, desde la tercera etapa de desarrollo los niños pueden comenzar su aprendizaje de las matemáticas, aunque será necesario el apoyo de la etapa anterior dada en la educación inicial a través de la actividad directa con los objetos: observando, contando, agregando y quitando, en fin, experimentando a través de la manipulación, lo que se denomina la construcción de la matemática informal o pre-matemática. En este momento de desarrollo es importante el conocimiento y la aplicación de por ejemplo medidas arbitrarias, que se dan desde las dimensiones propias del cuerpo como utilizar los brazos, los pies, las manos como referentes para la construcción de conocimiento matemático (esto se aplica en etnomatemáticas, uno de los momentos pedagógicos del proyecto) esto permitirá en un mediano plazo poder usar de manera más asertiva medidas estandarizadas y implementar sus conversiones.

Así pues, como lo plantea Chevallard a comienzos de los años 90 en la aproximación antropológica de saberes, demostrando que todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. De igual manera dice que para hablar de un sistema didáctico no solo es necesario hablar de respuestas sino que estas hayan sido aceptadas por la sociedad de la época, de esta manera también un especial planteamiento del currículo atribuido a este mismo autor, ya que esas respuestas se van modificando conforme la sociedad se va moviendo, va construyendo otros conocimientos, otras dinámicas, cosa que la escuela en los últimos siglos no ha hecho a la misma de velocidad de lo externo, es allí cuando encontramos entonces esas “dinámicas” anquilosadas que no responden a los intereses personales y sociales del momento.

Para “regenerar” la escuela se debe pensar, en muchos campos, los saberes como respuestas a las preguntas. Si se puede encontrar la pregunta para la cual se dispone ya de una respuesta, entonces se deben renovar los saberes enseñados en la escuela, para hacer entrar las nuevas “preguntas fuertes” en los programas. (Gómez Mendoza, 2005)

En la actualidad el impacto que ha generado la neurociencia en el aprendizaje, que permite conocer bien los procesos funcionales cerebrales base del aprendizaje y la memoria. frente a esto referimos que:

La neurodidáctica es un concepto que aparece por primera vez en 1988 de la mano de los autores Gerhard Friedrich y Gerhard Preiss. Supone un nuevo campo de investigación que persigue encontrar la manera más eficaz de enseñar mediante la utilización de las contribuciones neurocientíficas más significativas aplicadas a la educación. Es decir, la neurodidáctica aporta explicaciones sobre el funcionamiento del cerebro, sobre sus necesidades y su potencial, y propone una serie de teorías que pueden ser útiles para un aprendizaje más rápido o eficiente.

En cuanto al plano emocional, no ha de olvidarse que el proceso de aprendizaje está influido totalmente por el componente afectivo (Friedrich y Preiss, 2003; Ibarrola, 2013; Forés, 2009). Este considera diversos elementos, como la motivación, el estado de ánimo del alumno y del profesor, la relación existente entre ellos, crear un clima emocional agradable, comprender y gestionar los sentimientos o el interés del estudiante por la materia. Todos ellos son componentes emocionales que intervienen en el proceso de enseñanza. (Benavidez, 2019)

Las estrategias didácticas relacionadas con el manejo de las emociones deben ser propuestas de manera sencilla, cercana a los educadores, con ejemplos prácticos y novedosos que puedan ser aplicados en el aula. Es importante que se tome en cuenta a la hora de enseñar, mencionada por la autora (Totger, 2017, p.19) que la motivación, repetición no mecanizada sino reflexiva, así como la utilización de variados estímulos multisensoriales y entorno, resonantes son fundamentales para la fijación de los nuevos aprendizajes. (Benavidez, 2019)

Basados en la Neurodidáctica y centrándonos en nuestra propuesta de implementar herramientas didácticas, podemos decir que todos los docentes son Neuroeducadores porque pueden generar herramientas y métodos en diferentes prácticas pedagógicas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, incluyendo

aspectos cognitivos y socioemocionales. El aprendizaje es un cambio en la mente humana donde la motivación es fundamental para lograr resultados integrales de aprendizaje con el objetivo de obtener resultados positivos si se combina con una motivación asertiva por parte de estudiantes y docentes, y con ganas de aprender, teniendo en cuenta sus ritmos de aprendizaje y efectos positivos. en entornos estimulantes y de apoyo.

Cuando las estudiantes maestras en formación hacen su primer ejercicio que es cuestionarse cómo aprendieron matemáticas y realizan entrevistas a sus conocidos cercanos independientemente de las edades de estos, las respuestas y las dinámicas no varían mucho, abuelos, tíos, amigos, sobrinos, padres entre otros responden que hacen ejercicios que no entienden, que fue muy difícil y que recibían además de sus malas notas, castigos por no saber, aprender y comprender las matemáticas enseñadas en la escuela. Muchos sólo recuerdan las operaciones básicas como sumar, restar, y multiplicar, pero las divisiones se les vuelven complejas y ni se diga de raíces cuadradas, operaciones con fracciones y demás.

Entonces, creemos que tanto las preguntas como las respuestas se quedaron estancadas en el tiempo y el espacio y no dan cuenta de las movilizaciones que como sociedad hemos tenido.

## **Capítulo 2. Marco teórico**

Las matemáticas se aprenden, al igual que otras áreas del conocimiento científico, según los planteamientos psicopedagógicos de Lev Vygotsky (1978), en cooperación con los otros sujetos que intervienen en el proceso de aprendizaje y enseñanza (Röhr, 1997). Quiere decir que, al entrar en contacto con otros participantes, dentro de este colectivo con el propósito de aprender matemáticas, estas maestras en formación tendrán la posibilidad de poder articular el proceso de aprendizaje de las matemáticas desde la vida cotidiana y de manera interdisciplinaria y colaborativa en sus prácticas docentes.

Según Campell y Fey las matemáticas tienen un récord impresionante de contribuciones al descubrimiento, la resolución de la ciencia y la tecnología, la toma de decisiones en negocios y gobierno y en la expresión creativa en las artes. Por otro lado,

en otro párrafo del mismo autor, está lo siguiente: El desarrollo de las habilidades aritméticas sin comprensión exige una mayor cantidad de tiempo de instrucción, energía y persistencia. (Gómez,1997:8)

Se deben atender también lo establecido por el ministerio de educación en cuanto dice que la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos (MEN, 2002:47), de igual manera el documento es claro al referenciar que la preparación del desarrollo del pensamiento lógico para la ciencia y la tecnología no son exclusivos de la asignatura de matemáticas sino de todas las áreas, es por eso que dentro de la investigación se ofrecen distintos espacios y momentos, en un encuentro multidisciplinar que permita visualizar, experimentar, y de- construir y construir un aprendizaje desde lo cotidiano y vivencial.

Llevando de la mano la teoría de Bruner acerca del andamiaje, en dónde el profesor ofrece conocimientos de una manera natural, sin forzar las sesiones educativas, fomentando de esta forma el aprendizaje activo (Saborio, 2019), estas son teorías con las cuales las maestras en formación se encuentran familiarizadas, no obstante cuando no son ellas las que tienen la posibilidad de hacerlo y reaprender es difícil que sea puesto en práctica en su quehacer docente, de ahí que parte de la investigación es poner a prueba todas estas teorías y que sean ellas mismas desde su propia experiencia quienes valoren y pongan a prueba todo aquello que desde la teoría ya “saben”.

Por otro lado, es importante atender el aprendizaje dentro de lo cotidiano y lo cultural, pues la manera en cómo ese conocimiento puede perdurar, puede trascender y ser transmitido por generaciones, además permite también situarlo en su comprensión y utilidad, ya que aquello de lo que no somos conscientes, queda en el olvido y se convierte en un proceso tedioso y de memoria a corto plazo. Desde el planteamiento de la etnomática, planteado por D'Ambrosio, está planteada para ser visible y trabajada desde lo cotidiano, ya que este es el universo en el que se sitúan las expectativas de los niños y los adultos (D'Ambrosio, 2013, 30), teniendo en cuenta que las teorías y la prácticas son la base de todo conocimiento y este modifica las decisiones en el

comportamiento a partir de las representaciones de la realidad, además estas representaciones atienden a la percepción del tiempo y el espacio, (D'Ambrosio, 2013, 35) esto es interpretado y asumido según la cultura y el contexto en donde se encuentren las personas, parte de las dificultades mostradas por el 90% de las estudiantes entrevistadas antes del inicio de las clases en el curso de la didáctica de las matemáticas, es que no saben para qué y de qué sirven algunas de las operaciones matemáticas enseñadas en el colegio o escuela, no le ven la utilidad, y simplemente mecanizan o hicieron trampa en los exámenes para pasarlos, esto se debe a que se incluyen saberes sin ser contextualizados a la realidad.

Así mismo podemos decir que la didáctica de las matemáticas atiende a aspectos pedagógicos psicológicos, epistemológicos, sociológicos, históricos y filosóficos que influyen en el aprendizaje y asimilación de la matemática escolar (Gutiérrez Cruz, 2009), las cuales apuntan a distintas estrategias que permitan no solo a las maestras en formación resignificar su aprendizaje de las mismas, sino que ayude a dinamizar el proceso de enseñanza en las aulas regulares de clase en donde estas tienen su práctica o laboran. Podemos además decir que la matemática es mucho más que aritmética, álgebra, trigonometría, geometría... es una manera de pensar que permite resolver los problemas de la vida cotidiana, de la vida real, es un modo de razonar, que permite un campo de exploración, experimentación, investigación e invención en donde se pueden descubrir nuevas ideas cada día (Arteaga Martínez & Macías Sánchez, 2016, 7) es por eso que desde la mirada de lo cotidiano del maestro y de los estudiantes que están apenas descubriendo el mundo y que tienen una enorme capacidad de asombro ante las novedades que les presenta su entorno, aplicamos los conocimientos matemáticos de manera consciente e intencionada.

Otros aportes de autores que han abordado la didáctica matemática en niños de 0 a 8 años son:

1. Constance Kamii: Psicóloga y educadora que ha desarrollado una teoría de aprendizaje matemático basada en la construcción de conceptos por parte del niño. Ha publicado varios libros sobre el tema, entre ellos "La resolución de problemas en la educación infantil" y "Número en la educación infantil".

“La construcción de las matemáticas en Educación Infantil desde la perspectiva de Constance Kamii y Piaget la Lic. María de los Ángeles Casiello 24 septiembre, 2012 en educación infantil”

Constance Kamii, hace algunas consideraciones con el fin de que sirvan de guía a los educadores, para facilitar la construcción de la noción de número:

- animar al niño a estar atento y a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos y situaciones.
- animar al niño a que piense acerca del número y la cantidad de objetos, cuando esto tiene significado para él.
- animar al niño a cuantificar objetos lógicamente y a comparar conjuntos, en vez de limitarlo a contar.
- animar al niño a que construya conjuntos con objetos.
- animar al niño a que intercambie ideas con sus compañeros.
- comprender cómo piensa el niño e intervenir de acuerdo con lo que parece estar pensando.

2. Juan Díaz Godino: Es un profesor de matemáticas en la Universidad de Granada, España, y ha investigado sobre la enseñanza de las matemáticas en la educación infantil. Ha publicado varios artículos y libros sobre el tema, incluyendo "Didáctica de las matemáticas para educación infantil" y "Desarrollo de la competencia matemática en educación infantil".

En matemáticas, el proceso de enseñanza-aprendizaje depende del conjunto de principios que se utilicen como marco de referencia para realizar la acción educativa, pues a partir de ellos podremos interpretar los patrones de comportamientos de los alumnos, y las dinámicas de aprendizaje. Errores y obstáculos en el aprendizaje matemático. Indicios de trastornos específicos de aprendizaje Un elemento fundamental que aparece en la construcción del aprendizaje es el error. El tratamiento que los maestros hacen del error puede estar relacionado con el fracaso escolar, especialmente en lo matemático.

El docente debe plantearse una didáctica que tome en cuenta las dificultades y errores de los alumnos. Desde un punto de vista pedagógico, y siguiendo a Godino (2004), Se propone tener en cuenta las siguientes facetas para analizar los procesos de instrucción matemática:

1. Epistémica: Conocimientos matemáticos relativos al contexto institucional en que se realiza el proceso de estudio y la distribución en el tiempo de los diversos componentes del contenido (problemas, lenguajes, procedimientos, definiciones, propiedades, argumentos).

2. Cognitiva: Conocimientos personales de los estudiantes y progresión de los aprendizajes.

3. Afectiva: Estados afectivos (actitudes, emociones, creencias, valores) de cada alumno con relación a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido.

4. Mediacional: Recursos tecnológicos y asignación del tiempo a las distintas acciones y procesos.

5. Interaccional: Patrones de interacción entre el profesor y los estudiantes y su secuenciación orientada a la fijación y negociación de significados.

6. Ecológica: Sistema de relaciones con el entorno social, político, económico, ... que soporta y condiciona el proceso de estudio

(Revista iberoamericana de educación matemática - diciembre de 2009 - número 20 - página 21)

3. María del Carmen Chamorro: Es una profesora de educación infantil en la Universidad de Valencia, España, y ha investigado sobre la enseñanza de las matemáticas en la primera infancia. Ha publicado varios artículos y libros sobre el tema, como "La enseñanza de las matemáticas en la educación infantil" y "Aprendizaje de las matemáticas en la primera infancia".

«El aprendizaje se considera como una modificación del conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro solo debe provocar» (Brousseau, 1994, p. 66). Esta consideración del aprendizaje nos lleva a los siguientes razonamientos: para hacer que el estudiantes tengan la posibilidad de tener su propio

ritmo de aprendizaje y el docente ha de buscar una situación apropiada para fortalecer su habilidades lógico matemáticas.

De la misma manera afirman los autores de en “la vida diez, en la escuela cero” que en la llamada privación cultural o individuos marginados existen muchas diferencias tildadas como deficiencias en estos niños y niñas marginados que no solo son de naturaleza del conocimiento, sino que también influyen en lo social y afectivo. (Carragher et al., 2000, p. 25)

### **Capítulo 3. Enfoque y diseño metodológico de la investigación**

Este proyecto investigativo tuvo como propósito transformar las prácticas pedagógicas de la enseñanza aprendizaje del pensamiento lógico matemático mediante experiencias innovadoras y la aplicación de otras didácticas que permitan una mirada inclusiva-multicultural, con el fin de dinamizar y divulgar nuevos conocimientos originados del que hacer de las maestras en formación de la licenciatura en educación infantil de la Universidad de San Buenaventura seccional Cali. Con una mirada sobre el tema de la educación inclusiva en la enseñanza de las matemáticas. La metodología utilizada permitió integrar el contenido de diversos artículos bajo una misma temática (Moreno, et al., 2018). Asimismo, respondió a un paradigma cualitativo, ya que se presentó como evidencia una descripción profunda de los resultados hallados a través de las técnicas de recolección de datos y no se incluyeron análisis estadísticos mayores, a excepción de porcentajes (Aguilera, 2014).

Al referirnos a los aspectos metodológicos más relevantes para la continuidad en este proceso de investigación, es importante precisar que este tipo de investigación está basada en el paradigma socio-crítico ya que se encuentra enmarcado en la autorreflexión desde el quehacer pedagógico de las maestras en formación entorno a la construcción de un pensamiento lógico matemático en sus prácticas y labores con niños y niñas de 0 a 8 años por lo que se ha considerado en el presente equipo es avanzar en este proceso de ampliación y profundización sobre las **experiencias desde lo cotidiano en la construcción de diversas estrategias didácticas que fomenten el aprendizaje del pensamiento lógico matemático**, tomando como experiencia significativa desde lo vivenciado al interior del colectivo de estudiantes de VI semestre

que oscilan entre los 18 y 40 años de edad, de la licenciatura de educación infantil de la Universidad de San Buenaventura Cali, experiencias e insumos que serán fundamentales en el proceso de escritura y presentación de un proyecto investigativo como producto final de este proceso.

La metodología utilizada permitió integrar el contenido de diversos artículos bajo una misma temática (Moreno, et al., 2018). Asimismo, respondió a un paradigma cualitativo, ya que se presentó como evidencia una descripción profunda de los resultados hallados a través de las técnicas de recolección de datos y no se incluyeron análisis estadísticos mayores, a excepción de porcentajes (Aguilera, 2014).

Por lo tanto, se recogerán nuevas evidencias de diversas experiencias de la resignificación del aprendizaje de las matemáticas cada semestre, hasta que la investigación concluya, la muestra varía en número de personas cada seis meses, pero los productos y las experiencias serán recogidas mediante, fotos, entrevistas y algunos vídeos durante los encuentros formativos que se dan cada 8 días durante 2 horas (120 minutos), en algunos momentos como en salidas pedagógicas a lugares rurales, al museo, se realizan en distintos momentos de clase regular.

Este proyecto investigativo tiene como propósito transformar las prácticas pedagógicas de la enseñanza aprendizaje del pensamiento lógico matemático mediante experiencias innovadoras y la aplicación de otras didácticas que permitan una mirada inclusiva-multicultural, con el fin de dinamizar y divulgar nuevos conocimientos originados del que hacer de las maestras en formación de la licenciatura en educación infantil de la Universidad de San Buenaventura seccional Cali. con una mirada sobre el tema de la educación inclusiva en la enseñanza de las matemáticas.

El diseño dentro del enfoque cualitativo socio-crítico, está enfocado en la autorreflexión partiendo de las necesidades de un grupo social para generar conocimiento pretendiendo una autonomía liberadora y racional del ser humano, considerando esta transformación a través de la capacitación y participación activa de la población en la movilización de saberes que logren el cambio planteado.

Teniendo en cuenta este enfoque aplicado a lo educativo, se puede decir que se busca una emancipación de las estudiantes, gestionando y transformando sus aprendizajes generando una conciencia crítica y reflexiva basadas en su propia

experiencia que les permita unir la teoría con la práctica, integrando a cada uno de sus participantes en la producción de conocimiento.

Dentro de las técnicas empleadas están la recolección de datos por medio de entrevistas abiertas semiestructuradas que permitieron incluso tener acceso a otros datos importantes dentro de la investigación, por otro lado, está la observación cualitativa enfocada a los grupos de estudiantes de sexto semestre de la licenciatura y su caracterización al inicio del curso. En el proceso de observación se utilizaron fotos, vídeos, grabaciones de audio, entre otros, lo que permitió un amplio panorama de lo que se requería en la investigación.

### **Población y muestra**

Las entrevistas realizadas a estudiantes de VI semestre, de la licenciatura de educación infantil de la Universidad de San Buenaventura Cali. Quienes aparecen en los vídeos presentados, a continuación, relacionamos sus perfiles.

Las preguntas surgen como una forma de hacer reflexión frente a una propuesta formativa, que se plantea fuera del aula, en un corregimiento cercano a la ciudad de Cali, La Leonera, en dónde en compañía de otro maestro rural, hacemos una intervención y recorrido por el lugar, mostrando que se puede aprender matemática con la observación consciente de la naturaleza y todo lo que acontece a su alrededor, de igual manera planteamos dos talleres anexos, en dónde ellas pueden elaborar gráficas con arcilla a manera de acuarelas, y sembrar una planta en cáscaras de huevo, una manera muy ecológica de vivir diferentes posibilidades, y ver el reuso de muchas de las cosas que consideramos desecho. Las preguntas que se plantean entonces van encaminadas a poder potenciar y visibilizar los aprendizajes que desde lo cotidiano enriquecen el saber de manera mancomunada con los “otros” ¿qué diferencias encuentran entre cómo aprendieron en la escuela y de esta “manera”?

### **Semestre VI 2021-2**

<b>NOMBRE</b>	<b>EDAD</b>	<b>COLEGIO DE GRADUACIÓN</b>	<b>OTRO TÍTULO PROFESIONAL O TÉCNICO</b>
---------------	-------------	------------------------------	--

Johanna Ríos	40	INCOVAL	Ingeniera Industrial
Mayra Upegui	21	Colegio Los Ángeles del Norte	
Mariam Nathalie Ipía Ocampo	21	Institución educativa INEM	

Tabla #1 Propia autoría

**Semestre VI 2022-2**

<b>NOMBRE</b>	<b>EDAD</b>	<b>COLEGIO DE GRADUACIÓN</b>	<b>OTRO TÍTULO PROFESIONAL O TÉCNICO</b>
Ana Gabriela Restrepo Cuaran	20	Institución educativa Juan de Ampudia	Diseño e integración de multimedia - SENA
Valentina Alvarado Marroquín	24	Colegio Mayor Alférez Real	
Dayana Montenegro Collazos	23	Colegio Santa Isabel de Hungría	
María Alejandra Zúñiga Yépez	25	Centro Educativo Colegio Encuentros	
Valeria Cleves Durán	21	Colegio Los Andes	
Sharon Lizeth González Ramírez	20	Colegio parroquial San Joaquín	
Ingrid Viviana Herrera Cubillo	23	ITIM	
Gabriela Bonilla Caicedo	22	Colegio Bilingüe Montessori	
María Estefanía Robby Méndez	22	Colegio Las Américas	

Tabla #2. Propia autoría

## **Técnicas (instrumentos o herramientas)**

El recurso utilizado durante este proyecto de investigación son las entrevistas semiestructuradas que les permitieron de una manera natural y casi que despreocupada, responder las inquietudes, y los cuestionamientos que en la experimentación de las diversas didácticas propuestas aparecían como resultado del ejercicio, el otro recurso utilizado fueron sus producciones de actividades formativas sugeridas por la docente, que permitió la entrega con varias opciones de las cuales, las estudiantes escojan con lo que se sintieran más cómodas. Es así como se recolectaron vídeos, testimonios, y trabajos presentados, por lo general trabajados de manera colaborativa, aunque tampoco era camisa de fuerza, siempre se brindaron diversas opciones.

La entrevista a través de diversos aportes de autores se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar"; considerándola en el marco de la Investigación Acción Participante (IAP) como un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación de orden cualitativa, con el objetivo de recaudar datos, donde ese instrumento técnico adopta la forma de un diálogo coloquial. La entrevista es más eficaz que el cuestionario porque obtiene información más completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles.

Con el propósito de atender el presente proceso de investigación se han considerado las entrevistas semiestructuradas y no estructuradas, entendiendo de estas que son las que presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados, la ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.



Figura #1 Vídeo salida pedagógica

<https://youtu.be/ts8W2VKEgbU>

En la toma de la entrevista realizada finalizando la salida pedagógica a Bichacue Yath a las afueras del casco urbano en el corregimiento de la Leonera, las estudiantes interactuando en aulas diversas (sin muros), sembrando plantas en cáscaras de huevo, respondiendo algunas de las preguntas que surgieron durante el recorrido. Lo que se recoge en esta experiencia es permite vivenciar el aprendizaje de las matemáticas desde otras apuestas, no creyendo mucho al principio que se pudiera ver esta asignatura desde la naturaleza y el arte, por otro lado, se sienten motivadas a ellas tener ese acercamiento de manera directo, y no contado o mostrado en un vídeo, como suele suceder en las aulas regulares de clase. El poder hacer, el poder vivir, experimentar, sentir, permitirse aprendizajes diversos.

Por otro lado, otra herramienta utilizada fue la recopilación de los trabajos entregados por las estudiantes, que atendían a formatos diversos con los cuales ellas se sintieran cómodas y en libertad de expresar las experiencias vividas con cada reto formativo, este es el caso de un podcast que recoge las reflexiones de un grupo de estudiantes durante la salida pedagógica.

[https://www.canva.com/design/DAFOC0j2ghU/qpvybXwTlu5xSv\\_otEl3Q/watch?utm\\_content=DAFOC0j2ghU&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFOC0j2ghU/qpvybXwTlu5xSv_otEl3Q/watch?utm_content=DAFOC0j2ghU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

La investigación incluye vídeos de testimonios de estudiantes que ya lo han completado. Estas estudiantes lograron hacer visible el componente de lógica matemática en sus planes de lecciones durante sus prácticas posteriores. Comparten sus experiencias con profunda emoción y reflexión, discutiendo lo que pudieron hacer antes y lo que ahora pueden ayudar a mejorar en futuras interacciones. Aunque muchos

de estos testimonios no fueron incluidos en este trabajo debido a su extensión, extendemos nuestro profundo agradecimiento a todas aquellas que contribuyeron con sus sentidas experiencias a este proyecto de investigación. A continuación, se muestra un ejemplo de testimonio de María Alejandra Zúñiga Yepes, quien actualmente cursa el octavo semestre. Expresa lo que significa para ella ser docente y cómo las actividades formativas propuestas en este curso la ayudaron a reconciliarse con las matemáticas.



Figura #2 Vídeo testimonial de la estudiante Alejandra Zúñiga Yepes

<https://youtu.be/C2z5NiWOpe4?si=89wzEs7DL63Om5AV>

#### **Capítulo 4. Resultados**

Los resultados obtenidos han sido mejora de las prácticas pedagógicas de las estudiantes en donde el componente matemático se hace presente y visible dentro de sus planeaciones, en dónde se integran los saberes y no son trabajados de manera aislada, tienen en cuenta el contexto en donde se encuentra y la cultura propia de la población en donde intervienen de manera respetuosa y propositiva, se tienen en cuenta además los intereses de los niños y niñas, incrementaron sus dinámicas investigativas, permitiendo la resolución de los problemas planteados por los mismos estudiantes, y ellas como orientadoras y acompañantes del proceso, en sus diarios de campo se puede entonces recoger mucha información de lo que se ha dispuesto para la enseñanza de las matemáticas y el uso continuo de material concreto elaborado por ellas mismas, resignificando no solo el reciclaje sino permitiendo la manipulación de este para la comprensión de conceptos que de otra manera serían muy difíciles de entender y para otros sería imposible o porque no, pérdida de tiempo.

La motivación de los niños y niñas en las diversas actividades formativas es mayor, la salida al parque ya no es una simple salida, se logran trabajar con los más pequeños conceptos como arriba, abajo, lateralidad, destrezas que se implementan desde su propio cuerpo y desde el juego, como por mencionar solo una de ellas.

Por otro lado, surge en la mayoría de ellas una reconciliación con su propio aprendizaje en las matemáticas, mostrando interés por aprender más, buscar más recursos, y otras miradas del aprendizaje de las matemáticas, indagación de otras culturas y sus sistemas e implementación de estas en su vida cotidiana, hicieron que se pensaran distintas maneras de proponer y enriquecer sus planeaciones en las prácticas y escenarios de trabajo.

El uso constante del cuerpo no solo como vehículo que “transporta la mente” sino como herramienta que sirve para conocer, experimentar y aprender matemáticas se hace presente en sus planteamientos.

Se puede decir que este es un proyecto que se seguirá afianzando, modificando conforme el tiempo pase, pues también las dinámicas sociales y culturales se transforman y con ello los planteamientos y actividades propuestas irán a ese mismo ritmo, la implementación de lo inclusivo visto desde la diversidad funcional y cognitiva fue algo que ha hecho transformar el plan curricular muchas veces, durante estos dos años en los que hemos recogido datos y almacenado información de las clases, sus estudiantes, trabajos y demás situaciones que han movilizado y motivado este proyecto.

La encuesta inicial atiende a una metodología estadística que nos permite visualizar tanto a las estudiantes como a su entorno cercano, cuál es la incidencia de las matemáticas en el aprendizaje y en los traumas generados en la escuela, nos permite también corroborar que las estrategias de enseñanza no han cambiado por casi un siglo que es el rango de tiempo estimado en donde se pueden recoger datos, pues muchas de ellas entrevistan a sus abuelos y estos hablan y comentan como fue su experiencia y todos los inconvenientes que pasaban desde regaños, castigos físicos por no dar la respuesta correcta. Esto nos permite entonces entrar a comparar las didácticas y la lúdica con la cual se enseña esta asignatura e instauro la meta que por lo general es no seguir repitiendo estas prácticas, estos patrones con sus estudiantes.

Como resultado de estas experiencias pedagógicas desde la mirada vivencial y las reflexiones que se han gestado del proceso de investigación acción participante con las estudiantes podemos decir que en el marco de:

### **Intercambio de saberes potenciando las prácticas docentes**

Mediante el diálogo respetuoso con los distintos actores que se encuentran en nuestros entornos cercanos y con sigo mismas, pudimos develar como muchas de las prácticas educativas no cambiaron durante el tiempo, a continuación, se muestra una imagen fragmento de uno de los trabajos presentados por las estudiantes dentro estas reflexiones.



Imagen #3- Fragmento de una infografía presentada por la estudiante Luisa María Marín Restrepo.

Luisa María Marín Restrepo tiene 20 años cuando hace socialización del trabajo solicitado para el segundo encuentro con lo que damos inicio al semestre y a las reflexiones que se van tejiendo alrededor del aprendizaje de las matemáticas, de pensarnos, soñarnos los cambios que se tendrán que hacer para no seguir escribiendo la misma historia año tras año. En esta imagen se puede evidenciar claramente la angustia, los sentimientos de miedo y tristeza al tener que memorizar algo a la fuerza y que no tiene mucho sentido para los niños y niñas en la edades correspondientes a segundo de primaria que es cuando debemos aprendernos las tablas de multiplicar, pero aquel conocimiento no pasa de simplemente memorístico y carece de sentido y de utilidad, pues el maestro rara vez relaciona esto con la vida cotidiana del estudiante, por lo que

solo se limita a la simple operatoria. Por otro lado, es valioso relacionar la edad de la estudiante en este apartado, pues es inevitable pensar que la imagen pudo salir de una persona mayor, por la dinámica de aprendizaje implementada no solo desde la escuela sino también desde casa.

Es por eso que dentro de este intercambio entonces buscamos otras alternativas, otras voces que dialogan y propongan un aprendizaje armónico de las matemáticas. Dentro de las reflexiones propiciadas, se da el espacio para que las estudiantes propongan cómo quieren aprender las matemáticas, cómo les gustaría que fueran esas didácticas empleadas para potenciar los aprendizajes en dicha asignatura, y la mayoría de las respuestas apuntan a una misma respuesta JUGANDO, ya que dentro de otros cursos que componen esta licenciatura se le da un protagonismo exaltado a esta actividad rectora que atraviesa toda la infancia y toda la vida, aunque ya no tan potenciada como en esta etapa mencionada. Pues bien, para jugar, debes saber a qué estamos jugando, cuales son las reglas y que debemos hacer primero, es por eso que dentro de los resultados obtenidos se encaminan primeramente a las narrativas de contar historias que se van enfocando en todos los elementos y conceptos matemáticos que esta conlleva.

### **Laboratorios matemáticos que contribuyen a la práctica docente**

Los laboratorios matemáticos que incluyen salidas pedagógicas al museo de arte La Tertulia, al corregimiento de la Leonera en las afueras de Cali, a un lugar mágico y de ensueño donde pudimos experimentar, ver, sentir y vibrar con la secuencia de Fibonacci, realizar arte con arcilla y salir de la rutina, de las cuatro paredes que conforman nuestro salón de clase, también se experimentó con la música con el baile, con la fabricación de artefactos tales como el caleidoscopio y la elaboración de un instrumento musical como el guasá a partir todo de material de reciclaje resignificando su vida útil y su función como lo mostramos a continuación.



Imagen #4 Foto tomada en Bichacue Yath en salida pedagógica al corregimiento de la Leonera Valle del Cauca, cerca de Cali. Autoría propia.

La imagen muestra un aula de clase poco convencional, a la intemperie con una mesa adecuada para el arte pintando con arcillas en donde una parte del riachuelo es subida a la mesa por el propietario Tomás Muñoz y nos permite gozar de un espacio agradable, tranquilo e inspirador.

Este lugar no sólo permitió generar otro espacio para una clase, que se sale de lo magistral, de que comúnmente hacemos y más si de matemáticas hablamos, igualmente incluir otros miembros del equipo como acompañantes que también se unieron en esta exploración y experimentación de saberes partiendo de otros contextos y de otras didácticas, aquí no solo se aprendió sino que también se afianzaron lazos de amistad y empatía, fortaleciendo además de los aspectos cognitivos, aquellas habilidades blandas de las que tanto nos habla hoy en día la sociedad del trabajo. Es por eso mismo que estas maestras en formación tuvieron una evaluación positiva frente a este reto que se les propuso. También cabe mencionar que al principio la felicidad del grupo estaba enfocado a lo que siempre hemos pensado cuando vamos a salidas pedagógicas ¡El paseo!, pues si bien es cierto la salida se disfrutó al máximo, el clima, el paisaje, el simple hecho de no estar en el salón, no tenían muy clara la dinámica, pues para ellas en todo momento fue extraño una clase de matemáticas viendo la naturaleza y arte al mismo tiempo, esta vino a tener sentido mientras se hacía el recorrido por el lugar e íbamos fortaleciendo mediante la experiencia esa teoría (Fibonacci) abordada con anterioridad y el apoyo incondicional de nuestro anfitrión Tomás Muñoz (también maestro del corregimiento). Es importante destacar la intencionalidad pedagógica de cada actividad formativa planteada y el trabajo en equipo con nuestros pares, pues se

puede ampliar el conocimiento impartido teniendo varios puntos alternativos que se pueden atender cuando hay interdisciplinariedad.

Cuando hablamos muchas veces de laboratorio, pensamos en cosas muy sofisticadas como elementos que pertenecen casi que a la NASA, sin embargo los laboratorios que se plantearon aquí tuvieron bajos costos, todo estaba enfocado en el deseo de construir experiencias significativas y que tuvieran un alto grado de emociones como la alegría, a veces era tan intenso todo aquello que descubran que no se escatimaron las lágrimas que se desbordaba por emociones encontradas, por preguntas a las que nunca daremos respuesta como ¿Por qué no aprendí así? Si mi maestro hubiera hecho al menos una sola “cosa” de las que hemos realizado en este curso, mi vida dentro de la escuela hubiese sido otra y más en esta asignatura. Humanizar el aprendizaje y el aprendizaje matemático es imperante, sabemos cómo docentes o agentes educativos que cuando las emociones como la alegría, alegría de descubrir de no tener miedo a la respuesta incorrecta producen en nuestros estudiantes aprendizajes que perduraran para toda la vida, y no solo para el examen.



Imagen #5 Foto tomada en el salón de clases USB Cali de propia autoría

La imagen registra el momento en el que las estudiantes están fabricando un guasá y un caleidoscopio. El primero ayudará al encuentro siguiente en donde haremos música teniendo en cuenta los principios matemáticos que esta tiene, y el segundo nos ayudará a construir conocimiento en un trabajo realizado por ellas con el arte fractal y la matemática.

Y como se mencionó anteriormente resignificamos el material, aquí elaboramos caleidoscopios que nos permiten abordar temas como la refracción y la

reflexión de la luz, como las simetrías, arte fractal, entre otros conceptos. Ocupamos de igual manera el espacio como mejor nos pareció y no hay nada mejor que trabajar en el piso, este espacio que queda lejos de los niños y niñas a medida que van creciendo, tanto en edad como en escolaridad, pero este nos asegura no importando la edad una conexión con la madre tierra, una conexión con el niño interior de cada uno, de cada una, permitiendo momentos de creatividad y muchas veces también de frustración.

### **Experimentación desde lo multicultural fortalece el aprendizaje matemático**



Imagen #6 Foto tomada en el salón de clases USB Cali de Mónica María Narvárez  
Alegría- Autoría propia

Esta foto muestra a Mónica María Narvárez, en el momento en que la estudiante está socializando la comunidad ancestral escogida por su grupo de trabajo, para profundizar en los aprendizajes que aún tienen muchas comunidades indígenas de nuestros territorios y sus procedencias desde la cosmogonía de los pueblos originarios, esta indagación duró dos semanas, en las cuales las estudiantes se apropiaron de estos conocimientos y además se reflexionó la viabilidad de hacer construcciones matemáticas partiendo de estos hallazgos, con los niños y niñas en sus prácticas.

Este momento nos permitió explorar desde la curiosidad por saber e indagar y otras por retomar nuestra propia ancestralidad, desde los bordados, los tejidos, los calendarios lunares, y calculadoras hechas en arcilla o en el piso del patio de muchas comunidades, nos preguntamos y nos cuestionamos cómo eran sus construcciones matemáticas, aprendimos que sin estos pueblos conocer la teoría de Fibonacci, tenían claro las medidas corpóreas que les servían para dimensionar su entorno y sus construcciones, (casas, canoas, aldeas, templos, telares, vasijas, entre otros), medidas

como el codo, la pulgada, el pie, entre otras salieron a relucir, muchas de estas maestras en formación pudieron entender otra manera de medir el mundo, y lo sencillo que sería trabajar estas formas con los niños y niñas, dimensionando su contexto a su medida. Actividades como los telares, las formas geométricas que diseñan en sus prendas tienen ahora mucha más intencionalidad matemática que antes de explorar esta otra cara que nunca antes habían visto, pues en los colegios urbanos se enfatiza el aprendizaje solo de la matemática formal desde la operatoria, y desde lo abstracto.

### **La documentación dentro de la enseñanza - aprendizaje permite visibilizar las posibilidades que tienen las maestras en formación.**

Las entrevistas entre tanto contribuyeron en la investigación a realizar el seguimiento y tener evidencia del proceso de deconstrucción y reaprendizaje de las matemáticas dentro del enfoque didáctico y socio-crítico que tiene esta propuesta.

Algunas de las situaciones que se presentaron dentro este trabajo que dificultaron la recolección de datos, fueron los vídeos testimoniales ya que estos se piden al final de curso, y no tienen ningún tipo de evaluación, lo que dificulta que todas se comprometan a entregarlos a tiempo y en condiciones aceptables.

También algunas resistencias dentro de las prácticas pedagógicas de maestros titulares en los colegios de inmersión ya que muchos siguen aplicando métodos tradicionales de enseñanza y por lo tanto no les permiten desarrollar las planeaciones propuestas por las estudiantes o no les dan el suficiente tiempo para realizarlas con los niños y niñas del grupo que tienen a su cargo.

Dentro de las planeaciones de práctica pedagógica como se mencionó anteriormente se fomenta el trabajo por proyectos lo que permite un mayor trabajo de equipo entre pares, tanto de maestros como de estudiantes, integrando otras áreas de conocimiento en primaria y las actividades rectoras en la educación inicial con una observación consciente que ayude a la asimilación y práctica de conceptos dentro de la práctica y la construcción del pensamiento lógico matemático.

Y por último, como hemos mencionado sus diarios de campos, son comparados con los diarios de los anteriores semestres en dónde no habían estado en contacto con este curso, lo que permite ver reflejado en sus notas una intencionalidad matemática consciente y desde las vivencias de la práctica en general.

Dentro de los resultados de la encuesta inicial que es la que hace surgir nuestro proyecto se obtuvieron los siguientes resultados.

Se evidencia pues que una vez terminado el curso se realizan estas encuestas de indagación fueron muy importantes para poder construir sobre esas bases el proyecto, dicha información no se recoge de manera inmediata sino que a medida que vamos avanzando y motivando a las maestras en formación a afrontar cada reto y encuentro de clase, vaya analizando las diversas didácticas y actividades formativas que permitirán la construcción de nuevos aprendizajes y desaprendizajes, es importante para quien acceda al documento pueda ver los anexos que es donde ellas plasman muchos de sus sentires con respecto al curso, incluso años después de haberlo cursado, lo que indica también que esos aprendizajes e impresiones han perdurado.

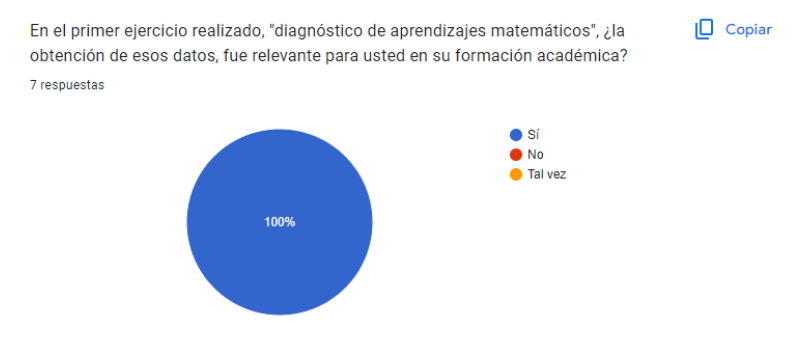


Imagen #7 Resultados de la encuesta inicial. Autoría propia

## Capítulo 5 - Conclusiones

Continuando con el proceso de encuesta Se enviaron 20 solicitudes para evaluar el proceso, a través de la encuesta de validación en línea, de las cuales se recibieron en esta semana, 7 respuestas y se están esperando en el transcurso de las que vienen un porcentaje de las restantes, para seguir tabulando y seguir llevando el avance del trabajo.

Los resultados obtenidos han sido mejora de las prácticas pedagógicas de las estudiantes en donde el componente matemático se hace presente y visible dentro de sus planeaciones, en dónde se integran los saberes y no son trabajados de manera aislada, tienen en cuenta el contexto en donde se encuentra y la cultura propia de la población en donde intervienen de manera respetuosa y propositiva, se tienen en

cuenta además los intereses de los niños y niñas, incrementaron sus dinámicas investigativas, permitiendo la resolución de los problemas planteados por los mismos estudiantes, y ellas como orientadoras y acompañantes del proceso, en sus diarios de campo se puede entonces recoger mucha información de lo que se ha dispuesto para la enseñanza de las matemáticas y el uso continuo de material concreto elaborado por ellas mismas, resignificando no solo el reciclaje sino permitiendo la manipulación de este para la comprensión de conceptos que de otra manera serían muy difíciles de entender y para otros sería imposible o porque no, pérdida de tiempo.

La motivación de los niños y niñas en las diversas actividades formativas es mayor, la salida al parque ya no es una simple salida, se logran trabajar con los más pequeños conceptos como arriba, abajo, lateralidad, destrezas que se implementan desde su propio cuerpo y desde el juego, como por mencionar solo una de ellas.

Por otro lado, surge en la mayoría de ellas una reconciliación con su propio aprendizaje en las matemáticas, mostrando interés por aprender más, buscar más recursos, y otras miradas del aprendizaje de las matemáticas, indagación de otras culturas y sus sistemas e implementación de estas en su vida cotidiana, hicieron que se pensarán distintas maneras de proponer y enriquecer sus planeaciones en las prácticas y escenarios de trabajo.

El uso constante del cuerpo no solo como vehículo que “transporta la mente” sino como herramienta que sirve para conocer, experimentar y aprender matemáticas se hace presente en sus planteamientos.

Se puede decir que este es un proyecto que se seguirá afianzando, modificando conforme el tiempo pase, pues también las dinámicas sociales y culturales se transforman y con ello los planteamientos y actividades propuestas irán a ese mismo ritmo, la implementación de lo inclusivo visto desde la diversidad funcional y cognitiva fue algo que ha hecho transformar el plan curricular muchas veces, durante estos dos años en los que hemos recogido datos y almacenado información de las clases, sus estudiantes, trabajos y demás situaciones que han movilizado y motivado este proyecto.

La encuesta inicial atiende a una metodología estadística que nos permite visualizar tanto a las estudiantes como a su entorno cercano, cuál es la incidencia de las matemáticas en el aprendizaje y en los traumas generados en la escuela, nos permite también corroborar que las estrategias de enseñanza no han cambiado por casi un siglo que es el rango de tiempo estimado en donde se pueden recoger datos, pues muchas de

ellas entrevistan a sus abuelos y estos hablan y comentan como fue su experiencia y todos los inconvenientes que pasaban desde regaños, castigos físicos por no dar la respuesta correcta. Esto nos permite entonces entrar a comparar las didácticas y la lúdica con la cual se enseña esta asignatura e instauro la meta que por lo general es no seguir repitiendo estas prácticas, estos patrones con sus estudiantes.

Las entrevistas entre tanto contribuyeron en la investigación a realizar el seguimiento y tener evidencia del proceso de deconstrucción y reaprendizaje de las matemáticas dentro del enfoque didáctico y socio-crítico que tiene esta propuesta.

Algunas de las situaciones que se presentaron dentro este trabajo que dificultaron la recolección de datos, fueron los vídeos testimoniales ya que estos se piden al final de curso, y no tienen ningún tipo de evaluación, lo que dificulta que todas se comprometan a entregarlos a tiempo y en condiciones aceptables.

También algunas resistencias dentro de las prácticas pedagógicas de maestros titulares en los colegios de inmersión ya que muchos siguen aplicando métodos tradicionales de enseñanza y por lo tanto no les permiten desarrollar las planeaciones propuestas por las estudiantes o no les dan el suficiente tiempo para realizarlas con los niños y niñas del grupo que tienen a su cargo.

Dentro de las planeaciones de práctica pedagógica como se mencionó anteriormente se fomenta el trabajo por proyectos lo que permite un mayor trabajo de equipo entre pares, tanto de maestros como de estudiantes, integrando otras áreas de conocimiento en primaria y las actividades rectoras en la educación inicial con una observación consciente que ayude a la asimilación y práctica de conceptos dentro de la práctica y la construcción del pensamiento lógico matemático.

Y, por último, como hemos mencionado sus diarios de campos, son comparados con los diarios de los anteriores semestres en dónde no habían estado en contacto con este curso, lo que permite ver reflejado en sus notas una intencionalidad matemática consciente y desde las vivencias de la práctica en general.

Las encuestas aplicadas permiten visualizar en las estudiantes, un proceso consciente de todo lo que aprendieron y que ellas mismas tuvieron que transformar en ellas, para dar paso a la creatividad aplicada en la lógica matemática, este instrumento está permitiendo afianzar el conocimiento adquirido en su formación.

## Referencias

Alonzo Rivera DL, Valencia Gutiérrez M del C, Vargas Contreras JA, Bolívar Fernández N del J, García Ramírez M de J. *Los estilos de aprendizaje en la formación integral de los estudiantes*. bol.redipe [Internet]. 30 de abril de 2016 [citado 7 de mayo de 2023];5(4):109-14. Disponible en:

<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/105>

Arteaga Martínez, B., & Macías Sánchez, J. (2016, abril). *Didáctica de las matemáticas*. UNIR. Retrieved April 22, 2023, from [https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf](https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf)

ASOCOLME. (1999). Objetivos. Recuperado de

<http://ued.uniandes.edu.co/servidor/em/comunidad/organizac/Asocolme.html>

Benavidez, V. (2019, January 17). *La importancia de las emociones para la neurodidáctica | Wimblu*. Revista UCR. Retrieved September 30, 2023, from <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35935>

Benavidez, V. (2019, enero). (PDF) *La importancia de las emociones para la neurodidáctica*. ResearchGate. Retrieved September 30, 2023, from [https://www.researchgate.net/publication/345427348\\_La\\_importancia\\_de\\_las\\_emociones\\_para\\_la\\_neurodidactica](https://www.researchgate.net/publication/345427348_La_importancia_de_las_emociones_para_la_neurodidactica)

Barrantes, H. y Ruiz, Á. (1998). Historia del comité interamericano de educación matemática. Bogotá: ACCEFYN.

Bertos, M. d. C. (n.d.). *MÚSICA Y MATEMÁTICAS*. Universidad de Granada.

Retrieved September 21, 2023, from

<https://www.ugr.es/~jmcontreras/thales/1/MesaRedondaPDF/BertosMesaRedonda.pdf>

Betancor García, P. (2018). *UTILIDAD DE LOS CUENTOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS*. UTILIDAD DE LOS CUENTOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. Retrieved September 22, 2023, from <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/11503/Utilidad%20de%20los%20cuentos%20en%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matematicas.pdf?sequence=1>

Beyer, W. (2001). Pasado, Presente y Futuro de la Educación Matemática en Venezuela, *Revista Enseñanza de la Matemática*, vol. 10 (1), pp. 23-36.

Bromberg, S. (2001). Educación matemática: ¿Una visión milenarista?, *Boletín de matemáticas*, vol. 8 (2), pp. 75-82.

Carraher, T., Carraher, D., y Schliemann, A. (2000). *En la vida diez, en la escuela cero* (cuarta ed.). Siglo XXI editores. <https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/en-la-vida-diez-en-la-escuela-cero.pdf>

Castro Martínez, E., del Olmo Romero, M. Á., & Castro Martínez, E. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil 2*. Dialnet. Retrieved May 7, 2023, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=21384>

Castro, I. (2005). Semblanza del maestro. *Matemáticas: Enseñanza universitaria*, vol. 13 (2), pp. 1-11.

Celi Rojas, Sonia Zhadira, Sánchez, Viviana Catherine, Quilca Terán, María Soledad, Paladines Benítez, María del Carmen. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826-842. Epub 30 de septiembre de 2021. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>

D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas entre las tradiciones y la modernidad* (Segunda edición ed.). Ediciones Auténtica, Belo Horizonte, Universidad Autónoma de Guerrero, Ediciones Díaz de Santos. 978-84-9969-457-3

Flick, U., *Introducción a la Investigación Cualitativa*, Ediciones Morata S. L., Madrid, 2004. (2004). U-Cursos. Retrieved May 7, 2023, from [https://www.u-cursos.cl/filosofia/2009/2/EDU203/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=469326](https://www.u-cursos.cl/filosofia/2009/2/EDU203/1/material_docente/bajar?id_material=469326)

García Sánchez, B. Y. (2005, diciembre 05). *View of La educación colonial en la nueva Granada: entre lo doméstico y lo público*. revistas UPTC. Retrieved October 16, 2022, from [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/historia\\_educacion\\_latinoamericana/article/view/2538/2434](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/historia_educacion_latinoamericana/article/view/2538/2434)

Godino, J. D. (2018, October 27). *Teoría de la Educación Matemática*. Universidad de Granada. Retrieved May 7, 2023, from <http://www.ugr.es/local/jgodino>

Gómez Mendoza, M. Á. (2005, julio-diciembre). *Redalyc.La transposición didáctica: historia de un concepto*. Redalyc. Retrieved May 7, 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116845006.pdf>

Gómez-López, L. F. (1997). *La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.

González, Z. (2021, septiembre 20). *Los números de fibonacci en la naturaleza y los sistemas nanoestructurados artificiales*. SciELO México. Retrieved September 21, 2023, from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-56912010000100015](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-56912010000100015)

Gutiérrez Cruz, L. A. (2009). *Didáctica de la Matemática para la Formación Docente*. CECC SICA. Retrieved April 22, 2023, from [https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen\\_22.pdf](https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen_22.pdf)

Hernández, P. M. (2022, August 14). *¿Qué es un Algoritmo?* Eduteka. Retrieved September 21, 2023, from <https://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/1/49714>

Largo Jiménez, N. (2017-2018). *MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LOS CUENTOS EN EDUCACIÓN INFANTIL*. ADDI. Retrieved September 22, 2023, from [https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/27985/TFG\\_Natalia%20Largo%20Jim%C3%A9nez.pdf](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/27985/TFG_Natalia%20Largo%20Jim%C3%A9nez.pdf)

La vanguardia. (2018, October 27). *Las matemáticas y el deporte, una mezcla "perfecta", dijo experto en Panamá*. La Vanguardia. Retrieved September 17, 2023, from <https://www.lavanguardia.com/deportes/20181027/452572649846/las-matematicas-y-el-deporte-una-mezcla-perfecta-dijo-experto-en-panama.html>

López, C. J. (2013). *La Matemática tiene quien la baile*. Instituto de Enseñanza Superior Profesor Manuel Marchetti. Retrieved September 17, 2023, from [https://iesmarchetti-tuc.infed.edu.ar/sitio/upload/danza\\_y\\_matematica-Lopez\\_J.pdf](https://iesmarchetti-tuc.infed.edu.ar/sitio/upload/danza_y_matematica-Lopez_J.pdf)

López, M., & Rodrigo, J. (2018, octubre 1). *Juegos y Rarezas Matemáticas Danza, Ciencia e Ingeniería Dance, Science and Engineering*. Archivo Digital UPM. Retrieved September 17, 2023, from [https://oa.upm.es/57606/1/INVE\\_MEM\\_2018\\_307709.pdf](https://oa.upm.es/57606/1/INVE_MEM_2018_307709.pdf)

López Melero, M (2011), *La escuela inclusiva: una oportunidad para humanizarnos*.

Tomado de: file:///C:/Users/pc/Downloads/Dialnet-LaEscuelaInclusiva-4298691%20(1).pdf

Lozano Alpízar, J. (2015, January 1). *Descolonizar la educación o el desafío de recorrer un camino diferente*. Redalyc. Retrieved October 2, 2022, from <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194132805007.pdf>

M.<sup>a</sup> del Carmen Chamorro (Coord.) *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Pearson educación, Madrid, 2005.

Martínez Bordon, A., & Soto de la Rosa, H. (2012, diciembre). *Programas para el cuidado y el desarrollo infantil temprano en los países del sistema de la integración centroamericana (SICA)*. CEPAL. Retrieved May 7, 2023, from <https://archivo.cepal.org/pdfs/Mexico/2012/M20120047.pdf>

Martínez, M. (2000). *La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico -práctico. Autor: Miguel Martínez M. Editorial Trillas. México, D. F. 2000. Tercera edición. 175 p.* SciELO - Scientific Electronic Library Online. Retrieved May 7, 2023, from [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102006000400020](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102006000400020)

Meneses, M. & Peñaloza, D. (2019). *Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia en la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas*. Zona Próxima, 31, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>

MEN. (2002). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Retrieved October 17, 2022, from [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2019, August 20). *Educación inicial*.

Ministerio de Educación Nacional. Retrieved May 7, 2023, from

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-inicial/>

Ministerio de Educación Nacional. (2001). Formación de docentes sobre La educación matemática en Colombia: origen, avance y despegue del uso de las nuevas tecnologías en el aula de matemáticas, Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Mora, Castor David. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272. Recuperado en 17 de diciembre de 2022, de

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-)

[97922003000200002&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es)

Montagud, N., Corbin, J. A., Rodríguez, E., Triglia, A., Ruiz, L., Figueroba, A.,

Castillero, O., & Ruz, S. (2019, August 20). *Transposición didáctica: características de este proceso de enseñanza*. *Psicología y Mente*. Retrieved May 7, 2023, from

<https://psicologiaymente.com/desarrollo/transposicion-didactica>

Pinheiro Barbosa, L. (2016, February 19). *TheOfficialHalie - Represent J.A ft. Chris Money*. YouTube. Retrieved October 17, 2022, from

<https://dialnet.ezproxy.uniminuto.edu/servlet/articulo?codigo=7615535>

Proyecto Edumat-Maestros & Godino, J. D. (2004, octubre). *Didáctica de las*

*Matemáticas para Maestros*. Universidad de Granada. Retrieved May 7, 2023,

from [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)

Ortiz, M. (2000). La investigación en educación matemática en Colombia En: M. Henao y J. Castro (Eds.). Estados del arte de la investigación en educación y pedagogía, vol. 1, (pp. 38-64). Bogotá: Procesos editoriales de la Secretaría del Icfes.

Restrepo, G. (1981). La formación de matemáticos en Colombia, *Lecturas matemáticas*, vol. 2 (1), pp. 57-86.

Revista Logos, Ciencia & Tecnología ISSN: 2145-549X [revistalogoscyt@gmail.com](mailto:revistalogoscyt@gmail.com)

Policía Nacional de Colombia Colombia

<https://www.redalyc.org/pdf/5177/517751550002.pdf>

Rodríguez, F.J. (2014, October 3). *Números de Fibonacci*. Quantdare. Retrieved October 17, 2022, from <https://quantdare.com/numeros-de-fibonacci/>

Rojas, C. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial*. SciELO Bolivia. Retrieved September 21, 2023, from

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2616-79642021000300826](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000300826)

Saborio Andrea (2019) *Teorías del aprendizaje según Bruner*.

<https://www.psicologia-online.com/teorias-del-aprendizaje-segun-bruner-2605.html>

Sánchez, C. (2006). El departamento de matemáticas y su impacto en el desarrollo de la consolidación de comunidades científicas. En G. Cubillos (Ed.),

Fundación y consolidación de comunidades científicas (pp. 221-256) Bogotá:  
Universidad Nacional.

Sociedad Colombiana de Matemáticas. (2009). Objetivos. Obtenido de:

[www.scm.org.co](http://www.scm.org.co)

Uribe Dorantes, A. E., & Méndez Ojeda, J. I. (2022, July 21). *Estrategias de Enseñanza Inclusiva de las Matemáticas en Educación Básica: Revisión Sistemática / Revista Digital*. Portal de Revistas del TEC. Retrieved May 7, 2023, from <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/6179>

## **Anexos**

Enlace de presentación ppt.

[coloquio-pr](#)