

Formación continua: Escenario para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los docentes del ciclo I.



Por:

Arístides Manuel Marín Pereira

Orlando Antonio Cañizares Jaramillo

**Universidad de la Costa
Departamento de posgrados
Maestría en Educación
Barranquilla
2020**

Formación continua: Escenario para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los docentes del ciclo I.

Por:

Arístides Manuel Marín Pereira

Orlando Antonio Cañizares Jaramillo

Trabajo de grado presentado para optar

el título de: Magister en Educación

Asesor:

Marcial Conde

**Universidad de la Costa
Departamento de posgrados
Maestría en Educación
Barranquilla
2020**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Barranquilla, Atlántico

Dedicatoria

En primera instancia agradecerle a Dios por la vida, la salud que me ha brindado, guiar cada uno de mis pasos y darme la fortaleza para salir adelante.

A mi esposa, le agradezco el apoyo incondicional y su comprensión, ya que siempre fue una voz de aliento que me motivaba a no desistir por alcanzar mis sueños. Gracias amor.

A mis hijos, por la madurez para comprender que la realización de este proyecto le restaba tiempo para ellos, pero consiente de un mejor futuro.

A mis padres, por inculcarme la responsabilidad y la perseverancia para alcanzar todas las metas que me propongo.

A mis colegas de la IED Juan José Rondón y en especial a mi directora Nadilza (q.e.p.d) por el espacio brindado para mi cualificación docente.

Finalmente, agradecer al magister Marcial Conde por su acompañamiento oportuno y las orientaciones pertinentes.

Arístides Marín Pereira.

Dedicatoria

Siempre agradecido con Dios, por ir construyendo un proyecto de vida bueno perfecto y agradable en mi vida, para el beneficio de la sociedad y mi familia.

A mis hijos, motor principal para alcanzar este logro, pudieron entender el sacrificio que estábamos haciendo en familia para construir un futuro mejor.

A mi tía Bárbara Cañizares, que ha sido como una madre, siempre realizando sacrificios para que uno pueda llegar alcanzar cada meta propuesta.

A mi abuela Clariza Rivera, mujer que me hace falta en estos tiempos, para que me aconseje a seguir adelante, pero ha dejado en mí principios claros y buenos. Este logro se lo dedico a ella con todo mi corazón, mi anhelo era que ella estuviera presente en la ceremonia, pero el señor se la llevo a su presencia y con la voluntad de Dios no se pelea.

También a todas esas personas que hacen parte de mi vida y han ayudado con sus palabras de alientos, su amistad y muestra de cariño sincero.

Al igual que mi compañero de maestría, agradecerle al Magister Marcial Conde por su acompañamiento oportuno y las orientaciones pertinentes.

Orlando Antonio Cañizares Jaramillo

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito comprender desde los escenarios de una formación continua el fortalecimiento de las competencias matemáticas en las docentes de básica primaria del ciclo I de la IED Juan José Rondón. El paradigma del estudio fue socio crítico, de enfoque cualitativo con una modalidad de investigación acción participación (IAP). La muestra estuvo constituida por cinco docentes del ciclo I. Se emplearon como instrumentos la observación directa en el aula que contiene 14 ítems agrupado en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre; una entrevista que contiene 10 preguntas. Los resultados permitieron caracterizar las prácticas pedagógicas de las docentes de la IED Juan José Rondón. Así mismo se utilizó como referente los resultados del ISCE de los últimos cuatro años. A partir de los hallazgos encontrados, se puede concluir que, si bien son muchos los factores que pueden incidir en el desempeño académico de los estudiantes y el desarrollo de sus competencias, el perfil de los docentes y su saber pedagógico son considerados relevantes en la consecución de las mismas dentro y fuera de las clases.

Palabras clave: competencias matemáticas, formación continua; interacción didáctica; saber pedagógico; prácticas pedagógicas

Abstract

The present research was meant to understand the consolidation of the mathematical competence of the elementary teachers at cycle 1 of Juan José Rondón IED from the scenario of continuous training. The paradigm of study was sociocritical. The approach was qualitative with a modality of research action participation. The sample was made up of five teachers from cycle 1 of the institution. They were used as instruments the direct observation in the classroom that contains 14 items grouped in 3 moments: beginning, development and closing; and the interview that contains 10 questions. The results allowed to characterize the pedagogical practices of the teachers of the IED Juan José Rondón. In addition, the results of the ISCE in the last 4 years were used as a reference. From the findings you can draw the conclusion that although it is true that there are many factors that can influence the students 'academic performance and their competence development, the teacher's profiles and their pedagogical knowledge are considered relevant too in the acquisition of the same ones inside and outside the classes.

Keywords: math skills, continuing education; didactic interaction; pedagogical knowledge; pedagogical practices

Tabla de contenido

Lista de tablas y figuras.....	11
Introducción.....	12
1. Capítulo Planteamiento del problema	15
1.1. Formulación del problema.....	15
1.1.1. Antecedentes del Problema.....	18
1.1.2. Sistematización del problema:	23
1.2. Propósitos	23
1.2.1. Propósito general.....	23
1.2.2. Propósitos específicos.....	24
1.3. Justificación	24
1.4. Delimitación	25
2. Capítulo Marco referencial	27
2.1. Estado del arte.....	27
2.1.1 Fundamentos teóricos del uso de competencias matemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la perspectiva de las ciencias.	27
2.1.2. Antecedentes internacionales	29
2.1.3. Pedagogía en el contexto matemático.	35
2.1.4. Resolución de problemas geométricos mediante el uso de software dinámico.....	36
2.1.5 Los procedimientos heurísticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.	37
2.1.6. Etapas en los procedimientos heurísticos para resolver problemas.	38
2.1.7. Algunas consideraciones epistemológicas, psicológicas y didácticas de los recursos informáticos en la enseñanza aprendizaje de la matemática.	44
2.1.8. Referentes teóricos a nivel nacional.....	45
2.1.9 Teóricos a nivel local	47

2.2.	Fundamentación Teórica-Conceptual: la formación continua y competencias matemáticas.....	49
2.3.	Marco legal.....	50
3.	Capítulo Diseño Metodológico	53
3.1.	Enfoque de la investigación.....	53
3.2.	Características de la investigación acción en la institución educativa:.....	55
3.3.	Población y muestra.....	55
3.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	56
3.4.1.	Observaciones en el aula	56
3.4.2.	La entrevista y el cuestionario.....	57
3.4.3.	Grupo discusión.....	58
3.5.	Procedimiento	58
4.	Capítulo Análisis de los resultados y discusión	61
4.1.	Categorización y subcategorización.....	61
4.1.1.	Instrumento de recolección de datos.	77
4.2.	Resultados Fase 2. Concertación y elaboración conjunta del plan de acción.	81
4.2.1.	Propósito:.....	81
4.2.2.	Procedimiento.....	81
4.3.	Resultados del grupo de discusión.....	82
4.3.1.	Plan de acción pedagógica propuesto	82
4.4.	Resultados Fase 3. Desarrollo del ciclo de formación.....	84
4.4.1.	Ciclo de formación 1: Fundamentación teórica: lineamientos curriculares, Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y Mallas curriculares.	85
4.4.2.	Ciclo de formación dos: Procedimientos heurísticos en la resolución de problemas.	86
4.4.3.	Ciclo de formación tres: Juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio.....	87
4.4.4.	Ciclo de formación cuatro: La innovación educativa y la modelación.....	90

4.4.5. Ciclo de formación cinco: Evaluación formativa.	91
4.5. Resultados fase 4: Cierre y evaluación del ciclo de formación.	93
Conclusiones	98
Recomendaciones	102
Referencias	103
Anexos.....	124

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1 Categorías y subcategorías.....	62
Tabla 2 Estructuración y planificación de la clase.....	67
Tabla 3 Método de resolución de problemas	68
Tabla 4 Estructuración en el método empleado.....	69
Tabla 5 Criterios de Evaluación en la resolución de problemas.....	70
Tabla 6 Uso de los recursos para la ejecución de las actividades	71
Tabla 7 Estrategias de construcción de conocimiento	72
Tabla 8 Estrategia para el aprendizaje significativo	72
Tabla 9 Contextualización del Currículo.....	73
Tabla 10 Importancia de las preguntas en el proceso enseñanza aprendizaje	74
Tabla 11 Competencia y resolución de problemas	75
Tabla 12 Cronograma de actividades del plan de acción	84

Figuras

Figura 1 Reporte ICSE básica primaria I.E.D Juan José Rondón.....	20
Figura 2 Reporte ICSE básica primaria matemáticas I.E.D Juan José Rondón	21
Figura 3 Algoritmo para encontrar el máximo común denominador de dos números naturales...42	
Figura 4 Sistematización de los resultados del inicio a clases.	64
Figura 5 Sistematización del desarrollo de la clase.	65
Figura 6 Sistematización del cierre de la clase.....	66
Figura 7 La figura muestra el diseño triangular de la caracterización a partir de los referentes teóricos en esta investigación.	77
Figura 8 Reflexión ciclo de formación.....	94

Introducción

El problema científico de esta investigación se define en: ¿Cómo potenciar el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I? En la búsqueda para la justificación de este problema se evidencia una contradicción entre los contenidos de la asignatura que deben poseer los alumnos y sus resultados en las pruebas saber. Al profundizar en el objeto de investigación pudo ser revelada entre la comprensión de problemas de razonamiento matemático, y el resultado de los mismos que se constituye en la contradicción fundamental o interna. Esto permitió determinar su inmersión como el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la formación continua como el objeto de investigación.

La actualidad del problema radica en que, su solución se inserta en el perfeccionamiento que se lleva a cabo en las instituciones de educación oficial en los niveles de cognición, básico y medio a partir de garantizar la contextualización del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas por competencias, en particular la resolución de problemas, dada su aplicabilidad en los diferentes escenarios para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en docentes del ciclo I. Ambos aspectos se constituyen en los aportes teórico y práctico respectivamente.

En la actualidad el sistema educativo requiere de docentes competentes, que garanticen un eficaz acompañamiento tanto en el proceso de formativo de los estudiantes como en la apropiación de conocimientos por partes de estos, de tal manera que se les brinde a los estudiantes, las herramientas necesarias para afrontar los retos de una sociedad cada día más exigente. Es por ello que se hace relevante en los docentes, el desarrollo de competencias que le permitan asumir con asertividad las diferentes situaciones de su entorno educativo, en la que no es suficiente el componente disciplinar. De aquí la importancia de desarrollar las competencias entre docentes como parte de su formación continua, con miras a mejorar sus prácticas

pedagógicas.

Los resultados del ISCE de la IED Juan José Rondón, en los últimos cuatro años muestran un bajo desempeño en las competencias de razonamiento y resolución de problemas, Artigue, M. (2012) resultado que coincide con el desempeño de los estudiantes en las diferentes pruebas SAI aplicadas durante el año académico, se pudo observar que los docentes requieren mejorar su práctica pedagógica. Con fundamento en lo anterior, la institución se ha preocupado en mejorar los procesos de enseñanzas aprendizaje de los estudiantes y la práctica pedagógica de los docentes a través de jornadas de capacitación y convenios con entidades del sector privado, sin embargo, aún se evidencia la necesidad de un plan de formación o actualización en los docentes.

Por eso la presente investigación tiene como propósito comprender desde los escenarios de una formación continua el fortalecimiento de las competencias matemáticas de las docentes de básica primaria del ciclo I de la Institución en estudio, tal que permita establecer una sinergia entre el alumno y docente como lo sostienen Verillon y Rabardel (1995). Para ello se parte de un paradigma socio crítico, de enfoque cualitativo con una modalidad de investigación acción participación (IAP), donde se aplicaron como instrumentos la observación directa y la entrevista a cinco docentes de primaria del ciclo I de la IED Juan José Rondón.

El estudio se divide metodológicamente en cuatro capítulos. En el capítulo uno se hace énfasis en la descripción y formulación del problema, su delimitación, la justificación, y los propósitos de la investigación. En el capítulo dos se expone las bases que soportan el trabajo, el estado del arte, los referentes teóricos, el marco legal y el fundamento teórico. En el capítulo tres se presenta el diseño metodológico que contiene la explicación del paradigma, el enfoque, el diseño, el tipo de estudio, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos, el cronograma

de aplicación de los mismos. Y en el capítulo cuatro se hace el análisis de resultado y discusión que contiene la tabla de categorías y subcategorías, los resultados de las diferentes fases, y el cronograma de ciclo de formación a los docentes que se aplicó como plan de mejora ante los hallazgos encontrados. Finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones dadas en pro del mejoramiento institucional.

1. Capítulo Planteamiento del problema

1.1. Formulación del problema

El Ministerio de Educación Nacional, MEN (2019) siendo consciente del papel de la educación en el desarrollo integral de los individuos y la sociedad, se ha propuesto impulsar una atención integral durante toda la trayectoria educativa, se asume de forma decisiva su función de generar políticas, lineamientos, directrices y estándares para dotar al sector educativo de un servicio equitativo, incluyente y de calidad, desde la atención a la primera infancia hasta el nivel de educación superior.

De igual modo los lineamientos curriculares de matemáticas son una propuesta del MEN (1998) y un grupo de docentes del área, que plantean algunos criterios para orientar el currículo y los enfoques que debería tener el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el país, con el fin de que se estudie la fundamentación pedagógica de dicha área y se intercambien experiencias en el contexto de los proyectos educativos institucionales. Estos lineamientos curriculares organizan el currículo de matemáticas en tres aspectos; procesos generales, conocimientos básicos y el contexto.

Los procesos generales, se relacionan con el aprendizaje que deben generar los docentes en el aula de clases, es decir el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación, comparación y ejercitación de procedimientos. Mientras los conocimientos básicos, son aquellos conceptos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y los sistemas propios de las matemáticas. Dentro del pensamiento se encuentra el métrico, el aleatorio y el variacional; en cuanto a los sistemas se tiene medida de datos, algebraico y analítico; con sus correspondientes competencias, como la comunicación, el razonamiento, la resolución de problemas y la modelación. Por último, se tiene el contexto, este

se refiere a los ambientes en que posiblemente el estudiante puede desenvolverse como ser social, en el ámbito cotidiano, desde las matemáticas y como ciencia. Dándole sentido al aprendizaje de las matemáticas por parte del estudiante; quien adquiere un aprendizaje significativo al ser relevante las situaciones problemas que surgen en su qué hacer cotidiano.

Para Ávalos (2002) la práctica pedagógica es el eje que articula todas las actividades curriculares de la formación docente, de la teoría y de la práctica, en la cual, se aplica todo tipo de acciones como organizar la clase, preparar materiales, poner a disposición de los estudiantes recursos para el aprendizaje que den respuesta a las situaciones que surgen dentro y fuera del aula. De lo anterior se puede mencionar la importancia que tiene un docente en la mediación de los procesos generales, conocimiento y la contextualización, para que los estudiantes se apropien de forma significativa tal como lo afirma Álvarez (1999).

El docente de aula posee gran responsabilidad, cumplir su función de manera efectiva y eficaz al formar estudiantes competentes en las ciencias exactas. Pero también tiene un compromiso ético, el cual es su formación, sus capacidades y conocimientos del área de matemáticas para ser competitivo en el campo laboral. Es muy importante la formación de los docentes, ante los grandes retos y las reformas educativas que establecen las políticas trazadas en el estado colombiano, por lo que es necesario garantizar que los docentes estén cualificados para poder renovar su saber y sus prácticas pedagógicas, y poder brindar un proceso de formación a los estudiantes eficiente y eficaz.

Pero este proceso de formación profesional debe ser continuo o permanente, porque asegura que los docentes manejan las tendencias, los referentes y las concepciones pedagógicas que pueda implementar en sus prácticas pedagógicas, y los estudiantes saquen provecho en su proceso de formación, impactando el ámbito educativo centrado como política de estado, para

suplir las diferentes necesidades que se presentan en sus entes territoriales. Según Vaillant (2007) las instituciones públicas y privadas son un ejemplo de ello con sus diferentes modalidades de educación “Adultos en el ciclo de educación básica”, “Educación en el campo”, “Educación en medio de la violencia” y “Educación especial para gente especial”.

El gobierno de Colombia ha visto la necesidad de implementar estrategias de mejoras en el sistema educativo, tal como lo señalan los informes del Plan Sectorial 2010-2014 “Educación de Calidad, el Camino para la Prosperidad” desde el año 2007, se han venido implementando acciones entre el Ministerio y el apoyo de la comunidad académica, para la construcción del sistema de formación de educadores (MEN, 2013, p.7). El último y más reciente esfuerzo por parte de la nación lo constituye el programa “Todos a aprender”. Con este programa se focalizan instituciones con bajo rendimiento en las pruebas estandarizadas, los resultados de las pruebas saber en los grados 3 y 5, y el índice sintético de calidad educativa que se encuentra con un nivel bajo en básica primaria. Donde se definió un plan de formación y acompañamiento para los docentes en sus propias aulas (formación situada) buscando que los maestros mejoren sus competencias y sus prácticas en aula, por lo que se implementaran estrategias de interacción entre comunidades de aprendizaje y acompañamiento directo en aula orientado por parte de docentes tutores a los maestros (MEN, 2012).

Cabe resaltar que, en todos los sectores sociales, se plantean fuertes críticas en el aprendizaje de las matemáticas y el mismo rechazo que ocurre en el aprendizaje de ella, por parte de los estudiantes. Estos estudiantes han formado una concepción de las matemáticas, como un área difícil de aprender, dentro del sector educativo, la relación con su par, la relación con los otros y en el entorno familiar. Por lo que influyen negativamente en su proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas. Las creencias sobre el docente matemáticas en la sociedad

permiten asumirlo inicialmente bajo una concepción tradicionalista donde se promueve una enseñanza centrada en los algoritmos, la utilización de la memoria y poco desarrollo tanto del razonamiento como de la aplicación de estos a la solución de problemas contextualizados.

Además, se percibe como un ser rígido e inflexible en la enseñanza de esta área.

El perfil del docente que dirige el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la Educación Básica Primaria en ocasiones no presenta conocimientos sobre el área y mucho menos conoce del currículo, debido a la formación profesional que posee este. Como lo menciona Bruns y Luque (2014), “la formación docente previa al servicio no logra transmitir suficiente dominio de los contenidos ni una pedagogía centrada en el alumno” (p. 27). Por lo que el proceso que orienta presentará dificultades en el alcance de las metas de comprensión y los lineamientos del área, así como los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) contemplados por el Ministerio de Educación nacional.

1.1.1. Antecedentes del Problema

La calidad de la educación de los establecimientos educativos se está evaluando mediante la aplicación periódica de prueba saber en los grados 3, 5 y 9 donde se pretende verificar las competencias básicas de los estudiantes. Dicha evaluación es una prueba estandarizada la cual es aplicada en diferentes regiones del país, evaluando las áreas de lenguaje, Matemáticas, Competencias Ciudadanas y Ciencias Naturales.

Los resultados de la prueba Saber tercero, le permiten al país y a las instituciones estar al tanto de cuánto saben los estudiantes respecto a las áreas de matemáticas y lenguaje, evidenciando el nivel alcanzado en la comprensión y manejo de estas áreas. Así mismo, para los docentes y las instituciones, con estos resultados pueden diseñar e implementar planes de

mejoramiento dirigidos a generar cambios en sus métodos pedagógicos y mayores aprendizajes en los estudiantes.

Con los resultados de las pruebas saber de los grados 3, 5, 9 y 11, el gobierno implementó una herramienta que le permite medir los procesos educativos, como lo es el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). Con esta estrategia, se pretende saber cómo están los establecimientos educativos en cada ciclo de formación. El Índice Sintético de Calidad está compuesto por una escala del 1 al 10, siendo 10 el valor más alto que puede obtener una institución educativa. Para obtener el índice se tiene en cuenta cuatro (4) componentes: progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar.

El Progreso, registra qué tanto ha mejorado una institución educativa en relación con el año anterior en la prueba saber. Este componente puede obtener un puntaje máximo de cuatro (4) puntos en el ISCE. De la misma manera, el componente de desempeño puede llegar a obtenerse un puntaje máximo de cuatro (4) puntos en el ISCE, este refleja el puntaje promedio que los estudiantes de una institución obtuvieron en las Pruebas Saber en las áreas de Matemáticas y Lenguaje. A diferencia de los componentes anteriores, la eficiencia y el ambiente escolar pueden llegar a tener puntaje máximo de uno (1) en el ISCE, el primer componente se calcula con la tasa de aprobación que tiene una institución educativa, es decir, el porcentaje de estudiantes que aprueban el año escolar; el segundo evalúa las condiciones que son propicias para el proceso enseñanza- aprendizaje. Esta valoración se da a partir de la información recauda de los cuestionarios de factores asociados de las Pruebas Saber 5° y 9°.

El día E, también conocido como día de la excelencia educativa, es un día de reflexión educativa, donde se analiza los resultados del ISCE, para crear un balance y proponer metas en cada uno de los cuatros componentes analizados, potenciando avances de la institución. Este día

es liderado por el rector, contando con la participación del órgano del gobierno escolar. Una vez culmina este día, cada establecimiento educativo debe difundir a su comunidad, el plan de acción con las metas y estrategias que se construyeron, donde se evidencia la responsabilidad de cada miembro de la comunidad educativa. Este espacio generado por el gobierno colombiano tiene como objetivo fortalecer la calidad de la educación en Colombia.

En el año 2018, se realizó el reporte de la excelencia en la Institución Educativa Distrital Juan José Rondón, entidad oficial, ubicada en el Municipio de Barranquilla, Departamento del Atlántico, donde se analizó el reporte del cuatrienio, del año 2015 al 2018 en los ciclos de formación. De acuerdo a ese reporte se puede observar una leve mejoría en el ciclo de básica primaria, pero no de forma constante, ya que al comparar dos años seguidos se muestra mejora o desmejora del ISCE. Ver figura 1.

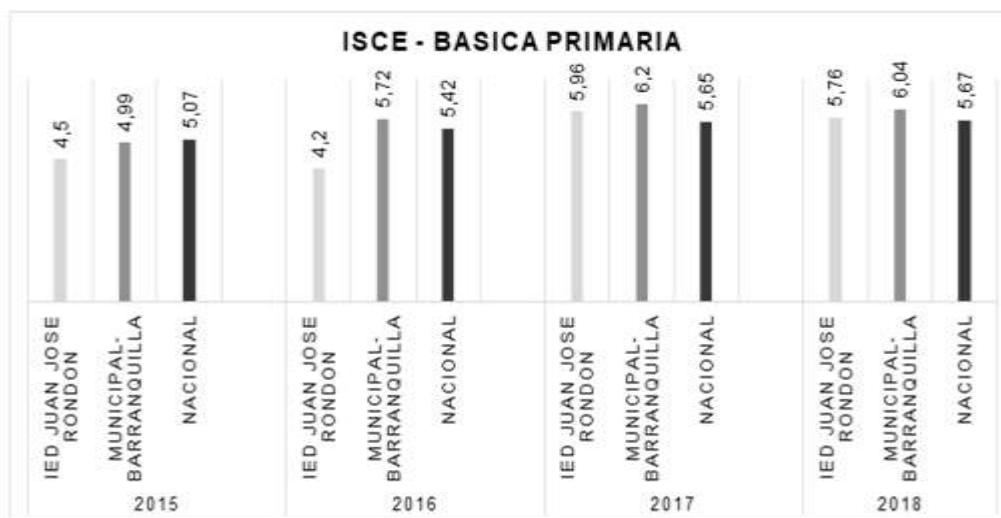


Figura 1 Reporte ICSE básica primaria I.E.D Juan José Rondón. Tomado de ICFES (2018)

Los resultados del ISCE de la IED Juan José Rondón, indican en su componente de progreso, que en el área de matemáticas se evidencia el mismo comportamiento que el ISCE

general, mejora o desmejora cuando se comparan dos años seguidos. Ver figura 2. Ondeando un poco más en este componente, en las competencias de los estudiantes cuando aplicaron la prueba saber de 3 grado, se evidencia un bajo desempeño en la competencia de razonamiento y resolución de problemas, ya que presentan un porcentaje promedio en el informe del cuatrienio del 44,6% y 38,7 % de respuestas incorrecta, respectivamente.

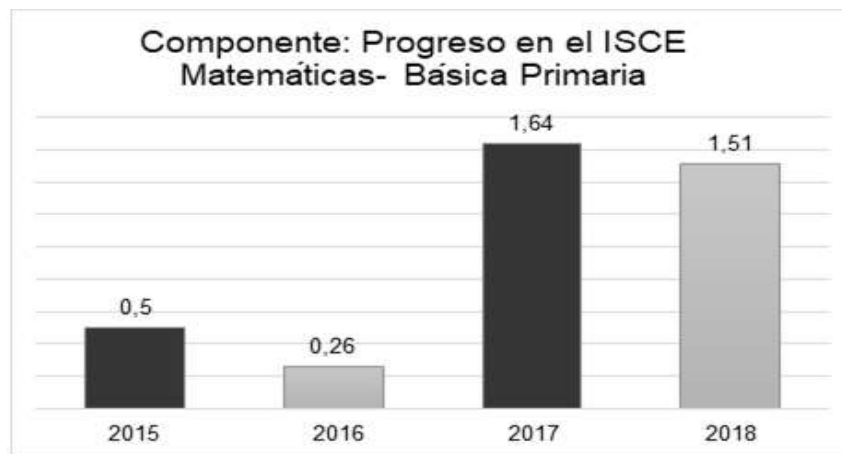


Figura 2 Reporte ICSE básica primaria matemáticas I.E.D Juan José Rondón. Tomado de ICFES (2015 - 2018)

Al analizar el componente de progreso del ISCE de la IED Juan José Rondón en la prueba saber 3 en cada competencia durante los cuatro años (2015 al 2018) en el distrito de Barranquilla, se evidencia los siguientes aprendizajes con dificultad en las tres (3) competencias:

1. En la competencia de comunicación fueron los siguientes: Clasificar y ordenar datos; describir características de un conjunto a partir de los datos que lo representan; construir y describir secuencias numéricas y geométricas; representar un conjunto datos a partir de un diagrama de barras e interpretar lo que un diagrama de barras determinado representa y reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.

Esta competencia presentó un desempeño del 45,5% de los aprendizajes evaluados.

2. En la competencia de resolución se presentó dificultad en los siguientes aspectos: Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados; resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida; resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos; resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución; usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas. Los anteriores aprendizajes corresponden al 62,5% de los aprendizajes evaluados en dicha prueba.

3. En cuanto al razonamiento presentó dificultad en :establecer conjeturas acerca del sistema de numeración decimal a partir de representaciones pictóricas; establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos; establecer conjeturas acerca de propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación; describir tendencias que se presentan en un conjunto a partir de los datos que lo describen y ordenar objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con atributos medibles. Estos aprendizajes son el 50% de los evaluados en la prueba saber 3.

Los docentes que dirigen el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas en el ciclo 1 de básica primaria, 1° a 3°, en la I.E.D Juan José Rondón se evidencian que son personas comprometidos con la formación de sus estudiantes, pero no presenta el saber específico del área, debido a que la planta docente de primaria está conformada por normalista, licenciados de especialidad diferente al área de matemáticas y profesional no licenciado. Para el ministerio de educación nacional un docente presenta el saber específico si está en capacidad de responder las preguntas ¿Sabe lo que enseña? ¿Sabe cómo enseñarlo? ¿Conoce los procesos de desarrollo y aprendizaje de los estudiantes? ¿Se preocupa por mantenerse actualizado en su área, por conocer

y analizar críticamente las estrategias pedagógicas? ¿Conoce cuáles son las estrategias, decisiones o actuaciones más apropiadas para orientar el desarrollo de una organización o grupo de trabajo? (MEN,2003, P. 10).

De lo anterior es posible acotar que en el grupo de docentes que lideran el proceso haya poca apropiación de los documentos contemplados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), tales como los lineamientos curriculares, Estándares Básicos de Competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). De igual manera es factible que se evidencie prácticas tradicionales, instrumentos de verificación de aprendizajes descontextualizados o ausencias de técnicas de aprendizaje poco apropiadas que dificulten el desarrollo de competencias.

Los docentes de 1° y 2° imparten todas las áreas, evidenciando un mayor énfasis en el área de su preferencia, de acuerdo a su perfil de formación, dentro de un horario laboral flexible que el docente implementa. Sobre las bases de las ideas expuestas, es apropiado encaminar la investigación educativa, hacia fortalecimiento de las competencias matemáticas que permitan mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas, e indagar sobre los factores que están incidiendo en el quehacer del docente, en consecuencia, se pretende sensibilizar a este de la necesidad de una formación continua que le permita actualizar su praxis.

1.1.2. Sistematización del problema:

El problema de esta investigación se define en: ¿Cómo potenciar el fortalecimiento de competencias matemáticas a través de la formación continua los docentes del ciclo I?

1.2. Propósitos

1.2.1. Propósito general

Comprender desde los escenarios de una formación continua el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los docentes de básica primaria del ciclo I.

1.2.2. Propósitos específicos

- Caracterizar las prácticas docentes del área de matemáticas en el ciclo I de la IED Juan José Rondón coherente con el diseño
- Diseñar un plan conjunto de acciones que permitan mejorar los procesos en el área de matemáticas de los docentes del ciclo I
- Implementar el plan de acciones establecidas para mejorar las competencias matemáticas de los del ciclo I.
- Evaluación del conjunto de acciones adquiridas por el docente en el proceso de formación.

1.3. Justificación

En la actualidad se observa que el proceso educativo ha tenido transformaciones, innovaciones y diferentes reformas tanto en sus planes como sus programas, lo anterior debido a una sociedad que exige un estudiante con unas competencias cada vez más sólidas que le permita pertenecer a la nueva sociedad del conocimiento. Es por eso, que las instituciones educativas de hoy en día deben garantizar que sus estudiantes además de tener un alto nivel educativo, estén capacitado para comprender y enfrentar los desafíos que esa nueva sociedad genera.

En este sentido, la investigación es pertinente porque los docentes, como actores principales en ese proceso educativo, responsable de la transmisión y reconstrucción del conocimiento deban estar en actualización o formación continua, permitiéndole estar a la vanguardia de los nuevos desafíos y desarrollos que experimenten tanto en lo científico como en

lo tecnológico, brindándole la posibilidad de afianzar sus saberes. Como individuo, el docente necesita estar en continua formación que posibilite seguir en su crecimiento personal, del mismo modo en lo profesional; además de responder de manera efectiva y pertinente las exigencias planteadas en la educación, en este sentido, su práctica pedagógica debe realizarla de una manera significativa, coherente, asertiva y adecuada a los contextos sociales en que se encuentre y a las características de la población que atiende.

Desde lo académico, la formación continua en el docente, le favorece para su renovación y afianzar su saber pedagógico, brindándole estrategias acordes a las necesidades presentadas, modelos pedagógicos y curriculares actualizados, didáctica y componentes esenciales en el proceso enseñanza- aprendizaje, tales como contenidos, instrumentos evaluativos, recursos interactivos contextualizados, que le permitirán entre otros aspectos realizar un proceso de enseñanza aprendizaje que garantice en el estudiante, el desarrollo de competencias que le facilitan responder a las múltiples influencias de la sociedad y en particular de una economía cada vez más globalizada, es decir, actuar de manera efectiva en la toma de decisiones en esta sociedad del conocimiento y en permanente avance científico y tecnológico.

Así mismo este trabajo de investigación titulado formación continua: escenario para el fortalecimiento de las competencias en docentes, favorecen a los docentes para ampliar sus conocimientos respecto al proceso de evaluación, ya que al tener mayores referencias documentales realizará de manera justa, equitativa e inclusiva los procesos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación garantizan los resultados por criterios de expertos.

1.4. Delimitación

Este trabajo de investigación titulado formación continua: escenario para el

fortalecimiento de las competencias matemáticas en docentes del ciclo I, se llevó a cabo en el año 2019, con los docentes de los grados primero, segundo y tercero de básica primaria de la Institución Educativa Distrital Juan José Rondón, ubicada en la localidad suroccidente de la ciudad de Barranquilla, Departamento del Atlántico, en el país de Colombia. La I.E.D. Juan José Rondón es una institución de carácter oficial, legalmente autorizada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) con sede única. Consta de dos jornadas, 640 estudiantes y se encuentra ubicada en el Barrio San Felipe, carrera 25B # 68- 20.

Este trabajo de investigación se centró en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas fundamentada en la competencia: la resolución de problemas, en docentes de primero, segundo y tercer grado; así como en la importancia de la formación continua de los docentes para el mejoramiento de su saber pedagógico.

2. Capítulo Marco referencial

2.1. Estado del arte.

Este capítulo inicia con la fundamentación teórica en el proceso de enseñanza. - aprendizaje de la matemática por competencias en el nivel básico y el fortalecimiento de los docentes en sus prácticas pedagógicas relacionadas con la resolución de problemas, en él se describe la importancia de los recursos tecnológicos para mostrar el objeto matemático en una representación pictórica. Además, se analizan los aportes teóricos de investigadores reconocidos en la disciplina; los cuales, permiten orientar y valorar esta investigación a través de la resolución de problemas, la valoración del proceso con una visión epistemológica, psicológica y didáctica, que conlleva a potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Para lograr que se cumpla tal propósito, los investigadores de esta tesis clasifican los teóricos en tres partes: Los investigadores Internacionales, los nacionales y finalmente los locales tal como se describe en el estado del arte descrito a continuación:

2.1.1 Fundamentos teóricos del uso de competencias matemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la perspectiva de las ciencias.

Entrar a discutir científicamente los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática, es entrar sin lugar a dudas, a ser parte de una de las disciplinas más polémicas en la literatura científica, debido a los diferentes enfoques con que se manejan los programas curriculares y los métodos que cada sistema imparte. Las posibilidades que brindan las nuevas estrategias como herramienta tecnológica, son de igual importancia frente a otras herramientas didácticas que hoy se conocen en la resolución de problemas, y es necesario aprovechar todas sus potencialidades

para formar seres humanos más capaces y más competitivos en un mundo globalizado. Lo importante no es la tecnología como un fin en sí mismo, sino lo que los maestros puedan hacer del elemento tecnológico para humanizarla (Gómez, 2003).

García (2007) sostiene que una acción didáctica, debe ser capaz de promover y acompañar el aprendizaje de los interlocutores, si promueve en los alumnos la tarea de construir y de apropiarse del mundo y de sí mismos, se habla entonces de mediación pedagógica; pero hay que tener en cuenta que ninguna tecnología es mágica y que la mediación pedagógica es tarea directa del educador.

En la historia de la matemática, se ha analizado el proceso de enseñanza aprendizaje de manera tradicional, desde la época cuando Eratóstenes midió el radio de la tierra con una estaca, se tenía la creencia que los contenidos matemáticos, no podían sobrepasar los límites de una regla, un papel y un lápiz; lo cual, ha sido posiblemente, una de las principales causas de los malos resultados en esta asignatura, y por tanto de la comprensión de la realidad como una totalidad. La situación anterior obligó consultar detenidamente en las fuentes bibliográficas, la problemática de la enseñanza de la matemática desde lo básico hasta el nivel superior principalmente en las carreras de ingeniería a partir del uso del software dinámico.

Las investigaciones recientes discutidas en los congresos mundiales de educación matemática tales como Congreso internacional sobre educación matemática (ICME), Grupo Internacional de Psicología de la Educación Matemática (PME), la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) y otros, permiten comprometer al docente cada vez más con una práctica educativa coherente y permisible en el dominio de los contenidos por parte de los alumnos. Sin embargo, al analizar detenidamente cada uno de estos aportes, se encontró que no existe una investigación que registre resultados específicos en la enseñanza aprendizaje de la

matemática en los niveles básicos principalmente en el ciclo I. Los estudios recientes destacan, el uso de técnicas avanzadas tales como las calculadoras gráficas, en ellas no solamente se logra ampliar y solidificar el conocimiento, sino que permite plantear preguntas como la siguiente: ¿Cómo influye la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas para potenciar las competencias en los estudiantes?

Para tratar de responder esta pregunta se consultaron varios trabajos relacionados con diversas técnicas tales como el método Singapur, enfocados con este complejo proceso. Por ejemplo, Kieran y Guzmán (2003), afirman que “en la investigación sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas se está realizando de dos distintas maneras: la primera está relacionada con el diseño de actividades, y la segunda, con el desarrollo de éstas” (p.148). lo que permite comprometer al docente a mejorar su práctica educativa, y ser más responsable de los malos resultados que se registran en matemáticas. Colombia, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) muestra que el 70% de los alumnos del grado 11 en el 2018 registran en los exámenes un bajo rendimiento en el área de matemáticas.

La formación permanente de los docentes en ejercicio y el desarrollo de las competencias matemáticas en aquellos docentes que tienen a su cargo esta asignatura pero que no tienen el conocimiento suficiente para enseñarlas, ha sido materia de estudio por diferentes trabajos de investigación a nivel internacional, nacional y local, debido a que esto es posible, sea una de las razones que pueda estar influyendo en el rendimiento de los estudiantes en esta área.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Desde la categoría de formación permanente, Matos, Rivera y Cegarra (2016) realizaron una investigación denominada La Praxis Docente Desde la Formación Permanente; este trabajo

de investigación se abordó desde un paradigma cualitativo direccionado por la investigación acción participativa (IAP), la cual permitió un proceso interactivo, afectivo y cognitivo entre los actores que participaron, logrando entre ellos a manera de reflexión, que desde su praxis educativa, los docentes pueden promover un reaprendizaje que les permite transformar su práctica pedagógica a fin de favorecer la educación integral de los estudiantes, es decir, el docente mediante el diálogo, el trabajo en equipo, el respeto a la diversidad de pensamiento, le permite formarse para formar seres con valores y principios, capaces de lograr una verdadera transformación social.

Más adelante, Peña (2017) desarrolló un artículo titulado: Formación Permanente de los docentes como referente de la calidad Educativa, mediante una investigación documental, permitió concluir, que los docentes requieren de una permanente formación a través de cursos estructurados, talleres, con inclusión de políticas, planes, y programas que les permita reorientarse e inducir en los diferentes modelos curriculares así como en la calidad de su profesión y de su saber pedagógico, garantizando procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad en el aula.

Nieto y Alfageme (2017) elaboraron el artículo titulado: Enfoques, metodologías y actividades de formación, mediante una metodología cuantitativa y cualitativa, donde a través de cuestionarios y entrevistas, muestran la multiplicidad de modalidades existentes en la formación docente, tales como: Cursos o talleres impartidos por ponentes, participación en actividades de formación on-line y lecturas personales (revistas, internet et al.) sobre metodologías y contenidos relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas que imparten en el aula. En este estudio realizado se evidenció que la modalidad de mayor tendencia en el proceso de formación de los docentes en ejercicio son las actividades de transferencia

(cursos virtuales, talleres, seminarios a distancia y presenciales) y autoaprendizaje; lo anterior invita a reflexionar sobre la importancia que tiene la formación o actualización digital en los docentes como la incorporación de las Tic en los procesos de enseñanza aprendizaje desarrollados en el aula.

En la ciudad de Sarandí, sur de Brasil, Yavorski y Campos (2019) realizaron el artículo titulado Formación docente: la formación del profesor y la influencia sobre el aprendizaje de los alumnos. Este trabajo de investigación utilizó cuestionarios ad hoc para la recopilación de datos y búsqueda bibliográficos para la fundamentación teórica, así como entrevistas a docentes de primaria que contenían preguntas abiertas y cerradas. Todo lo anterior con el propósito de investigar aspectos relacionado con la formación del docente, las dificultades presentadas por los educandos y la práctica pedagógico realizados por los docentes frente a esas dificultades presentadas por los estudiantes, concluyendo que el conocimiento previo del docente ejerce influencia en las metodologías aplicadas para superar las dificultades del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, para Verillon y Rabardel (1995) es necesario “que los profesores comprendan el diseño de actividades y contribuyan al florecimiento de esa sinergia entre el alumno y tecnología” (p. 77)

El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, tiene como objetivo que los alumnos adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades, buscar relaciones, encontrar causas y vías de solución; desde los hechos más simples, hasta las más complejas representaciones teóricas y en consecuencia los prepare para la vida, permitiéndoles enfrentar los problemas científicos, económicos, sociales y tecnológicos del mundo actual. (MINED, 2004 a p. 4). En este orden de ideas Álvarez (1999) manifiesta que el sistema de conocimientos de una

rama del saber, que se traslada como contenido al proceso docente, es la dimensión del contenido que expresa la reproducción ideal, en forma de lenguaje, de los objetos en movimiento y de las actividades de aquel con dichos objetos, y que se adquieren en el contexto de la práctica y en la transformación objetiva del mundo por el hombre.

En este sentido el MEN a través de la ley general de educación promulga la ampliación y profundización en el pensamiento lógico analítico, para la interpretación y solución de problemas matemáticos, mediante el uso de las nuevas tecnologías. Los cambios recientes en el currículo de matemáticas, reconocen la importancia de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de los alumnos. Investigaciones como las de Lizarazo (2005) enfatizan la utilización de software inteligentes porque tienden a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Cabe preguntar, como interés de este estudio, la importancia de enseñar matemáticas en el ciclo I a través de la resolución de problemas, no obstante, el conocimiento de los distintos tipo de pensamiento fortalecen los componente matemático que ocupa un lugar fundamental en los currículos escolares por su aporte en la formación integral del individuo; no sólo, se considera como una herramienta necesaria para describir el espacio circundante, comprenderlo e interactuar en él, sino que, como disciplina científica, descansa sobre importantes procesos de formalización que son ejemplo de rigor, abstracción y generalización.

Mammana y Villani (1998) afirman que se han identificado dimensiones, que en estrecha vinculación unas con otras y vinculadas también con los otros campos: como el de las matemáticas, en particular la aritmética, la pedagogía y la tecnología, aportan elementos para el logro de dicha formación. Por otro lado, Neubran (1998) sostiene que la toma de conciencia de esta integración, en la última década, se debe probablemente al cambio de la matemática en sí

misma, que ha comenzado a verse más como una actividad humana que como una teoría formal de la enseñanza aprendizaje de la disciplina a nivel escolar.

Hoy en día, se reconoce la necesidad de fomentar el aprendizaje activo, disminuir las separaciones tradicionales entre las diversas asignaturas del currículo y establecer conexiones de la matemática con otras ciencias por medio de software inteligentes.

En los últimos años se han realizado investigaciones concernientes al uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas Mariotti (2003), Verillon y Rabardel (1995), Guzmán y Kieran, (2002), Kieran y Guzmán (2003), Artigue (2001), Guin y Trouche (1999), Santos y Espinosa (2002), Lagrange (2003), (Lizarazo, 2005, p. 15) y otros.

Por otra parte, Yackel y Cobb (1999) indican que:

“Cuando los alumnos presentan explicaciones y argumentos de matemáticas a través de las computadoras, su propósito es describir y aclarar a los demás lo que piensan, es convencer a los otros compañeros de la conveniencia de su método de solución, ahí juega un papel importante la preparación del docente para fortalecer estas competencias de sus estudiantes y no el de establecer la veracidad de una nueva exactitud matemática” (p.13)

Sin embargo, Horgan (1993), afirma que “la comunidad matemática considera a las computadoras como invasoras, intrusas en el campo de la enseñanza aprendizaje de las ciencias exactas” (p.47). Sin lugar a dudas, este tipo de opiniones afecta directamente las investigaciones relacionadas con el uso de tecnología en clases de matemáticas para alumnos de cualquier nivel educativo, se respeta su punto de vista, pero no se comparte en la disciplina.

La propuesta de los estándares del National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (2000) enuncia varios procesos del quehacer matemático como ejes de la propuesta curricular,

para que los docentes la consideren y les permita mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes de nivel superior. En este orden de ideas, hace más de dos décadas, en América Latina, la enseñanza aprendizaje de la matemática, aún basaba sus actividades en sólo dos prácticas: la oral y la escrita; más aún, la actividad oral parecía ser un don del maestro y de los estudiantes más “destacados”; los demás, quedaban marginados de lo que pudieran expresar y entender del lenguaje escrito.

No se pretende, de ninguna manera, rezagar, ni minimizar esta práctica, aunque algunos docentes de matemática se resisten aceptar la incorporación de las nuevas tecnologías en sus prácticas educativas, justifican que es “perder tiempo”, e incluso afirman que los recursos informáticos no resuelven el problema por sí solos (lo cual es cierto, pero que no justifica su no utilización). Si estos maestros pensarán en

la gran conquista que constituye para la educación y de hecho para la humanidad, es su acceso a la oralidad y a la escritura como medios de reflexión, discusión y construcción de ideas; más bien se pretende incorporar el nuevo papel de estas prácticas intelectuales, cuando las calculadoras, los softwares educativos y el uso del Internet entran en la práctica educativa.

(Lizarazo, 2005, p. 7)

La enseñanza de la matemática, particularmente en el ciclo I, ha sido objeto de estudio de muchos autores que identifican algunas tendencias negativas que podrían alterar el proceso. Páez y Santos (2003) mencionan la falta de motivación por el estudio de la matemática, sumada a la “Poca significatividad del conocimiento integrador entre el fortalecimiento de las competencias y el uso de papel y lápiz en la resolución de problemas, pues no entienden de dónde salen las fórmulas, ecuaciones o proposiciones, enfatizan en un conocimiento memorístico” (p.34).

Lizarazo (2005) destaca “Tendencia a encontrar una respuesta inmediata, sin un análisis previo del problema. Prevalece la ansiedad de aplicar a toda costa fórmulas matemáticas aprendidas mecánicamente para llegar a una respuesta sin fundamento analítico” (p. 11). Y Torres (1996) resalta el poco desarrollo de habilidades ya que los estudiantes trabajan en las clases prácticas sin un profundo razonamiento y análisis del problema, no existe en el desarrollo de la actividad, sinergia entre alumno, profesor y recurso tecnológico, lo que arroja como resultado soluciones fuera de contexto.

Estas tendencias demuestran que, la enseñanza de la matemática, es una de las que, con frecuencia, presenta mayores dificultades dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en la educación media, la cual, repercute negativamente en la educación superior. Además, todo esto se evidencia en los debates realizados en diferentes congresos, simposios, reuniones sobre el tema, entre los que se destacan: el ICME, el Simposio Iberoamericano de Enseñanza de la Matemática, RELME, e IBEROCABRI (Congreso Iberoamericano de Cabri) a los que se unen los diferentes eventos desarrollados en el país auspiciado por Colciencias y la Sociedad Colombiana de Matemáticas.

2.1.3. Pedagogía en el contexto matemático.

La preparación de los ciudadanos de un país es una de las necesidades más importantes a satisfacer en cualquier sociedad, lo que se convierte en un problema esencial de la misma. Una nación moderna requiere que todos sus miembros posean un cierto nivel cultural que le posibilite desarrollar una labor eficiente. Un país desarrollado, o que aspire a serlo, tiene que plantearse el objetivo de que todos sus miembros estén preparados para ejecutar un determinado papel, entre las múltiples funciones que se llevan a cabo en el seno de dicha sociedad. Aquel país en el que

todos sus ciudadanos ejecutan sus labores a un nivel de excelencia, es una nación preparada y puede ocupar un lugar de vanguardia en el concierto universal de los estados. Una sociedad está preparada cuando todos o la mayoría de sus ciudadanos lo están; un individuo está preparado cuando puede enfrentarse a los problemas que se le presentan en su puesto de trabajo y los resuelve. De ese modo el concepto preparación expresa el problema, punto de partida de la ciencia pedagógica, y categoría de la misma. (Álvarez, 1995, p. 6).

Por otra parte, el tema de la enseñanza aprendizaje de la matemática, también es objeto de análisis para el avance de un país; en diferentes publicaciones, entre las que se destacan: Revista Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM). Revista Enseñanza de las Ciencias, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, entre otras; así como, en diferentes páginas Web dedicadas al tema, publican las dificultades que los estudiantes presentan, cuando abordan un problema que requiere de cierto análisis.

Bishop (1988) por ejemplo, manifiesta que los índices de rechazo por aprender matemáticas en lugar de disminuir aumentan, la situación obliga a buscar alternativas que propicien cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje y permitan mejorar la formación integral de los estudiantes. Ahora bien, para enfatizar y contextualizar el propósito de esta investigación se plantea el siguiente epígrafe en el estado del arte relacionado con la resolución de problemas planteado por investigadores reconocidos en la disciplina a nivel Internacional, nacional y local.

2.1.4. Resolución de problemas geométricos mediante el uso de software dinámico.

Dentro de este contexto, deben destacarse las investigaciones sobre la formulación y elaboración de problemas. Polya (1965) como fundador de esta disciplina, en el campo de Educación Matemática, propone que la resolución de problemas se basa en la heurística, que según varios autores es la ciencia que

trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas complejos no típicos para los cuales no existe un método de solución (algoritmo o semialgoritmo, el paréntesis es del autor), en particular las operaciones mentales útiles para este proceso.

2.1.5 Los procedimientos heurísticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

Según Campistrous y Rizo (2009) “un procedimiento es la acción de proceder o el método de ejecutar algunas cosas. Se trata de una serie común de pasos definidos, que permiten realizar un trabajo de forma correcta”. La teoría de la computación utiliza la noción de procedimiento efectivo, una secuencia de pasos repetible y determinista. Esto quiere decir que, para los mismos conjuntos de valores de salida, siempre se obtendrán los mismos conjuntos de valores de entrada. Cabe destacar que todos los algoritmos son procedimientos efectivos, aunque no todos los procedimientos efectivos son algoritmos.

Al respecto Labarrere (1996) plantea que:

La solución de un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental.

Este complejo proceso de trabajo mental se materializa en el análisis de la situación ante la cual uno se halla: en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades; en la previsión y puesta en práctica de procedimientos de solución (p. 86)

Por otra parte, el concepto de procedimiento también permite nombrar a una subrutina o un subprograma. El procedimiento presenta un subalgoritmo que forma parte del algoritmo principal, el cual, por su parte, permite resolver una tarea específica (Cruz y Álvarez, 2002). Con el tiempo, la idea de subrutina ha ido cambiando, al igual que su uso. Una de sus derivaciones es

el surgimiento de los métodos, que son los subprogramas que permiten el manejo de los objetos bajo el paradigma de la programación orientada a objetos.

Cuando no se sabe cómo resolver un problema, es necesario crear un plan de acción mental (algoritmo o semialgoritmo) por medio de la heurística, que permita manejar la situación a través de la complejidad de éste y que conduzca a su solución de la forma más fácil y rápida posible. Si se logra, no sólo, se ha solucionado dicho problema en particular, sino en general todos los problemas del mismo tipo. Como ya se dijo, la heurística tiene el menor rango de determinación y confiabilidad para llegar a un resultado, pero a cambio su masividad es de mayor rango, lo que le permite una aplicación más amplia, una mayor universalidad en la solución de problemas; su finalidad es obtener en principio un semialgoritmo, o idealmente un algoritmo, que permita manejar todas las posibles variantes o elementos de solución en un tiempo relativamente corto.

Las reglas, permiten pasar de lo general a lo particular en cualquier problema, por esto a la heurística se llamó el método de los métodos. Polya citado por Santos (1997, p. 29) establece que tener un problema significa: “buscar, conscientemente, alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida, pero no inmediata de alcanzar”. Esta caracterización identifica tres componentes de un problema: 1) Estar consciente de una dificultad, 2) Tener deseos de resolverlo y 3) La no existencia de un camino inmediato para resolverlo.

2.1.6. Etapas en los procedimientos heurísticos para resolver problemas.

Polya (1965) desarrolló un trabajo en tomo a la resolución de problemas matemáticos en el que identifica cuatro etapas fundamentales; en las mismas, juegan un papel importante el uso de métodos heurísticos como, por ejemplo, “descomponer el problema en subproblemas, resolver

problemas más simples que reflejen algunos aspectos de la tarea principal y usar diagramas, entre otros”. En el inicio del proceso de solución de un problema se tiene una concepción incompleta de dicha tarea, la visión será diferente cuando se avanza un poco y cambia, nuevamente, cuando se esté cerca de encontrar su solución.

Fase 1: Comprensión del problema o principios Heurísticos (PH)

En muchas ocasiones los alumnos cometen el error de trabajar en la resolución de un problema para contestar una pregunta que no comprenden, es de temerse lo peor si comienzan a realizar cálculos o construcciones sin haber entendido el problema. Es en esta etapa que se encuentran las estrategias, que ayudan a representar y comprender las condiciones del problema. Algunas preguntas que se pueden presentar en la fase de comprensión del problema, y que ayudan a que los estudiantes puedan separar las principales partes del problema, la incógnita, los datos y la condición son, por ejemplo: ¿cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición?, ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿es insuficiente?, ¿redundante?, ¿contradictoria?

Como parte de otras heurísticas importantes presentes en esta fase, Cruz, M. (2006) recomienda que los estudiantes deban considerar “las principales partes del problema bajo diversos ángulos y repetidas veces”. Este mismo autor en su estrategia metacognitiva, dirigida a favorecer el proceso de formulación de problemas matemáticos, aplicable a la práctica escolar y en especial del profesorado en formación, pretende mostrar la capacidad de análisis que tiene el alumno para entender y tratar de darle solución a determinado problema a partir de la concepción de un plan.

Fase 2: Concepción de un plan o reglas heurísticas (RH):

Poner en pie un plan y concebir la idea de la solución no tiene nada de fácil. En este

proceso de la elaboración de un plan para resolver un problema se ponen en juego los conocimientos adquiridos, los hábitos de pensamiento y la disposición que muestren los alumnos. Esta fase se considera como la etapa esencial en el proceso de solución de un problema.

Fase 3: Ejecución del plan o estrategias heurísticas (EH):

Llevar a cabo el plan es mucho más fácil que su elaboración; principalmente, lo que se quiere en la fase, es traducir las ideas y estrategias en una serie de operaciones matemáticas.

Polya (1965) considera que:

en la didáctica de la matemática, el estudio de las reglas y los métodos por descubrimiento; además, la heurística tiene en cuenta tanto el trasfondo lógico como psicológico, en este contexto se produce un volumen de analogía e inducciones matemáticas, aunque Polya demostró como las analogías pueden proporcionar una fuente fértil de nuevos problemas y permitir el desempeño en la resolución de problemas (p. 101-102)

El razonamiento analógico representa un papel significativo en la construcción de ideas por los estudiantes, durante la solución de problemas. Además, Polya realiza un análisis profundo sobre dos temas fundamentales, explorados por él durante toda su carrera: la estructura de la matemática y la naturaleza del descubrimiento matemático (Citado en Cruz 2006, p. 25). En consecuencia, Cruz (2006) realizó un exhaustivo análisis histórico-lógico de las investigaciones relacionadas con la didáctica de la matemática, su trabajo y aporte investigativo, está relacionado con la resolución de problemas metacognitivos, en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Cuba. Su aporte a las ciencias en el campo de la didáctica de la matemática, se basa en la construcción y solución de problemas, a partir de un patrón conocido. Su método es novedoso, porque recoge los constructos teóricos de cognitivos y didactas, y los adapta para solucionar

problemas mediante la metacognición, pero no se aprecia explícitamente el paso cuando el estudiante, pasa de la conjetura a la prueba matemática.

Kilpatrick, (1984a) ratifica, que el planteamiento del problema, es un elemento importante y funciona como el corazón de la actividad matemática. Los aportes anteriores son importantes en el campo de la didáctica de la matemática, porque facilitan algunos elementos a los investigadores de este trabajo para construir la metodología de la investigación y el capítulo relacionado con el análisis de resultados. Al respecto, Santos (1998) citado por Lizarazo (2005, p.6) menciona que durante “la exploración de problemas matemáticos es cuando salen a flote las conjeturas de los alumnos, las cuales provocan que ellos utilicen diversas estrategias que le permitan justificarlas o validarlas y de esta manera, se logre la relación efectiva entre alumno - profesor.

En su libro la creatividad en la resolución de problema, el autor manifiesta que aprender a resolver problemas de cualquier tipo, tanto académico como de la vida diaria, requieren de un análisis y un orden en la solución, resolver problemas, es una parte fundamental de todo ser humano, es una actividad con la que ha creado una cultura que le permite librarse hasta cierto punto de los determinismos naturales. Según Schoenfeld (1985) en la resolución de problemas: “el alumno debe tener dominio de recursos informáticos, manejo de las estrategias heurísticas y metacognitivas y, al sistema de creencias que tenga sobre las matemáticas”. La resolución de problemas tiene que ver con el algoritmo del pensamiento, es un concepto tomado de las matemáticas y que consiste en una serie de pasos elementales (actos físicos y/o mentales). Por ejemplo, el algoritmo para encontrar el máximo común denominador de dos números naturales, no es lineal. Ver figura 3.

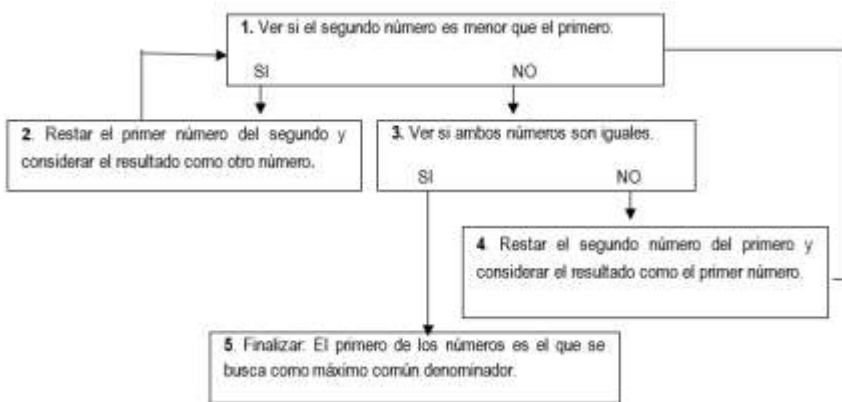


Figura 3 Algoritmo para encontrar el máximo común denominador de dos números naturales. Tomado de Schoenfeld (1985)

Respecto a la temática, competencias matemáticas, Vílchez Guizado, J. (2019) Elaboró un artículo que lleva por título: Empoderamiento digital y desarrollo de competencias matemáticas en la formación del docente de Matemáticas. Este trabajo de investigación estuvo enmarcado en la metodología cualitativa y las técnicas aplicadas fueron la observación participante, entrevista en profundidad y rúbricas de evaluación.

Lo anterior facilitó la construcción de redes semánticas, tablas de frecuencias y de porcentajes, que permitieron determinar que la mayoría de los docentes de matemáticas en formación de la Universidad Hermilio Valdizán, tienen un empoderamiento digital expresado en contenidos multimedia, software libre y páginas interactivas, que coadyuva con eficiencia en el proceso de resolución de problemas, argumentación y comunicación matemática a través de la realización de actividades de pensamiento y razonamiento matemático, mediante una perspectiva heurística, fortaleciendo su saber pedagógico y su praxis pedagógica. En tal sentido, se puede concluir que el proceso enseñanza – aprendizaje se dinamiza y ayuda a los educandos a desarrollar sus capacidades mediante ambientes innovadores, consolidando el nexo entre la formación profesional y la praxis educativa.

En Chile, Felmer y Perdomo (2016) realizaron un trabajo de investigación, titulado: Un programa de desarrollo profesional para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador. Este programa constó de tres estrategias: taller de RPAcción, Taller de Contenido y Taller de RPAula, todos ellos les brindaron a los docentes experiencias para el desarrollo de sus propias habilidades y reflexiones que le permitan plantear propuestas efectivas en el aula.

El Taller de R P. Acción les brindó a los docentes experiencias en la resolución de problemas que les permitió reflexionar sobre estrategias aplicadas y les da la posibilidad de implementar actividades similares en el aula. Dentro de los hallazgos significativos se encuentran: El trabajo teórico-práctico que sirvió para compartir experiencias con los demás colegas. Trabajo colaborativo, y el no entregar la respuesta tan rápido sino contestar con otra pregunta. cuestionarse la forma de nuestras prácticas pedagógicas donde debemos hacer pensar al niño y que él encuentre sus respuestas.

Respecto al Taller Contenido, éste les ofreció a los docentes la oportunidad de profundizar sus conocimientos sobre un contenido específico, a partir de conocimientos en común, del conocimiento especializado del contenido y del conocimiento del contenido y la enseñanza. La estrategia fue mucho más significativa en la resolución de problemas para aprender contenidos matemáticos, la diversidad de experiencias, permitía encontrar diferentes caminos de resolución, además de enfrentarse con situaciones problemas con otras características.

Finalmente se encuentra el taller RP Aula, como el de mayor trascendencia en el programa de desarrollo, ya que en él se incorporan actividades de resolución de problema (ARP) en el aula, de manera gradual, y respetuosa de los ritmos escolares de los docentes y de la

institución. Este programa produjo cambios en la manera de concebir un problema matemático y en su percepción de la capacidad de los estudiantes en la resolución del mismo.

Niño de Guzmán (2019) en su trabajo para optar al título de doctora en educación, denominado: El desempeño docente en el aula y la resolución de problemas en el aprendizaje matemático en estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa 8174 Enace, mediante un enfoque cuantitativo de tipo explicativa correlacional causal con diseño de investigación no experimental, empleando como técnica la encuesta y como instrumentos cuestionarios : de desempeño a docentes de aula , de resolución de problemas y cuestionario de aprendizaje matemático en estudiantes, se concluyó que las variables, desempeño docente y resolución de problemas influyen de manera significativa en el aprendizaje matemático de los estudiantes ,por lo que se hace necesario un plan de formación a los docentes sobre diversas metodologías que se pueden emplear para el desarrollo de la competencia resolución de problemas, en especial el método de Polya, así como un plan de actualización docente frente al desempeño de este en el aula para favorecer el proceso enseñanza- aprendizaje.

2.1.7. Algunas consideraciones epistemológicas, psicológicas y didácticas de los recursos informáticos en la enseñanza aprendizaje de la matemática.

Las siguientes consideraciones epistemológicas, permiten centrar la posición del autor sobre el conocimiento matemático y su papel en el sistema escolar con respecto a la enseñanza aprendizaje de las competencias matemáticas, si se puede afirmar que las matemáticas han evolucionado desde el ideal euclídeo (geometría de Euclides) al empírico, es porque su metodología y objetivos han cambiado paulatinamente, debido, entre otros, a la existencia de los recursos informáticos en las aulas de clases.

Kaput (1992) afirma que el uso de recursos informáticos, en actividades de aprendizaje de la geometría, reta a los alumnos a ir más allá de la aplicación de fórmulas y procedimientos rígidos que generalmente propician la monotonía. Las valoraciones realizadas y las exigencias didácticas, al no encontrar una definición clara de la categoría recursos informáticos en la literatura científica Escalona (2007) propone el siguiente concepto:

“Por recursos informáticos se entiende, el conjunto de software, que permitan procesar, manipular, almacenar, transmitir, visualizar e interactuar con diferentes informaciones relacionadas con contenidos de las asignaturas de diferentes áreas del conocimiento; así como al hardware que los soporta” (p.27). Esta concepción, aunque es bastante acertada en cuanto a la inclusión de verbos en infinitivo, ya que relaciona lo que se puede hacer con los recursos informáticos, pero no explica cómo se pueden incorporar en la actividad práctica, y más cuando se usa la tecnología en carreras que requieren de unas bases instrumentales bien definidas, como es el caso entre lo cognitivo y lo instrumental. Tal como postulan Wittgenstein y Toulmin. Así Toulmin aconseja "reorientar la atención desde la acumulación de proposiciones verdaderas y sistemas proposicionales, hacia el desarrollo de conceptos y procedimientos explicativos progresivamente más potentes.”

2.1.8. Referentes teóricos a nivel nacional

Se encontró el artículo titulado: Una Nueva Mirada sobre la formación docente, desarrollado por Chaves y Martínez (2016) en él se hizo una revisión del concepto de formación docente y los elementos que lo componen desde un enfoque histórico y cultural, manifestándose la necesidad que tienen los docentes de una formación que permita asumir los desafíos que surgen de los procesos sociales, culturales y sus dinámicas, que impliquen una transformación

social. Para tal fin se requiere una formación que no sólo se interese por los resultados del proceso educativo, sino que también tenga en cuenta el papel activo y protagónico del docente desde sus potencialidades como sujeto de aprendizaje con carácter autotransformador y transformador de la sociedad.

Nieva y Martínez (2017) desarrollaron la investigación doctoral: Estrategia pedagógica de formación docente desde el aprendizaje significativo y desarrollador de los instructores del SENA". Este trabajo de investigación fue abordado mediante el método documental y de encuesta a docentes del SENA, Regional Valle, Colombia., donde se evidenció la necesidad de implementar estrategias pedagógicas, fundamentado científicamente, en el aprendizaje significativo y desarrollador, orientado a la transformación personal y social del docente en su rol de aprendiz. Además, es necesaria una reconstrucción conceptual que ahonde dimensiones cognitivas y emocionales como sujeto activo de aprendizaje y de la enseñanza.

En Montería, Colombia Montes, Romero y Gamboa (2017) elaboraron un artículo titulado: La formación docente en el marco de la política de calidad de la Educación Básica en Colombia, mediante una investigación de corte cualitativa para el análisis de contenidos. Dicho trabajo de investigación relaciona dos categorías importantes en la formación docente, como son: el componente disciplinar y el componente pedagógico. Respecto al primero, este se fortalecerá mediante definiciones de reglamentaciones al Sistema de Educación Superior y las Normales Superiores bajo la modalidad de actualización docente, haciendo énfasis especial en las disciplinas de Lenguaje y Matemáticas y en asuntos pedagógicos generales.

De igual manera, el componente pedagógico o didáctico, se le delega a las Normales Superiores y Universidades, quienes tienen la responsabilidad de formar a los futuros docentes del país desde el modelo teórico-práctico. En definitiva, este trabajo de investigación evidenció

que las políticas educativas colombianas tienen la intención de consolidar el modelo de competencias estandarizadas para el mejoramiento de desempeños en las evaluaciones externas.

Más adelante, Gómez (2019) elaboró un trabajo de investigación que lleva por nombre: El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. Su artículo fue realizado mediante un enfoque cuantitativo, y en él se evidenció las dificultades que tienen los docentes de emplear actividades que contribuyan al desarrollo de competencias y en particular no tienen claridad de cuáles son los elementos a tener en cuenta para el desarrollo de cada una de las competencias matemáticas. Lo anterior deja al descubierto la necesidad de una formación documental frente al tema de las competencias matemáticas (Lineamientos curriculares y los Estándares Básicas de Competencias), en especial la resolución de problemas en contextos.

2.1.9 Teóricos a nivel local

Los investigadores consultaron diferentes fuentes bibliográficas para fortalecer y éste trabajo algunos investigadores locales se tuvieron en cuenta no solo como sustento epistémico, sino como aspecto importante en la metodología de la investigación, tales como Lizarazo (2012) y López (2010). Según estos teóricos el uso de herramientas de informática educativa y otros recursos tecnológicos en la escuela se ha convertido en un gran aliado para el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes, transformándose las mismas en recursos de apoyo para la enseñanza aprendizaje de la matemática y el fortalecimiento de competencias principalmente en el nivel básico. “Estudios recientes muestran que no se logra un acceso pleno de todos los docentes a este cambio; muchos de ellos se mantienen aún con el sólo uso de la tiza y el pizarrón” (Lizarazo, 2005, p. 32)

González y Ortiz (2015) en su trabajo de investigación titulado: efectos del método Singapur en el desarrollo de competencias matemáticas para niños de tercer grado de básica primaria, la cual bajo el paradigma positivista, a través del enfoque cuantitativo y una metodología cuasi experimental, permitió concluir que la implementación del método de Singapur produjo además del fortalecimiento de las competencias matemáticas en los educandos evidenciándose en el mejoramiento de resultados en pruebas externas, motivación e interés de los mismos hacia las actividades propuestas en el área. Lo anterior conlleva al docente a reflexionar sobre la importancia del cambio de perspectiva desde su saber pedagógico y desde su práctica pedagógica, es decir, que tome conciencia de la importancia de una formación permanente o continuada, en beneficio de la calidad educativa.

Así mismo, Escorcia y Rincón (2015) en su trabajo de investigación titulado: Nivel de Competencias Matemáticas en docentes de 3° de básica primaria frente a la formación en método Singapur, mediante un enfoque cuantitativo y método cuasi experimental, evidenció la eficiencia del método Singapur en el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los docentes involucrados, lo cual conlleva una vez más, que el docente en su reflexión reconozca que la aplicación de estrategia convencionales o rutinarias no siempre permiten el desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos, lo que reafirma de la importancia de una formación continua o permanente de los docentes fortalecimiento de su conocimiento didáctico del contenido que permea en el mejoramiento de su praxis.

Escobar y Torres (2018), desarrollaron un trabajo de investigación titulado: perfil de competencias docentes para fortalecer procesos de calidad en la educación básica de primaria, mediante un paradigma interpretativo y de tipo cualitativo, sustentada en el método de investigación-acción. Este trabajo dejó como insumo, diferentes instrumentos que revelan cómo

aprenden los estudiantes, qué estrategias pueden ser oportuna según el contexto, además de información para el mejoramiento continuo, la vinculación de la enseñanza y la investigación y la construcción, desconstrucción y reconstrucción de currículos, así como cambios para la práctica pedagógica que redundará en el fortalecimiento de los procesos pedagógicos de los docentes.

2.2. Fundamentación Teórica-Conceptual: la formación continua y competencias matemáticas.

En cuanto a la teoría del desarrollo mental y problemas de la educación relacionadas con la formación continua y competencias matemáticas Si hubiese que definir el carácter específico de la teoría de Vygotsky mediante una serie de palabras y formulas claves, habría que mencionar sin falta por lo menos las siguientes: carácter social del hombre, interacción social, signo e instrumento, cultura, historia y funciones mentales superiores. Si hubiese que ensamblar estas palabras y formulas claves en una expresión única, podría decirse que la teoría de Vygotsky es una “teoría socio-histórico-cultural del desarrollo de las funciones mentales superiores”, aunque esta teoría suele más bien ser conocida con el nombre de “teoría histórico-cultural”.

Para Vygotsky el ser humano, se caracteriza por una sociabilidad primaria. Henri Wallon expresa la misma idea de modo más categórico: el individuo es genéticamente social. En la época de Vygotsky este principio no pasaba de ser un postulado, una hipótesis puramente teórica, en la actualidad puede afirmarse que la tesis de una sociabilidad primaria y, en parte, genéticamente determinada, posee casi el estatuto de un hecho científico establecido, como resultado de la convergencia de dos corrientes de investigación.

Por un lado, las investigaciones biológicas, como las relativas al papel que desempeña la sociabilidad en la antropogénesis, o las que atañen al desarrollo morfo funcional del niño de

pecho (existen, por ejemplo, pruebas cada vez más abundantes de que las zonas cerebrales que rigen las funciones sociales, tales como la percepción del rostro o de la voz humana, experimentan una maduración precoz y acelerada); por otro lado, las recientes investigaciones empíricas sobre el desarrollo social de la primera infancia, demuestran ampliamente la tesis de una sociabilidad primaria y precoz Bowlby (1971), Schaffer (1971), Zazzo (1974) y (1986), Thomas (1979), Lamb y Scherrod (1981); Tronick (1982), Lewis y Rosenblum (1974). Los análisis teóricos llevaron a Vygotsky a defender tesis bastantes visionarias sobre la sociabilidad precoz del niño y a deducir de ellas las consecuencias respecto de la teoría del desarrollo del niño.

Vygotsky (1982-1984) escribía en 1932:

Por mediación de los demás, por mediación del adulto, el niño se entrega a sus actividades. Todo absolutamente en el comportamiento del niño está fundido, arraigado en lo social.” Y prosigue: “de este modo, las relaciones del niño con la realidad son, desde el comienzo, relaciones sociales. En este sentido, podría decirse del niño de pecho que es un ser social en el más alto grado (p. 182)

2.3. Marco legal

En toda investigación de carácter científico en el estado colombiano, es importante tener en cuenta las leyes que rigen la educación desde la básica hasta el nivel superior, por ejemplo, desde la primera infancia hasta el grado 11, se tiene la Ley 115 de 1994 (ley general de educación) ordena la organización del Sistema Educativo General Colombiano. Esto es, establece normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la

sociedad.

Ley General de Educación. Regula la educación que imparten el Estado-Federación, entidades federativas y municipios, sus organismos descentralizados, y los particulares. Establece que todo habitante del país tiene iguales oportunidades de acceso, tránsito y permanencia en el sistema educativo nacional.

Se fundamenta la ley 115 en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público. La Educación Superior es regulada por ley 30 especial, es decir se considera de carácter autónomo. El proceso de formación que busca el mejoramiento de la calidad de la educación, mediante políticas sectoriales, a través de actualización docentes y perfeccionamiento de su práctica pedagógico, sin que esto implique una acreditación (diplomados, cursos, talleres, programas, proyectos o seminarios), es organizada y financiada por las entidades gubernamentales regionales, según lo dispuesto en el Decreto 709 de 1996 y la Ley 715 de 2001, de manera que responda a necesidades priorizadas e identificadas en cada una de las entidades territoriales certificadas.

Según Henao (2018) Se planteó una gran necesidad para ofrecer y legitimar una propuesta educativa que respondiera a la diversidad de potenciales, intereses y motivaciones de la población con capacidades o talentos excepcionales, lo cual se analizó a través de eventos internacionales tales como la Convención de los Derechos del Niño de 1989, la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos celebrada en Jontiem Tailandia, en 1990 y la Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales realizada en España en 1994. De estos eventos, las conclusiones de las reflexiones realizadas permitieron que se pensara en legislaciones de los diferentes países, que permitieran fomentar el respeto por este nicho de

población. A partir de todas estas conclusiones, se desarrollaron orientaciones que viabilizaron y convalidaron estrategias educativas y marcos legales en los diferentes países que permitieran la construcción de una escuela en la que todos pudieran participar activamente y sentirse debidamente atendidos y con las mismas oportunidades.

En Colombia, fue hasta los años 90, cuando se dio la apertura educativa hacia la integración de niños, niñas y jóvenes con necesidades educativas especiales a propuestas de educación formal. Ya para ese entonces, existían algunas experiencias consolidadas para atender a los estudiantes como los del ciclo I. En este sentido hoy en Colombia a partir de la constitución política del año 1991, los derechos fundamentales presentan las siguientes características: imprescriptibles, inalienables, irrenunciables y universales. Resaltando en esta como derecho fundamental la educación, derecho a la igualdad, al libre desarrollo de la personalidad, protección a los niños y adolescentes, derecho a la recreación, el deporte y el aprovechamiento del tiempo libre, buscando el desarrollo de cada ser nacido en nuestro territorio colombiano. Como dijo Borowski (2003): “los derechos fundamentales nacionales son los derechos individuales que adquieren una dimensión positiva en las constituciones nacionales de los estados democráticos constitucionales y que por lo general representa un intento de transformar los derechos humanos en derechos positivos”.

3. Capítulo Diseño Metodológico

3.1. Enfoque de la investigación

En el capítulo se muestra un diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en el ciclo I, en él se describen los métodos utilizados en esta investigación, en cuanto a la forma cómo fueron diseñadas e implementadas las actividades en el salón de clase, así como la preparación de todo el escenario para la toma de datos. Se proporcionan elementos básicos y necesarios para analizar y detallar las características principales de los estudiantes y docentes partes de la muestra. Esta investigación es de enfoque cualitativo con un diseño de investigación acción orientada a mejorar las prácticas educativas e incentivar la formación continua del grupo de docentes de matemáticas del ciclo I de la IED Juan José Rondón.

Martínez (2007) plantea que el paradigma socio-crítico propone un método de investigación basado en la relación entre la teoría y la práctica, en el que se fomenta la investigación participativa. Su objetivo es formar a las personas para que desarrollen su capacidad de reflexión crítica y les permita analizar su propio contexto y realidad cotidiana, y tomen sus propias decisiones sobre las acciones que más les conviene realizar para hacer frente a sus limitaciones. (Alvarado, 2016, p.10) asumiendo esta postura, la presente investigación se enmarca en el paradigma socio-crítico, ya que se pretende que los docentes en su práctica pedagógica o desde ella, realicen un proceso de reflexión, autoformación, reconocimiento de habilidades, transformación social y de mejora de sus prácticas educativas.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “la investigación cualitativa le apunta en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p.358), a partir de esta consideración, este

trabajo de investigación sigue un enfoque cualitativo, desde el planteamiento del problema objeto de investigación, los propósitos establecidos, el diseño metodológico, la utilización de técnicas como la observación, la entrevista abierta, el grupo de discusión y la tabla de categorización, la participación activa tanto de los actores conocedores de su realidad así como de los investigadores, evidencian un proceso flexible, holístico, sistemático, interpretativo y naturalista que contiene diferentes posturas epistemológica y teóricas dirigidas a la comprensión de la realidad estudiada y a su transformación.

Según Hopkins (1989) “La Investigación-Acción combina un acto importante con un procedimiento de investigación; es una acción disciplinada por la búsqueda, un intento personal de comprender, mientras se está comprometido en un proceso de mejora y reforma”. mientras que Kemmis (1983) la describe como: “la investigación en la acción es una forma de búsqueda autorreflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas), para perfeccionar la lógica y la equidad de a) las propias prácticas sociales o educativas, b) comprensión de estas prácticas, y c) las situaciones en las que se efectúan estas prácticas. Tienen mucha más lógica cuando los participantes colaboran conjuntamente, aunque con frecuencia se realiza individualmente y a veces en colaboración con “personas externas”. En la educación, la investigación –acción se ha empleado en el desarrollo del currículum escolar, en el desarrollo profesional, en programas de perfeccionamiento escolar y en la planificación de sistemas y normativas.”

Esta investigación tiene una perspectiva de mejorar las prácticas educativas de los docentes y articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación continua para generar una educación de calidad en las aulas de la IED Juan José Rondón en el ciclo I de básica primaria.

3.2. Características de la investigación acción en la institución educativa:

- investigar para solucionar un problema e implementar acciones para la atención al objeto de estudio.
- se valora al profesional y es de suma importancia para la consolidación de la información y la sustentación en la toma de decisiones para el mejoramiento educativo. La comunicación y la retroalimentación entre los actores de la investigación, en el que se realiza la planeación, toma de decisiones y la ejecución son compromisos compartido por los actores de la investigación.
- es un proceso continuo, secuencial y sistemático, generador de aprendizaje e induce a que las personas involucradas en la investigación realicen análisis introspectivo de las acciones propias de su función dentro del procesos enseñanza aprendizaje, llevándolos a teorizar sobre el que hacer e implementar acciones y teorías que puedan ser sometidas a pruebas.

3.3. Población y muestra

Los actores que intervinieron en el trabajo de investigación fueron en total cinco docentes, los cuales pertenecen al ciclo I (1º, 2º y 3º) de la básica primaria de la Institución Educativa Distrital Juan José Rondón. No existe criterio de inclusión para elegir los participantes, debido a que estos fueron asignados a los grados que estuvieron durante la investigación. Los docentes que participaron, presentan las siguientes características en su perfil profesional: Son mujeres, con una experiencia laboral en el sector público por más de 10 años; normalista y licenciadas en básica primaria con diferentes énfasis. La IED Juan José Rondón se encuentra ubicada en el barrio San Felipe en el sur-occidente del municipio de Barranquilla, departamento

del Atlántico.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Las técnicas e instrumentos de recolección de la información fueron elegidos teniendo en cuenta el enfoque y la metodología propuesta para esta investigación. Las técnicas de recolección de datos que se aplicaron son: la observación de aula, entrevista (cuestionario) y grupos de discusión.

3.4.1. Observaciones en el aula

Para Hurtado (2000) “la observación es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos (vista, oído, olfato, tacto, sentidos kinestésicos, y cenestésicos), para estar pendiente de los sucesos y analizar los eventos ocurrentes en una visión global, en todo un contexto natural. De este modo la observación no se limita al uso de la vista”.

La observación en el aula es una práctica elegida en nuestra investigación para recopilar información pertinente, la cual se aborda de una manera sistemática y objetiva, para poder estudiar la realidad compleja de los procesos enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el ciclo I. Por lo tanto, es importante decir que la observación en el aula, nos permita entender algún aspecto muy determinante de la realidad docente, las acciones que estos realizan para alcanzar los objetivos del proceso en enseñanza aprendizaje de las matemáticas y en la resolución de problemas.

La ficha de observación en el aula fue elaborada por los investigadores Orlando Cañizares y Arístides Marín, la cual fue validada por expertos y grupos de docentes consultados. Por lo tanto, se puede considerar la validez de está. Esta ficha busca caracterizar las prácticas

docentes del área de matemáticas del ciclo I. Cabe resaltar que esta parte de la investigación se fundamenta en la dialéctica materialista y toma elementos de los paradigmas cuantitativos y cualitativos, y se triangulan los resultados, concepciones y fuentes.

Métodos teóricos: El análisis y crítica de fuentes, fundamentado en los métodos del pensamiento lógico y en su interrelación, tomando como procedimientos: análisis-síntesis, inducción-deducción y lo histórico-lógico; para analizar la multiplicidad de fuentes utilizadas en esta investigación, como vía para la valoración de hechos, ideas, tendencias y concepciones. Método hermenéutico, en estudio interpretativo de la pluralidad de conceptos, categorías, proyecciones textuales y parlamentos esgrimidos en torno al tema de investigación; y en la reconstrucción y crítica de fuentes Lizarazo (2012).

3.4.2. La entrevista y el cuestionario

Para Hurtado (2000) un cuestionario “es un instrumento que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento, situación o temática particular, sobre el cual el investigador desea obtener información”. La entrevista la abordaremos como un diálogo ameno con los docentes del ciclo I, de forma individual, la cual tiene como finalidad recopilar información acerca de las prácticas pedagógicas de los docentes, objetivo de nuestro trabajo de investigación. Donde el entrevistador tendrá una serie de preguntas sistematizadas y estructuradas (encuesta), con un completo dominio de ésta; mientras el entrevistado (docente del ciclo I), responde las preguntas, brindando información pertinente que permitirá entender y comprender los procesos llevados en el aula de clases.

Las preguntas de la entrevista fueron elaboradas por los investigadores Orlando Cañizares y Arístides Marín, las cuales fueron validadas por expertos y grupos de docentes consultados. Por lo tanto, se puede considerar la validez del cuestionario para la entrevista a los

docentes del ciclo I. Con este instrumento, se busca caracterizar las prácticas docentes del área de matemáticas del ciclo I.

3.4.3. Grupo discusión

Es una técnica que utiliza la entrevista grupal para recopilar información relevante sobre el problema de investigación, donde varias personas responden simultáneamente a un cuestionario sistemático. Es una conversación cuidadosamente diseñada, cuyo ambiente debe ser relajado, confortable, agradable, donde los participantes se influyen, responden a preguntas y discuten ideas y comentarios surgidos en la propia discusión (Krueger, 1991).

En este sentido las preguntas que orientaron el grupo discusión fueron las siguientes:

¿Considera usted que fue de satisfacción y pertinencia los temas desarrollado en el ciclo de formación, donde se abarcaron temáticas de fundamentales para el área de matemáticas y poder desarrollar la competencia de resolución de problema?

¿Las actividades propuestas y las estrategias planteadas para desarrollar la competencia de resolución problemas en los estudiantes en el ciclo de formación fueron pertinentes en su labor como docente?

¿En el ciclo de formación se pudo fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la competencia de resolución de problemas, mediante la modelación, el uso de recursos tecnológicos y la gamificación?

¿Los materiales utilizados para el ciclo de formación en la resolución de problemas fue satisfactorio para poder aplicarlos en el aula de clases para desarrollar esta competencia?

3.5. Procedimiento

En concordancia con los propósitos planteados y con nuestro trabajo de investigación se realizará bajo la metodología de investigación acción el procedimiento se desarrollará por fases,

que a continuación, describiremos de la siguiente manera:

- Fase 1: Los actores entraran en contactos (comunidad IED Juan José Rondón, docentes del ciclo I) donde se pretende llevar a cabo este estudio, luego a partir de la aplicación de instrumentos como observación directa en el aula y la entrevistas, se procederá a realizar una triangulación de información que permitirá identificar las posibles categorías enmarcadas en nuestro trabajo de investigación, esto nos conducirá a caracterizar las prácticas pedagógicas de las docentes participantes.

-Fase 2: Elaboración del plan de acción: La investigación se estructura, definiendo las responsabilidades de los actores, también se tiene claridad sobre los propósitos que se pretenden alcanzar y la ruta a seguir, para analizar la situación de estudio y darle solución. En esta fase se hará la validez intersubjetiva entre los actores que participan y los investigadores del proceso de indagación dando la oportunidad de construir conjuntamente una serie de formación que nos lleve a la superación de las oportunidades de mejora

-Fase 3: Implementación del plan de acción: En esta fase se hace referencia a la implementación del plan de acción establecido en la fase anterior, dando cuenta minuciosa de lo que sucede en cada uno de los momentos. Se realiza un trabajo sistemático a lo largo del estudio de investigación, los actores toman un papel activo de participación a lo largo del estudio; permitiendo observación de clases y brindan una entrevista, para esto se recoge la información con los instrumentos validados: ficha de observación de clases, cuestionario de entrevista y matriz de triangulación. Estos instrumentos por sí solo, no son suficientes para establecer relaciones al problema de investigación que se está abordando. Donde es necesario en esta fase realizar un buen análisis a la información recolectada.

-Fase 4: Evaluación del estudio: esta fase permitirá mirar el nivel de transformación

alcanzado por los participantes del proceso. Se brinda claridad a la situación problema de estudio, a partir de la autorreflexión grupal. Realizando una retroalimentación entre los actores, se realizan ajustes y avances para alcanzar los propósitos propuestos en la investigación, con miras a dar solución al problema en estudio. Esta fase es un punto de referencia para generar un proceso de identificación de necesidades y de mejora en los procesos de los docentes del ciclo I

4. Capítulo Análisis de los resultados y discusión

En este capítulo se muestran los resultados de la valoración realizada por un grupo de especialistas sobre los instrumentos propuestos para la recolección de la información tales como cuestionarios, entrevistas, capacitaciones docentes y el procedimiento propuesto para sistematizar la información, mediante la aplicación del método criterio de expertos. Así mismo, se realiza un análisis de la aplicación parcial de la categorización y subcategorización para caracterizar las prácticas docentes del área de matemáticas, así mismo una formación para la actualización disciplinar y pedagógica y el perfeccionamiento de sus competencias profesionales, de manera que se cualifique su profesión y, con ello, se contribuya al fortalecimiento de las instituciones educativas en las que se desempeñan, al desarrollo de las competencias de los estudiantes y al mejoramiento de sus aprendizajes. Lo anterior ofrece una valoración cualitativa del desarrollo de las actividades realizadas durante toda la experiencia, con algunas sugerencias y recomendaciones.

4.1. Categorización y subcategorización

La tabla 1 describe la sistematización de las categorías y subcategorías propuestas acorde a la metodología de la investigación implementada, es decir, en la columna uno se muestran los propósitos de la investigación, en la columna dos se registran la definición nominal de las categorías, se sigue el orden, en la columna tres se observa la definición conceptual de las categorías, en la columna cuatro la categoría con la definición operacional, en la columna cinco las dimensiones asociadas a las categorías definidas, en la columna seis corresponde a los indicadores por categorías y dimensiones, mientras que en la columna siete está la unidad de análisis. Ver tabla 1.

Tabla 1

Categorías y subcategorías

propósitos de investigación.	categoría de investigación (definición nominal – nombre de la variable)	categoría de investigación (definición conceptual)	categoría de investigación (definición operacional)	dimensiones asociadas a cada categoría	indicadores por dimensión y categorías	unidad de análisis
Caracterizar las prácticas docentes del área de matemáticas en el ciclo 1 de la IED Juan José Rondón	Formación continua	una formación para la actualización disciplinar y pedagógica y el perfeccionamiento de sus competencias profesionales, de manera que se cualifique su profesión y, con ello, se contribuya al fortalecimiento de las instituciones educativas en las que se desempeñan, al desarrollo de las competencias de los estudiantes y al mejoramiento de sus aprendizajes.	Es el escenario en el cual el docente se cualifica con el propósito de mejorar sus competencias, habilidades y conocimientos, permitiéndole al docente adaptarse a los avances tecnológicos, a las nuevas herramientas y formas de aprendizaje de sus estudiantes.	1. Mediación y reflexión didáctica 2. Matematización y estructuras matemáticas	1. Aplicabilidad de lo aprendido en su labor docente. 2. Implementación de estrategias de solución de situaciones problemas. 3. Dominio disciplinar	Interacción didáctica (Observación a docente) (1,2,3,4, 5) Entrevista a docente (1,2,3,4, 5) Grupo de discusión con docentes (1,2,3,4, 5)
Elaborar un plan conjunto de acciones que permitan mejorar los procesos en el área de matemáticas de los docentes del ciclo 1	Competencias matemáticas	La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeña las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (OECD 2004)	Utilización de conocimientos matemáticos en la comprensión y solución de situaciones problemas en contexto.	3. Apropiación del currículo 4. Evaluación formativa 5. Uso de las Tic para el desarrollo curricular.	4. Proceso evaluativo. 5. Implementación en el aula o fuera de ella	
Implementar el plan de acciones establecidas para mejorar las competencias matemáticas de los del ciclo 1.						
Evaluación del conjunto de acciones adquiridas por el docente en el proceso de formación.						

Nota: La tabla muestra la operacionalización de las categorías. Creación propia.

- Resultado fase 1: Sensibilización y caracterización de la práctica pedagógica.

Se solicitó inicialmente a la directiva de la Institución Educativa Distrital Juan José Rondón, un permiso para la realización de nuestro trabajo de investigación. Ver anexo 1.

Una vez obtenida la respuesta de aceptación de parte del rector de la institución, se procedió a socializar con los docentes del ciclo I, el propósito de nuestra propuesta, con la intención de sensibilizarlos sobre la importancia de la formación permanente y el desarrollo de la competencia matemáticas en los estudiantes del ciclo. Lo anterior con la intención de que aceptaran participar en el trabajo de investigación de manera voluntaria, y actualizar sus conocimientos didácticos que le permitan fortalecer el proceso de enseñanza -aprendizaje de sus estudiantes; de esta forma los docentes del ciclo I, siendo 5 docentes en total. Ver anexo 2. Los cuales pertenecen a los grados primero, segundo y tercero de primaria decidieron hacer parte de este trabajo de investigación. Ver anexo 3.

Seguidamente, en común acuerdo con las docentes y según horario de clase estipulado para el desarrollo de las clases de Matemáticas, se procedió a realizar las visitas en cada una de las aulas correspondientes. Ver anexo 4. se utilizó como instrumento un formato de observación de clase. Ver anexo 5. El cual fue validado por expertos; este instrumento contiene una serie de ítems agrupados en tres momentos que corresponden a la estructura de una clase: inicio, estructuración o desarrollo y cierre, cuyo propósito es caracterizar las prácticas docentes del ciclo I de básica primaria. Para una mejor interpretación de los resultados obtenidos en la observación de clase. ver anexo 6. Estos fueron tabulados y representados mediante diagramas estadísticos para posteriormente analizar las prácticas pedagógicas de cada una de las docentes del ciclo I de Básica primaria, de tal forma se pueda determinar la convergencia y divergencia de las mismas, permitiendo identificar fortalezas y oportunidades de mejoramientos de sus prácticas docente.

-Inicio de la clase : Para contribuir al logro de los aprendizajes esperados por nuestros estudiantes, es necesario que toda clase tenga una estructura básica constituida por tres momentos, uno de ellos es el inicio de la clase, en el que el sentido común indica que es la

oportunidad en la que se debe entregar información preliminar como objetivos y/o propósitos de la clase así como el instante efectivo para la realización de acciones específicas e intencionadas que permitan generar o fortalecer vínculos de afectividad y buena comunicación con los estudiantes, de la misma manera podemos decir que es el momento ideal para la activación de los aprendizajes previos y la conectividad con situaciones cotidianas. En concordancia con lo anterior y la observación realizada, se pudo evidenciar que la mayoría de las docentes no cumplieron a cabalidad con las acciones sugeridas en este momento didáctico. Ver figura 4.

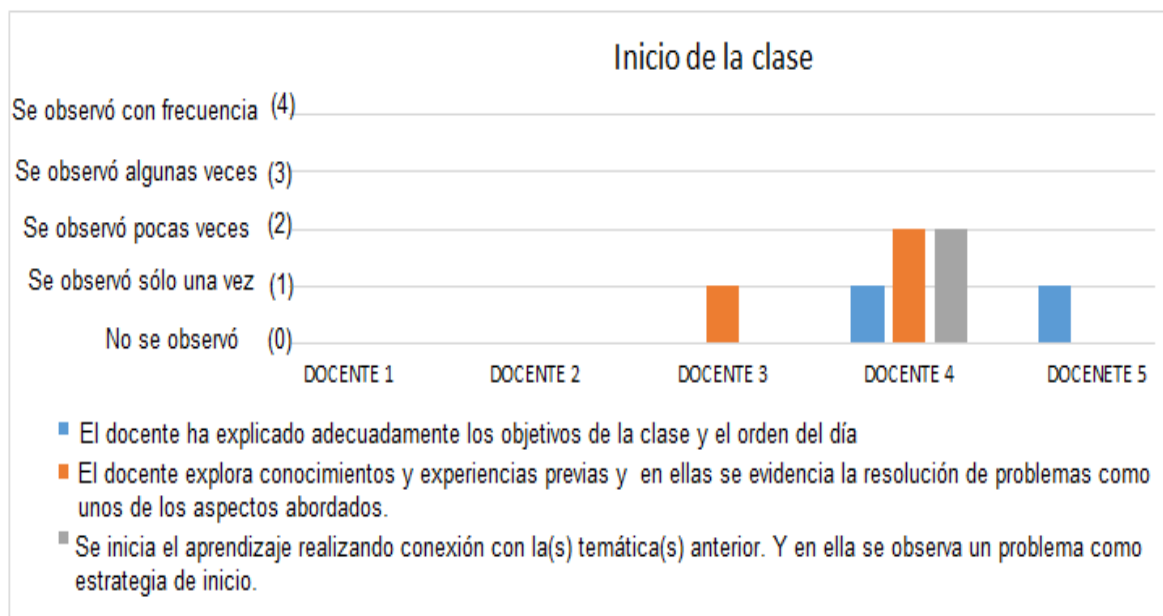


Figura 4 Sistematización de los resultados del inicio a clases. Fuente propia de los autores

-Desarrollo de la clase: es el momento didáctico central de clase, ya que en él se concentra todo el saber y la práctica pedagógica del docente (las acciones, los recursos y las estrategias metodológicas), es el instante en el cual interactúan docentes y estudiantes, es el momento de equilibrio entre la teoría y la práctica. De acuerdo a lo observado se reflejó por parte

de la mayoría de las docentes acciones y estrategias educativas descontextualizadas, así como la falta de implementación de recursos que permitieran dinamizar el proceso y establecer conexión entre lo teórico y lo práctico. Además de lo anterior se observó a unos estudiantes con poca participación y atención dispersa. Ver figura 5.

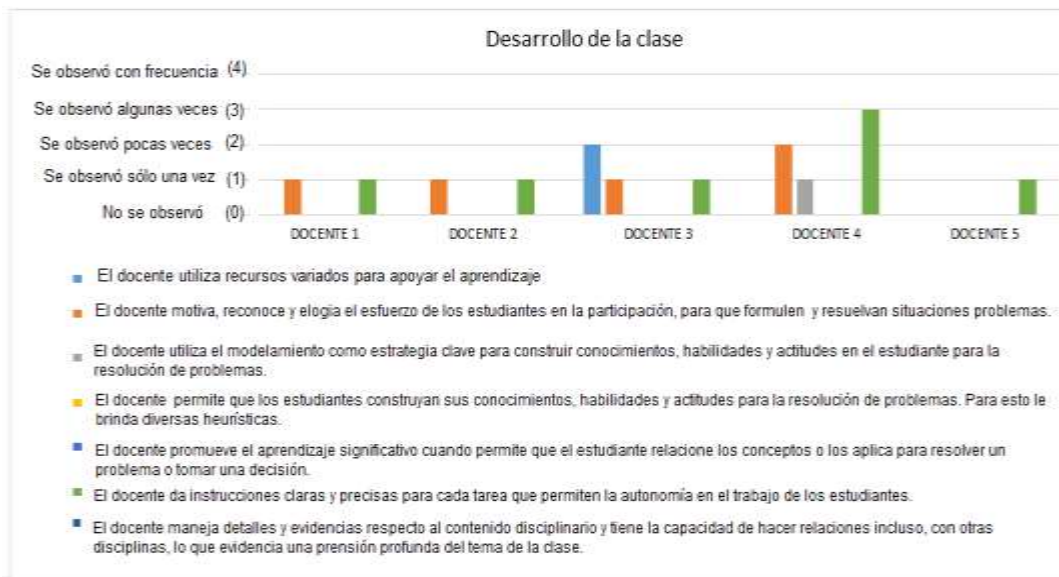


Figura 5 Sistematización del desarrollo de la clase. Fuente propia de los autores

-Cierre de la clase: es el último momento didáctico de la clase; es el instante oportuno para sintetizar lo aprendido, extraer conceptos claves presentados durante el proceso, se aclaran las dudas, se reflexiona y se plantean nuevas preguntas, se asignan compromisos, se fija el aprendizaje y se evalúa formativamente, es decir, se abre el espacio para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Respecto a este momento, pudimos observar que las docentes no lograron alcanzarlo, lo que evidencia un proceso incompleto respecto a la estructuración de la clase, poniendo en duda el logro de los aprendizajes esperados por parte de los estudiantes. Ver figura 6.

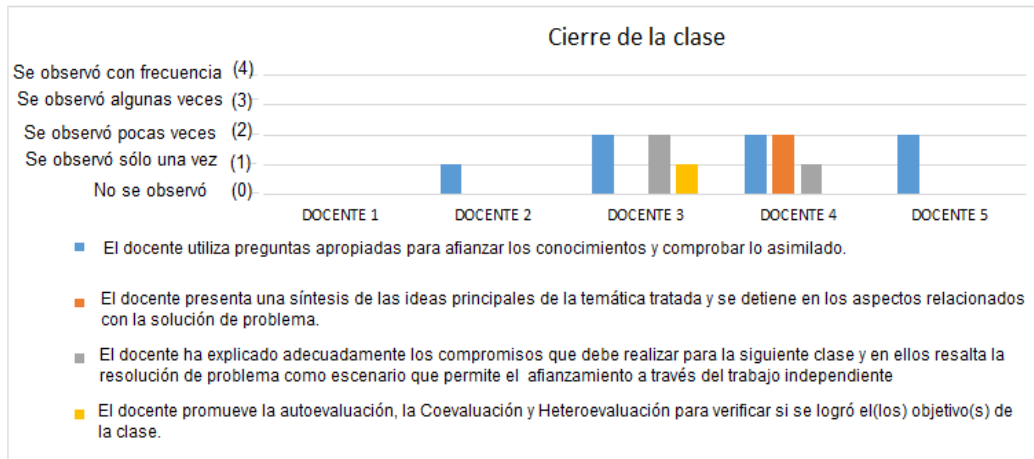


Figura 6 Sistematización del cierre de la clase. Fuente propia de los autores

De acuerdo a lo observado y a manera de reflexión en las docentes, respecto a la planeación de la clase, se pudo evidenciar que, en el momento correspondiente al inicio de la clase, no hubo una explicación adecuada de los objetivos para la clase; así mismo se pudo observar que las actividades propuestas para el espacio de la exploración de conocimientos previos no guardaban relación con situaciones problemas contextualizadas que permiten relacionarla con la temática anterior.

De igual manera cuando la clase avanzaba, respecto a la estructuración o desarrollo de esta, la cual se constituye en una parte fundamental, se pudo evidenciar que las docentes no llevaban situaciones matemáticas en contexto que permitiera el desarrollo de habilidades o competencias propias del área; así mismo se pudo observar oportunidades de mejora en las docentes respecto al componente disciplinar relacionado con la asignatura, lo cual le impedía brindarles en cierto momento a los estudiantes, diversas técnicas y / o estrategias que le permitiera abordar la resolución de situaciones problema o la toma de decisión.

Con respecto al cierre de la clase, se pudo observar de manera general en las docentes que no se dio el espacio correspondiente a la síntesis de las ideas principales de la temática

abordada, así mismo se evidenció la falta de verificación de logros propuestos mediante los procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación. Por otro lado, se pudo observar la falta de asignación de compromisos como el planteamiento de situaciones problemas, que permitan tanto el afianzamiento a través del trabajo individual de la temática tratada como el inicio de una próxima interacción didáctica.

No obstante, los investigadores después de haber hecho una observación exhaustiva con el grupo de participantes, quisimos implementar un nuevo instrumento para poder generar una mirada de triangulación entre lo observado y lo que dice el docente. ver anexo 7. Es en este sentido como se aplicó una entrevista. Ver anexo 8. Los resultados de la entrevista realizada a los docentes del ciclo I. Ver anexo 9. Fueron tabulados en una tabla de convergencia y divergencia que se anexan en la pregunta N° 1: ¿Al planificar su clase y ponerla en escena que momentos identificas? Las docentes del ciclo I de la IED Juan José Rondón, respondieron:

Tabla 2

Estructuración y planificación de la clase

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Inicio, motivación, desarrollo, las palabras claves	1. la motivación, 2 palabras claves,3 preguntas generadoras de problemas, 4 desarrollo	1. Inicio-motivación, 2 palabras claves, 3. Preguntas generadoras de problemas (guías), 4. Práctica (talleres-recursos), 5. pensamiento o formación crítica	Exploración, desarrollo y cierre.	Al planificar la clase identifico: El inicio o motivación, en el tema anterior que hemos dado, las palabras claves, la motivación, preguntas generadoras del problema, ejercicios en clases, desarrollo de talleres.
Convergencia Identifican sólo el inicio y estructuración como momentos			Divergencia Desconocen la importancia del cierre en una clase.	

de una clase.

Nota: la tabla muestra la estructuración y planificación de la clase. Elaboración propia.

Según las respuestas dadas por las docentes, se evidencia el reconocimiento de dos momentos que debe tener una clase, sin embargo, en la práctica no se evidenció una organización sistemática de los mismos. Para Verillon y Rabardel (1995) estiman crucial la preparación de la clase por parte de los docentes, manifiestan que debe haber sinergia entre el estudiante y el profesor, una cosa es lo que prepara el maestro y otra cosa es la motivación en el aula. Con relación la pregunta N°2: ¿Al momento de acompañar la resolución de un problema qué metodologías o estrategias conoce usted?, las docentes respondieron de la siguiente manera:

Tabla 3

Métodos para resolución de problemas

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Realizar preguntas al comenzar las clases	Hacer preguntas a los estudiantes, saberes previos.	Hacer preguntas a las estudiantes generadoras de problemas-nos permite evaluar a cada estudiante.	Razonamiento o análisis, resolución, conclusión o respuesta.	Realizar preguntas sobre el tema a tratar.
Convergencia Emplean preguntas como estrategias de solución a situaciones problemas.			Divergencia Desconocen de métodos de solución para la resolución de problemas.	

Nota: La Tabla ilustra el método de resolución de problemas. Elaboración propia.

Según los resultados mostrados en la tabla anterior, es claro que por parte de las docentes existe un desconocimiento sobre metodologías apropiadas para el desarrollo de esta competencia como lo es la resolución de problemas, ratificando lo expuesto por Niño de Guzmán (2019), en su trabajo de investigación titulado: El desempeño docente en el aula y la resolución de

problemas en el aprendizaje matemático en estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa 8174 Enace en el cual se concluyó que las variables, desempeño docente y resolución de problemas influyen de manera significativa en el aprendizaje matemático de los estudiantes. En relación a la pregunta N°3: ¿Usted considera que existen elementos de importancia en esa metodología o estrategia implementada? ¿Cuáles serían?

Tabla 4

Estructuración en el método empleado

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
No respondió	No respondió	Preguntas generalizadoras de problemas, utilizando la mayéutica.	Que el estudiante adquiere un orden para resolver problemas.	No respondió.
Convergencia			Divergencia Existe por parte de las docentes un desconocimiento acerca de métodos para la resolución de problemas.	
No se evidenció				

Nota: la tabla muestra la estructuración en el método empleado. Elaboración propia.

Se evidencia en este hallazgo un desconocimiento acerca de método para la resolución de problemas, este ratifica lo expuesto por Felmer y Perdomo (2016), quien en su trabajo de investigación propone la necesidad de un programa de desarrollo profesional para un currículo matemático centrado en la resolución de problema como eje articulador, donde además explica la metodología de Polya para la resolución de problemas. A la respuesta de la pregunta N° 4 ¿Explique cómo es su proceso de evaluación en el desarrollo de la clase? ¿Qué criterios generales tiene en cuenta usted para evaluar la resolución de problemas?

Tabla 5

Criterios de evaluación en la resolución de problemas

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Participación de los estudiantes, evaluación, talleres, autoevaluación, coevaluación	Participación en el salón de clases, sustentar en el tablero, hacer ejercicios en instrumentos	Se da en todos los momentos del desarrollo de la clase. Utilizando la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.	Coloco ejercicios y realizo preguntas.	Se da en el desarrollo de la clase, participación en clase, pasando al tablero sustentándolos. Los criterios como autoevaluación, heteroevaluación.
Convergencia Los docentes coinciden en tener en cuenta la participación, como criterio de evaluación; además de realizar procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.			Divergencia No existe por parte de las docentes criterios de evaluación relacionados con la resolución de problemas.	

Nota: La tabla presenta los criterios de evaluación en la resolución de problemas. Elaboración propia.

Las respuestas emitidas por las docentes muestran que no existen criterios claros para el proceso de evaluación claros para la resolución de problemas. Las respuestas emitidas por las docentes evidencia la necesidad de promover capacitaciones o grupos de interaprendizaje respecto al conocimiento y aplicabilidad de la evaluación formativa en su práctica pedagógica, esto coincide por lo expuesto por Saltos y Chiriboga (2016), en su artículo de investigación titulado la evaluación formativa en el desempeño de los estudiantes, en esa investigación, los autores buscan concienciar a los docentes sobre la importancia de la evaluación formativa como medida para potenciar el desempeño de los estudiantes, brindando además técnicas y estrategias de aprendizaje aplicables en el aula, lo que conduce a un aprendizaje significativo. En relación a la pregunta N° 5: ¿Qué recursos o materiales utiliza usted para apoyar los aprendizajes de sus estudiantes?

Tabla 6

Uso de recursos

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Los materiales que se utilizan son: el tablero, marcadores, libros, colores, hoja de block.	Material reciclable, didáctico, textos, talleres, guías y tablero.	Material didáctico, talleres, libro, guías, tablero, goma, etc.	Libro y taller de ejercicios.	Los recursos que se utilizan tablero, marcadores, hoja de block, libros, colores, tablero y material reciclables.
Convergencia Las docentes coinciden en el uso de materiales didácticos físicos para apoyar el aprendizaje de sus educandos.			Divergencia No existe divergencia.	

Nota: la tabla ilustra el uso de los recursos para la ejecución de las actividades. Elaboración propia.

De acuerdo a las respuestas dadas por las docentes, se evidenció la falta de recursos y / o materiales didácticos virtuales que les permita dinamizar el proceso enseñanza- aprendizaje de sus estudiantes. De acuerdo a las respuestas dadas por las docentes, se evidenció la falta de recursos y / o materiales didácticos virtuales que les permita dinamizar el proceso enseñanza- aprendizaje de sus estudiantes, lo que hace necesario tal como lo plantean Hernández & Lorenzo (2018) en su trabajo de investigación titulado objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y su contribución al desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de tercer grado que hacen más dinámico y eficaz la adquisición de los conceptos matemáticos en los estudiantes, mejorando el interés por la materia y favoreciendo las condiciones para su aprendizaje. Las respuestas dadas por las docentes a la pregunta N° 6 ¿Qué tipo de estrategias utiliza usted para construir conocimientos, desarrollar habilidades y mejorar la actitud de sus estudiantes para la

resolución de problemas?

Tabla 7

Estrategias de construcción de conocimiento

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Método de Singapur.	Jugar a la tienda, la lúdica, loterías, ronda, juegos.	Que el estudiante mismo construya su propio conocimiento, trabajo en equipo colaborativo, hacer que los estudiantes se retroalimentan	Preguntas.	Utilizar la lúdica.
Convergencia Las docentes coinciden en hacer uso de la lúdica como estrategia para construir conocimiento.			Divergencia No existe divergencia.	

Nota: la tabla muestra las estrategias de construcción de conocimiento. Elaboración propia.

Las docentes evidenciaron ante las respuestas dadas, la necesidad de conocer otras estrategias que permitan el desarrollo de habilidades, competencias y que despierten el interés en los estudiantes hacia la resolución de problemas en diferentes contextos. El método de criterio de expertos, consiste en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones informadas (Rodríguez y Concepción, 2004). Con relación a la pregunta N° 7 ¿Cómo promueve usted el aprendizaje significativo en los estudiantes?

Tabla 8

Estrategias para un aprendizaje significativo

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Método de Singapur, copisi simbólico.	Utilizó el método copisi (concreto, pictórico, simbólico)	Motivandolo ser estudiantes autónomos crítico.	A través de ejercicios.	Método de Copisi: Singapur.

Convergencia	Divergencia
Las docentes coinciden en emplear símbolos, signos y representaciones gráficas como estrategia para el desarrollo de un aprendizaje significativo.	No existe divergencia.

Nota: la tabla muestra las estrategias para el aprendizaje significativo. Creación propia.

Según las respuestas encontradas en las docentes, se evidencia el empleo del método COPISI como única estrategia para desarrollar el aprendizaje significativo, a lo que se hace necesario capacitar a las docentes en otras alternativas que promueven en los educandos el aprendizaje significativo. Según Rivera (2009) La importancia del trabajo cooperativo a fin de lograr aprendizajes significativos en clases de matemática, en las dos primeras etapas de la Educación Básica, motivó la realización de un estudio cualitativo, basado en la investigación-acción. Con relación a la pregunta N° 8: ¿Qué tipo de situaciones problemáticas propones usted que pudieran establecer relaciones con otras áreas del conocimiento?

Tabla 9

Contextualización del currículo

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
No respondió.	Problemas de tipo ambiental, naturales, sociales, E. física, lenguaje, dibujo, artística, ética, informática.	No respondió.	Situaciones del contexto.	No respondió.
Convergencia			Divergencia	
No hay				

Nota: la tabla Estructuración en el método empleado la contextualización del currículo. Elaboración propia.

Según las respuestas dadas por las docentes, se evidencia poca contextualización de las situaciones planteadas, además de la falta de conexión con otras disciplinas del saber, es decir, se hace necesario reflexionar sobre la importancia de los saberes en otros contextos. A través del estudio se buscó indagar sobre las preferencias, creencias y conocimientos, acerca de las categorías que debería contener un currículo para incluir y potenciar estudiantes talentos y superdotados en el IAVH. El diseño de investigación es cualitativo y está representado por un modelo triangular el cual permitió explorar con la aplicación de una escala de Likert, a cada población estudiada. (Henaó, 2018). A la pregunta N° 9: ¿Qué función cumple dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, los interrogantes que usted propone?

Tabla 10

Importancia de las preguntas en el proceso: enseñanza- aprendizaje

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Para saber qué conocimientos tienen los estudiantes.	Para saber qué conocimientos tienen los estudiantes sobre el tema e indagar sobre sus saberes.	Preguntar para hacer un diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes.	Para incentivar la participación.	Para saber qué conocimientos tienen los estudiantes sobre el tema que hemos tratado.
Convergencia Las docentes coinciden en que las preguntas orientadoras son relevantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.			Divergencia No hay	

Nota: la tabla resalta la importancia de las preguntas en el proceso enseñanza aprendizaje. Elaboración propia.

Respecto a la pregunta N°10: ¿Usted considera que las actividades propuestas permiten afianzar y ampliar la competencia relacionada con la resolución de problemas?

Tabla 11

Competencia: Resolución de problemas

Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
No respondió.	No respondió.	No respondió.	Si.	No respondió.
Convergencia			Divergencia Las docentes evidenciaron que no tienen conocimiento de que actividades se deben aplicar para desarrollar en el educando la competencia resolución de problemas.	
No hay				

Nota: la tabla ilustra la competencia: resolución de problemas. Elaboración propia

Después de hacer el consolidado derivado de la observación de aula y de la entrevista, los investigadores identificaron las siguientes fortalezas en el contexto de los docentes que hicieron parte de este proceso de investigación:

- Explican de manera coherente los contenidos.
- Los contenidos de aprendizaje están acordes con el plan de área
- Los desarrollos del contenido seleccionado coinciden con la programación realizada por el área.
- Existieron preguntas orientadoras durante el desarrollo de las clases.
- Existe indicio de parte de los docentes para favorecer la participación de los educandos.

Hubo disposición de los docentes en resolver las inquietudes presentadas por los educandos. Guin y Trouche (1999) proponen que toda investigación en esta disciplina el instrumento media el proceso de aprendizaje, estas categorías se unen con los elementos que la

conforman, es decir, la instrumentalización y la instrumentación para que emerja la teoría de conjetura operacional con todas las fases que la conforman, y de esta manera proponer una tercera relación presente en el enfrentamiento entre los elementos mediadores y la génesis instrumental, desde el principio de mediación instrumental planteado por White (1999).

La investigación de los problemas vinculados a la motivación profesional y su orientación fue iniciada en Cuba hace ya algunos años por González, (1976) y González (1983) y continuada hasta el presente por diferentes investigadores. Los autores de esta investigación se adscriben a la definición dada por García (2007) que plantea que la motivación profesional: “es una formación psicológica que bajo las influencias de los factores sociales se sustenta en motivos intrínsecos y extrínsecos, determinada por objetivos futuros importantes del individuo relacionados con una profesión, forma parte de los aspectos esenciales que determinan su actitud general” (p. 76).

Así mismo, los investigadores pudimos identificar las oportunidades de mejora en las prácticas pedagógicas de las docentes de la IED Juan José Rondón:

- Faltó implementación de recursos o materiales virtuales que dinamizarán el desarrollo de la clase.

En el momento de abordar los marcos conceptuales relacionados con el uso de las herramientas tecnológicas según los teóricos Internacionales, Nacionales y locales. Como aspecto importante del estudio, los investigadores encontraron en éstos teóricos que sus aportes coinciden en el uso sistemático de los recursos en el aula cada uno con sus ventajas y desventajas, sin embargo en cuanto a trabajos relacionados con formación continua: escenario para el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I, no se encontró

uno en específico, lo que permitió afirmar que es un estudio novedoso, el cual se caracterizan mediante tablas, gráficos estadísticos y análisis de resultados de tal forma que se pudo triangular los resultados con los referentes teóricos tal como se explicó en cada epígrafe del trabajo y tomando como modelo la triangulación de Henao (2018). Ver figura.

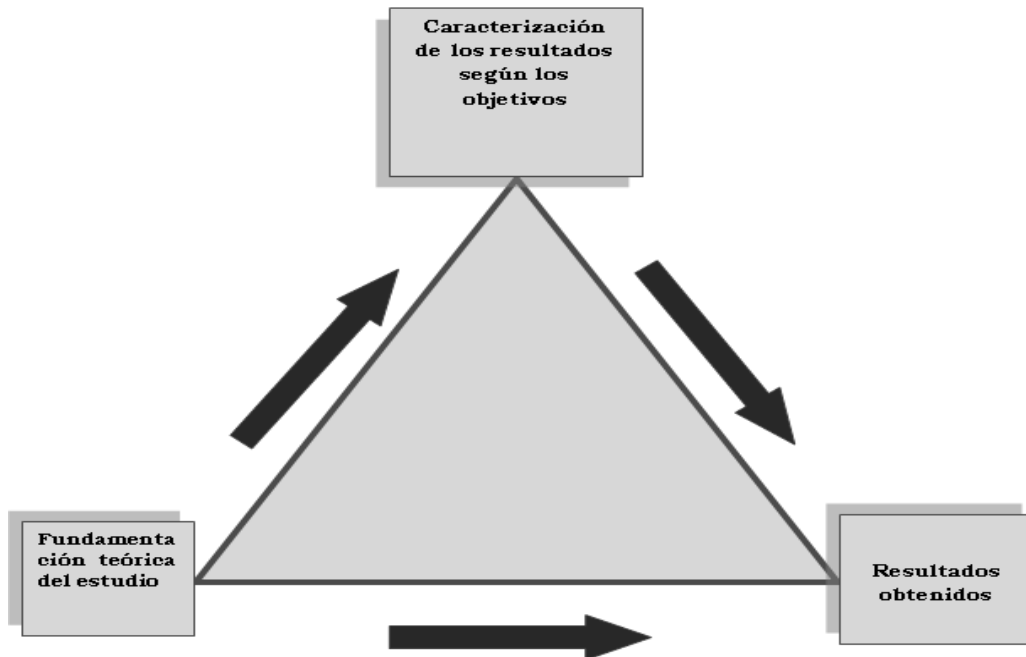


Figura 7 La figura muestra el diseño triangular de la caracterización a partir de los referentes teóricos en esta investigación. Tomado de Henao (2018).

4.1.1. Instrumento de recolección de datos.

finalmente, revisión de actividades a estudiantes, el cual como se puede apreciar en los anexos, hubo orientación cada sesión de trabajo, salvo algunas mínimas variaciones, a consultar aspectos muy similares a la muestra del estudio. El objetivo como ya se ha citado consistió Comprender desde los escenarios de una formación continua el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los docentes de básica primaria del ciclo I. Tal como se aprecia en la parte inferior izquierda del triángulo aparece la fundamentación teórica de la investigación, en

este orden dos flechas rojas que salen de los referentes teóricos apuntan: una en dirección a la parte superior del triángulo, donde se registran y caracterizan los resultados según objetivo general y propósitos del trabajo, éstos dos vértices formalizan la triangulación en los resultados obtenidos.

Los instrumentos que se tuvieron en cuenta como los más adecuados para la recolección de los datos en este estudio fueron; un cuestionario semejante al Likert, una entrevista y la evidencia de esta triangulación se describe detalladamente en los capítulos de los referentes teóricos, metodología de la investigación, análisis de resultados y se finaliza con las recomendaciones y conclusiones.

- No hubo directrices claras para que los educandos modelaran y resolvieran situaciones problemas.

En el capítulo III se hace una introducción donde se detallan las directrices que debían asumir cada una de las partes involucradas en esta investigación el cual hace parte del enfoque de la investigación. En el capítulo se muestra un diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en el ciclo I, en él se describen los métodos utilizados en esta investigación, en cuanto a la forma cómo fueron diseñadas e implementadas las actividades en el salón de clase, así como la preparación de todo el escenario para la toma de datos. Se proporcionan elementos básicos y necesarios para analizar y detallar las características principales de los estudiantes y docentes partes de la muestra.

Esta investigación es de enfoque cualitativo con una modalidad de investigación acción orientada a mejorar las prácticas educativas e incentivar la formación continua del grupo de docentes de matemáticas del ciclo I de la IED Juan José Rondón en cuanto a resolver y modelar situaciones problemas por los estudiantes tal como se describe en las técnicas y recolección de

datos detallados en la página 49. Sin embargo, se considera que es un trabajo de investigación muy amplio en las distintas disciplinas de la educación matemática que no se pueden considerar en un solo trabajo de maestría, por esta razón se dejó claro en una de las recomendaciones que el trabajo queda abierto para posibles investigaciones de maestría y doctorado.

- No se abrió espacios para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación del proceso desarrollado.
- No se realizó una síntesis de las ideas principales de la temática abordada.
- A pesar de la asignación de compromisos para la casa, hizo falta directrices para el desarrollo de los mismos.

¿Cómo potenciar el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I? El grupo de docentes de matemáticas del ciclo I de la IED Juan José Rondón, consideran que a pesar del esfuerzo que hace las directivas, a través de la Secretaría de Educación distrital y el Ministerio de Educación Nacional, les resulta difícil seguir modelos pedagógicos que mejoren sus prácticas educativas, porque no hay el apoyo necesario que un docente requiere, argumentan como ejemplo, que mientras docentes de México, reciben todo el apoyo de la Secretaría de Educación Pública, reciben becas y les mantienen su salario para que se dediquen tiempo completo a realizar sus estudios de maestría o doctorado, aquí en Colombia muchas veces le niegan un permiso para asistir a sus prácticas académicas, todo sus estudios deben pagarlo de su propio salario, argumentan que así es muy difícil lograr estándares de calidad en Colombia. Manifiestan que es importante realizar constantemente procesos de evaluación formativa con base en las competencias y los tipos de pensamiento que es lo que actualmente está evaluando el ICFES, Instituto para el Fomento de La Educación Superior, de tal manera que es la entidad que regula los índices sintéticos de cada institución y los logros de cada asignatura principalmente el

área de matemáticas y lectura crítica.

Las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática compromete aún más a los docentes del Ciclo I en preparar bien los contenidos de sus clases, las estrategias a utilizar, su autonomía les permite seleccionar adecuadamente sus recursos didácticos tales como: uso de plataformas virtuales acorde a los momentos difíciles que vive la sociedad en la actualidad, lecturas para entender y dar soluciones a problemas de actualidad, actividades direccionados a las nuevas formas de resolver problemas tales como el método Singapur, uso de software dinámicos tales como Geogebra y Cabri plus. Pero lo más importante que sea el estudiante el principal artífice en estos procesos de cambio, de esta manera se logra el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I.

En las evidencias mostradas por los docentes de la institución donde se desarrolló la investigación, coinciden para una mejor comprensión de los estudiantes es importante que los docentes conozcan y apliquen en su practicas pedagógicas el concepto de instrumento y artefacto; es decir, cuando se refiere a una herramienta y no se considera al usuario y sus usos, se está hablando de un artefacto. Para Rabardel (1995) un artefacto es una "cosa que habrá sufrido una transformación de origen humano" (p. 49). Así mismo el maestro está sujeto a los cambios de los nuevos paradigmas en el aula de esta manera los maestros hacen visibles el pensamiento de los estudiantes, realizan inferencias sobre del nivel de comprensión alcanzada y actúan con base en la información disponible con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos (Talanquer, 2015).

Con fundamento en lo anterior se hace necesario que los docentes utilicen formación continua: escenario para el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I como herramienta pedagógica que permite ver el proceso del estudiante

durante cada una de las etapas de aprendizaje en la resolución de problemas con cualquier tipo de instrumento pedagógico. Sin embargo, a pesar de las respuestas argumentadas por los docentes, se pudo constatar que los docentes no aplican lo que se les pidió, prevalece lo tradicional, escribo en el tablero, reviso el cuaderno y dejo la tarea, esto fue lo que evidenciaron en algunas de las clases supervisadas por los investigadores.

4.2. Resultados Fase 2. Concertación y elaboración conjunta del plan de acción.

En esta fase dos se trabajará conjuntamente con los participantes de la investigación, cuáles serían las actividades de formación que podría permitir superar las oportunidades de mejoras identificadas en la triangulación realizada entre la observación de la clase y la entrevista. En el marco de esta fase se pudo consolidar el plan de acción de cara a la validez intersubjetiva con los autores de los hallazgos obtenidos en la fase uno, donde se realizó la caracterización de las prácticas pedagógicas de las docentes del ciclo I.

4.2.1. Propósito:

Concertar un plan conjunto de acciones que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas de las docentes del ciclo I de la Básica primaria de la IED Juan José Rondón.

4.2.2. Procedimiento.

en el grupo de discusión estuvieron las cinco docentes que hacen parte de este trabajo de investigación y que corresponden al ciclo I de Básica primaria de la IED Juan José Rondón, a los que se le socializó el análisis de los hallazgos encontrados en el proceso de observación de clase y en las entrevistas aplicada a las mismas. Después de un saludo de bienvenida al grupo de discusión y agradeciendo su participación en el proceso, se procedió a presentar la caracterización de su práctica pedagógica. Durante la socialización de los resultados, tres

docentes mostraron aceptación de los mismos, mientras las otras dos estuvieron inconformes aduciendo que las preguntas generadas no eran claras y que además la hora de aplicación del cuestionario, influyó en el tipo de respuestas dadas por ellas.

Después de escuchar sus diferentes argumentos frente a los hallazgos, se propuso el siguiente interrogante: ¿De qué manera se podría contribuir a la mejora de sus prácticas pedagógicas? Ante este interrogante, los docentes expresaron la necesidad de fortalecer sus prácticas pedagógicas, ya que en ocasiones sólo se limitan a dar las clases, es decir, a transferir conocimientos. Otras opinan que a pesar de su buena intención no tienen el conocimiento didáctico que se requiere para el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en los educandos, debido a su perfil profesional. En este instante se les propuso a las docentes un plan de formación permanente, como estrategia que les permita fortalecer sus competencias matemáticas, para lo cual se estableció de manera conjunta unos referentes temáticos que se consideran pertinentes frente a las oportunidades de mejora que se evidenciaron en la caracterización de sus prácticas pedagógicas.

4.3. Resultados del grupo de discusión.

Las docentes participantes validaron la caracterización de sus prácticas pedagógicas y con ellos se generó conjuntamente un plan de formación permanente, en este sentido los investigadores resaltan que las docentes al verse partícipe del proceso reflexivo sobre sus prácticas pedagógicas se mostraron motivado y con mucho entusiasmo, a participar activamente en ese ciclo de formación.

4.3.1. Plan de acción pedagógica propuesto

El plan de acción propuesto pretende fortalecer las situaciones priorizadas de manera

conjunta en el grupo de discusión, este describe las temáticas, propósitos, recursos y responsable del ciclo de formación.

Propósito general del plan de acción:

- Fortalecer las prácticas pedagógicas de las docentes del ciclo I de la IED Juan José Rondón mediante la formación permanente, que conlleven a la mejora de desempeño de sus estudiantes.

Propósitos específicos del plan de acción:

- Reconocer y apropiarse de los referentes de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional para articularlo en la planeación de las clases.
- Contribuir al desarrollo del pensamiento matemático mediante la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, utilizando los componentes de la heurística.
- Implementar la gamificación como estrategia para fortalecer y movilizar el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del ciclo I de la IED Juan José Rondón.
- Fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la resolución de problemas que impliquen pensamiento espacial, mediante la modelación y uso de recursos tecnológicos.
- Promover la evaluación formativa y auténtica en ambientes contextualizados y significativos para los estudiantes.

Después de socializar con las docentes las temáticas y los propósitos que se esperan alcanzar en cada uno de los ciclos de formación, se procedió a solicitarle al rector un espacio para llevar a cabo ese plan de acciones. Ver anexo 10. A continuación, relacionamos el cronograma de actividades del plan de acción:

Tabla 12

Cronograma de actividades del plan de acción

ciclo de formación	Fechas	Responsables	Recursos
Fundamentación teórica en el área de matemáticas	12/02/2019	Arístides Marín Pereira Orlando Cañizares J.	Computador, video beam, memoria y documentos orientadores
Procedimientos heurísticos en la resolución de problemas	12/03/2019	Arístides Marín Pereira Orlando Cañizares J.	Computador, video beam, memoria y guía de actividades
Juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio	12/05/2019	Arístides Marín Pereira Orlando Cañizares J.	Computador, Video beam y memoria.
La innovación educativa y la modelación	01/22/2020	Arístides Marín Pereira Orlando Cañizares J.	Computador, Video beam, Memoria, material concreto, aplicaciones o programas tecnológicos.
Evaluación formativa	01/23/2020	Arístides Marín Pereira Orlando Cañizares J.	Computador, video beam y memoria

Nota: la tabla muestra Cronograma de actividades del plan de acción. Elaboración propia.

4.4. Resultados Fase 3. Desarrollo del ciclo de formación.

En el desarrollo de la semana institucional de la IED Juan José Rondón, se elaboró un ciclo de charlas de formación y actualización para los docentes del ciclo I de Básica Primaria, se tuvo en cuenta los propósitos propuestos. A continuación, se describe cada uno de los ciclos de formación establecidos de manera conjunta.

4.4.1. Ciclo de formación 1: Fundamentación teórica: lineamientos curriculares, Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y Mallas curriculares.

Propósito: Reconocer y apropiarse de los referentes de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional para articularlo en la planeación de las clases.

Este ciclo de formación que correspondió al primer encuentro desarrollado entre los participantes contó con la asistencia de todos los docentes de la institución, por solicitud directa de las directivas dentro del marco de capacitación desarrollado en la semana institucional. En el desarrollo de este momento se socializó los diferentes referentes teóricos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se analizaron conjuntamente y se dieron las directrices pertinentes para la implementación y articulación con la planeación curricular que deben presentar los docentes. Este momento de formación tuvo una duración de dos horas y estuvo liderado por los investigadores Orlando Cañizares y Arístides Marín, a través del material que se muestra en el anexo 11.

Durante la jornada se pudo evidenciar por parte de los docentes una gran motivación y una participación activa, así mismo se pudo constatar que la formación teórica pudiera constituirse en una de las oportunidades de mejora que están manifestando los docentes de aulas por eso el ejercicio de esfuerzo de formación se centró en los referentes de calidad y procesos en el aula. Al cierre de la jornada los docentes se sintieron satisfecho por la actualización docente recibida por parte de los investigadores.

4.4.2. Ciclo de formación dos: Procedimientos heurísticos en la resolución de problemas.

Propósito: Contribuir al desarrollo del pensamiento matemático mediante la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, utilizando los componentes de la heurística.

Este ciclo de formación fue desarrollado durante dos horas y contó con la participación de todas las docentes del ciclo I; estuvo liderado por los investigadores Orlando Cañizares y Arístides Marín. Para el desarrollo de la jornada se necesitó de computadores, video beam, fichas de problemas aditivos. Ver anexo 12. La jornada se inició con el saludo respectivo y la presentación del propósito a través de diapositivas. Seguidamente se propuso a cada participante una ficha problema, que representaban un reto a cada docente participante. Durante el desarrollo de la actividad se observó buena disposición de las docentes. Finalizado la dinámica se realizaron las siguientes preguntas ¿Cuáles acciones realizaron para resolver el problema? ¿cuál de ellas les ayudó más, para hallar la solución? ¿Por qué es importante la resolución de problemas?

Ante estos interrogantes, algunas apreciaciones de los docentes fueron:

- Docente 1: Primero tuvimos en cuenta la relación que pudiera existir entre las palabras que estaban en cada una de las fichas.
- Docente 2: También tuvimos en cuenta que las piezas dadas pudieran darle sentido a un problema y que este tuviera solución, a partir de su redacción con coherencia.

Respecto al segundo interrogante, unos de los docentes expresaron:

- -Docente 3: La resolución es importante porque permite el desarrollo del pensamiento.

- Docente 4: Estuvo de acuerdo con el docente 3 y agrego que es importante porque son situaciones que se pueden presentar a diario y resolverlas es una señal de que se tienen los conocimientos necesarios.

Después de escucharlos y felicitarlos por sus comentarios, se les preguntó ¿Qué entendían ellos por heurística? Pasado un tiempo para reflexionar sobre la pregunta, esto manifestaron algunos de ellos:

- Docente 1: No tenía claro el concepto.
- Docente 2: Considera que la heurística hace referencia a una situación planteada

Una vez terminada la participación de los docentes se procedió a mostrar las diapositivas. (Ver anexo 13). Donde se explica detalladamente en que consiste la heurística, cuáles son los aspectos de la instrucción heurística que se debe priorizar en la enseñanza de las matemáticas. De igual manera se hizo énfasis en la importancia que tiene la comprensión del concepto de problema y en los componentes del mismo. Posteriormente se enfatizó en los procedimientos de solución de una situación problema tales como: algoritmos, cuasialgoritmos y los heurísticos

Para finalizar este segundo ciclo de formación se hizo una conceptualización sobre la palabra heurística y se estableció diferencia entre lo que se entiende por enseñanza heurística e instrucción heurística. Y se les recordó el programa heurístico general propuesto por Polya.

4.4.3. Ciclo de formación tres: Juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio.

Propósito: Implementar la gamificación como estrategia para fortalecer y movilizar el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del ciclo I de la IED Juan José Rondón. Se presentó el orden del día a las tres (3) maestras que estuvieron presente para este ciclo de

formación, juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio. (Ver anexo 14).

Inicialmente se presentó el propósito del ciclo, Analizar aquellos juegos que permiten fortalecer y movilizar el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del ciclo I de la IED Juan José Rondón; de forma inmediata se le indicó la dinámica que se estaría realizando en este, las docentes tenían que trabajar con el apoyo de las otras y escuchándose entre sí, aprovechando el tiempo y utilizar la tecnología en las actividades que se le presente, estas fueron las indicaciones dadas por el docente Orlando Cañizares. Se comienza el ciclo de formación realizando la contextualización y reconocimiento de ideas previas que poseen las docentes en la temática abordada, para esto se trabajó la actividad “el que diga once pierde”, en trio con las siguientes reglas: Suma 1 ò 2 al número anterior, se inicia en 1 ò 2, pierde aquel que diga 11 al final y solo se llega al número 11. Una vez trabajada la actividad se le presenta las siguientes preguntas ¿Es un juego aleatorio o determinista? ¿por qué? ¿Qué estrategia se utilizó en la actividad para poder ganar?, dándole un tiempo de 6 minutos para que organicen sus ideas y la socialicen.

Después de socializar sus respuestas de las preguntas exploratorias, se le realizo claridad sobre la diferencia entre juegos aleatorio y determinista. Seguido se aborda el pensamiento aleatorio y de sistema, centrándonos en la teoría de probabilidad que se debe trabajar en los grados 2 y 3, y la forma de trabajar las actividades en el aula de clases, para esto el MEN (2006), en los estándares básicos de matemáticas afirma que:

este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de

la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria (p. 64).

Una vez abarcado el pensamiento aleatorio, se tocó los estándares de básicos de competencias por conjunto de grado en este mismo pensamiento, y como estos están relacionados de forma progresiva desde primer grado hasta quinto grado. Se enfatiza en la temática de probabilidad y que está relacionada con azar, la cual se refiere a la ausencia de patrones que no están condicionados por la relación de causa y efecto, ni por la intervención humana o divina (MEN, 2016). Y lo que afirman Godino, Batanero y Cañizares (1987) afirman que es necesario el conociendo de la teoría de la probabilidad para una comprensión adecuada de los métodos estadísticos, que son hoy útiles e indispensables en los campos científicos, profesionales y sociales. Se les muestra a las docentes los diferentes campos que se puede aplicar la teoría de probabilidad, con ejemplos claros.

Una vez dado las explicaciones teóricas, cada docente trabajó en una actividad diferente (ver anexo 15). De esta actividad cada docente tuvo que realizarla esta primeramente y luego su socialización atendiendo a las siguientes preguntas: ¿Qué nociones y/o representaciones están asociadas a la probabilidad en la actividad o juego que desarrolló? ¿Qué otras actividades o juegos se pueden proponer para atender dichas nociones? (ver anexo 16). Después trabajaron las actividades y contestaron las preguntas los docentes, realizaron Socialización de los procedimientos utilizados y la noción de conocimiento empleado en su actividad. También comentaron que otro tipo de actividad podían realizar, donde llegaron a indicar que tenían que ser actividades concretas, donde el estudiante pudieran manipular los materiales y llegar a obtener un aprendizaje significativo.

Al finalizar la socialización de las tres maestras llegamos a la siguiente conclusión: Que

las nociones de probabilidad de ser progresivas y deben presentarse de una manera clara a lo largo de los grados de primaria, las actividades deben ser contextualizadas, en dichas actividades se le debe exigir a los estudiantes llevar material concreto (como dados, moneda, tijeras, papel, fichas, entre otros) y estas actividades debe ser sistemáticas. Realizadas las conclusiones se dio por terminado el ciclo de formación.

4.4.4. Ciclo de formación cuatro: La innovación educativa y la modelación.

Propósito: Fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la resolución de problemas que impliquen pensamiento espacial, mediante la modelación y uso de recursos tecnológicos.

Este ciclo de formación fue desarrollado durante dos horas y contó con la participación de todas las docentes de matemáticas de la básica primaria por petición del rector de la institución en el marco de la semana institucional. Estuvo liderado por los investigadores Orlando Cañizares y Arístides Marín. Este ciclo de formación fue teórico- práctico, por lo que fue importante contar con la sala de cómputos, y un video been. Luego de la bienvenida se presentó un video titulado: Importancia de las TIC en la educación, tomado de Educlit, que es una comunidad virtual.

Sobre el video presentado, los docentes destacaron la importancia de implementar el uso de las TIC en su planeación de clase o de cualquier otro elemento de su quehacer pedagógica, considerando que esto permitirá dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje de sus estudiantes y que los mantendrá activo, más motivado e interesado por las actividades académicas. Además de lo anterior, los docentes apuntaron que sus prácticas pedagógicas estarán acordes tanto con el avance de la ciencia como de las características de los estudiantes que tienen por pertenecer a la generación de los nativos digitales.

Después de haber escuchado las intervenciones de los docentes, se procedió a socializar diferentes plataformas educativas digitales que pueden ser implementadas en su planeación, como estrategia que ayudarán a que sus procesos en el aula sean más eficientes y productivos. Referente a la parte práctica de este ciclo de formación, en primera instancia, se ingresó a la plataforma: Colombia aprende digital, aquí los docentes exploraron de acuerdo al grado asignado. Algunos docentes manifestaron tener conocimientos de esta plataforma. Seguidamente se exploró el sitio web IXL learning, que es una plataforma interactiva de juegos en línea, que ofrece una cantidad de ejercicios por competencias matemáticas hasta sexto grado; de igual manera se ingresó a la plataforma Khan Academy, que ofrece además de video explicativos, prácticas con diferentes grados de dificultad y evaluación al final de esas prácticas.

Por otro lado, se habló de la página Smartick, como un sitio web en línea donde los niños pueden aprender de manera autónoma y teniendo en cuenta su ritmo de aprendizaje, además de que ofrece la oportunidad de trabajar en casa y contar con el apoyo de los padres de familia esenciales en este acompañamiento. Finalmente, se les hablo de la aplicación kahoot, que es una plataforma completamente gratuita y en la que los estudiantes son los concursantes de este juego. Esta herramienta le permite al docente evaluar a través del juego tanto los conocimientos previos (inicio de la clase) como los adquiridos (cierre de la clase), mediante preguntas que el mismo docente puede elaborar. Durante este taller práctico, se observó por parte de los docentes una gran motivación, manifestando que la implementación de estas estrategias o herramientas pedagógicas, harán más dinámica sus clases y mantendrán interesado a sus estudiantes. (ver anexo 17)

4.4.5. Ciclo de formación cinco: Evaluación formativa.

Propósito: Promover la evaluación formativa y auténtica en ambientes contextualizados y

significativos para los estudiantes.

Este ciclo de formación fue desarrollado durante dos horas y contó con la participación de todas las docentes del ciclo I; estuvo liderado por los investigadores Orlando Cañizares y Arístides Marín. Luego de la bienvenida se presentó un video titulado: la evaluación del aprendizaje. Sobre el video presentado las docentes destacaron:

- Docente 1: la cantidad de estrategias mencionadas por los estudiantes.
- Docente 2: manifestó que las condiciones del aula y el número de estudiantes inciden en la implementación de diversas estrategias.
- Docente 3: manifestó que muchas veces solo emplea una evaluación escrita para verificar si alcanzó o no el objetivo de la clase.

Después de escuchar las voces de las docentes frente al video presentado, se generó el siguiente interrogante ¿qué aspectos considera, se debe tener en cuenta, para evaluar a los estudiantes?

- Docente 1: manifestó que se debe tener en cuenta su actitud en clase.
- Docente 3: considero que es importante la responsabilidad en el cumplimiento de las actividades asignadas.
- Docente 4: estuvo de acuerdo con lo que dijo la docente anterior.

Los investigadores felicitamos a los docentes por sus participaciones haciendo saber que no están muy distantes de lo que es la evaluación formativa, sin embargo, es necesario ahondar más el tema, porque la mayoría confundimos esta evaluación formativa con la evaluación

sumativa.

Es de esta manera como iniciamos el proceso de formación socializando una serie de diapositivas que muestra la eficiencia de la evaluación formativa en la práctica y su impacto en el aprendizaje. Seguidamente se habló sobre la diferencia entre la evaluación formativa y la sumativa. Después de mostrar las diferencias entre estas dos prácticas, algunos docentes manifestaron que aplican con frecuencia la evaluación sumativa en sus prácticas pedagógicas. Posteriormente se les comentó que esta práctica es continua, sistemática, secuencial y que es relevante en el proceso la retroalimentación como mecanismo orientador en la consecución de los objetivos trazados. Así mismo se comentó sobre el rol que deben tener los estudiantes como los docentes responsables directo del proceso. El ciclo de formación concluyó socializando un listado de ideas claves que se debe tener para aplicar la evaluación formativa en el aula de clase.

4.5. Resultados fase 4: Cierre y evaluación del ciclo de formación.

Culminada la fase de ciclos formación docente, se convocó al grupo de discusión con el propósito de evaluar el plan de acción implementado dentro del marco de la formación continua como estrategia para potenciar sus competencias matemáticas, a través de una encuesta de percepción. La encuesta estuvo liderada por los investigadores Arístides Marín y Orlando Cañizares, dirigida a las docentes del ciclo I de la IED Juan José Rondón, quienes resaltan que las docentes al verse partícipe del proceso reflexivo sobre sus prácticas pedagógicas se mostraron motivado y con mucho entusiasmo para seguir avanzando en este proceso. Luego, que los participantes resolvieran la encuesta (ver anexo 18). los resultados obtenidos fueron sistematizados para su respectiva interpretación. Ver figura 8.

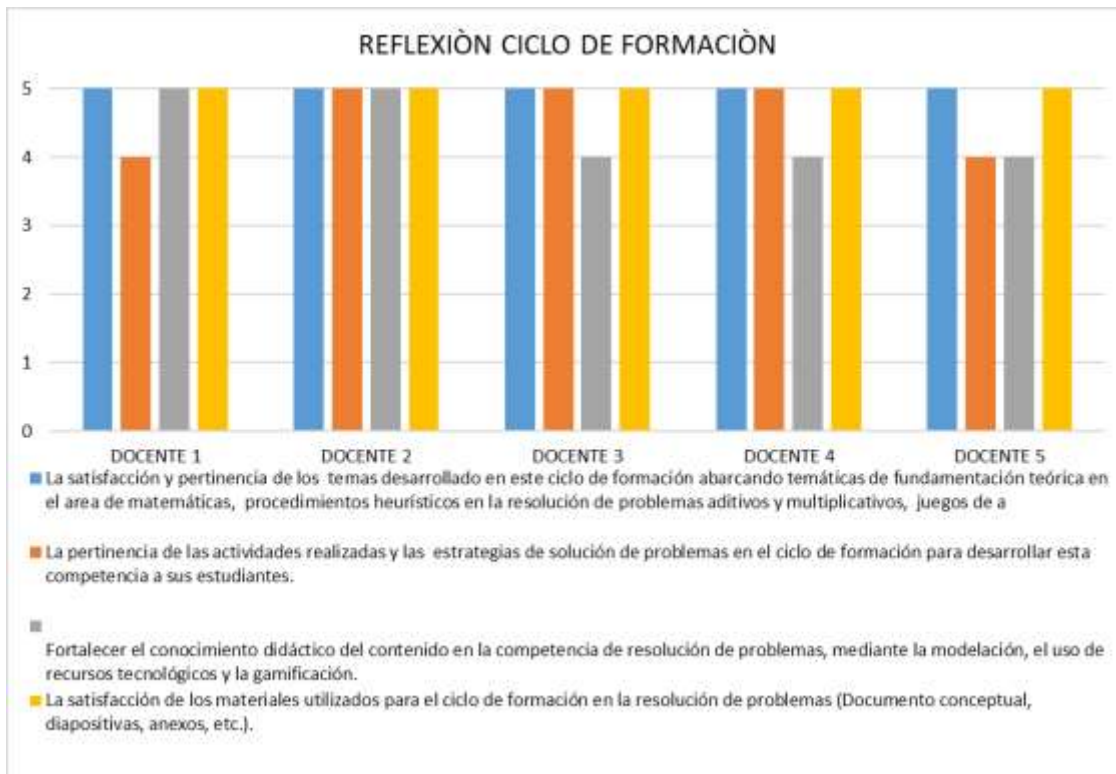


Figura 8 Reflexión ciclo de formación. Fuente propia de los autores

En relación al ítem, la satisfacción y pertinencia de los temas desarrollados en este ciclo de formación en relación a las temáticas: fundamentación teórica en el área de Matemáticas, procedimientos heurísticos en la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio, evaluación formativa, la innovación educativa y la modelación, las docentes consideraron que la información que contenía cada ciclo de formación recibido eran pertinente para el mejoramiento de sus prácticas docentes y que además de permitirle el desarrollo de un conjunto de competencias genéricas como parte de la comunidad educativa le da la posibilidad de tomar decisiones ante situaciones que se pueden presentar en el aula o fuera de ellas.

En cuanto al ítem, La pertinencia de las actividades realizadas y las estrategias de solución de problemas en el ciclo de formación para desarrollar esta competencia en sus

estudiantes, las docentes manifestaron una gran satisfacción, reconociendo que la implementación de muchas de ellas le permitirá dinamizar sus prácticas pedagógicas y secuenciar los aprendizajes, así como el fortalecimiento de sus competencias matemáticas, específicamente la resolución de problemas.

Respecto al ítem, Fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la competencia de resolución de problemas, mediante la modelación, recursos tecnológicos y la gamificación, se evidenció a lo largo del ciclo de formación, un interés de los docentes en aprender a utilizar los recursos tecnológicos propuestos y generar ambientes de aprendizajes innovadores utilizando los programas de Colombia aprende digital, sitio web IXL learning (juegos en línea de competencias matemáticas), plataforma Khan Academy (video explicativos en diferentes grados), Smartick (sitio web en línea), compas, regla, transportador, entre otros, que además de ayudarles a desarrollar la competencia de resolución de problemas les permitirá enriquecer y potenciar los procesos enseñanza aprendizajes de sus estudiantes.

Con referencia al ítem, la satisfacción de los materiales utilizados para el ciclo de formación en la resolución de problemas (Documento conceptual, diapositivas, anexos, etc.), las docentes manifestaron que los recursos empleados para el desarrollo de los ciclos de formación mostraron información precisa y coherente, identificándose con el método de Polya como estrategia pertinente para el desarrollo de la competencia solución de problemas en sus estudiantes. Culminada la fase de formación docente, se evidenció que la participación grupal o cooperación profesional fue más eficiente ratificando lo expuesto por Lizarazo (2019), quien establece que en toda área del conocimiento si no hay motivación en el proceso enseñanza aprendizaje, no se logran desarrollar las competencias en los estudiantes, lo que conlleva a un fracaso en los resultados cuando abordan una prueba; es importante resaltar que todo acto

cognitivo debe estar mediado por un instrumento que puede ser material o simbólico y por la motivación que el maestro trasmite.

En relación al ítem, la satisfacción y pertinencia de los temas desarrollado en este ciclo de formación en relación a las temáticas: fundamentación teórica en el área de Matemáticas, procedimientos heurísticos en la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio, evaluación formativa, la innovación educativa y la modelación, las docentes consideraron que la información que contenía cada ciclo de formación recibido eran pertinente para el mejoramiento de sus prácticas docentes y que además de permitirle el desarrollo de un conjunto de competencias genéricas como parte de la comunidad educativa le da la posibilidad de tomar decisiones ante situaciones que se pueden presentar en el aula o fuera de ellas.

En cuanto al ítem, la pertinencia de las actividades realizadas y las estrategias de solución de problemas en el ciclo de formación para desarrollar esta competencia en sus estudiantes, las docentes manifestaron una gran satisfacción, reconociendo que la implementación de muchas de ellas le permitirá dinamizar sus prácticas pedagógicas y secuenciar los aprendizajes, así como el fortalecimiento de sus competencias matemáticas, específicamente la resolución de problemas. Respecto al ítem, Fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la competencia de resolución de problemas, mediante la modelación, recursos tecnológicos y la gamificación ,se evidenció a lo largo del ciclo de formación, un interés de los docentes en aprender a utilizar los recursos tecnológicos propuestos y generar ambientes de aprendizajes innovadores utilizando los programas de Colombia aprende digital, sitio web IXL learning (juegos en línea de competencias matemáticas), plataforma Khan Academy (video explicativos en diferentes grados), Smartick (sitio web en línea), compas, regla, transportador, entre otros, que además de

ayudarles a desarrollar la competencia de resolución de problemas les permitirá enriquecer y potenciar los procesos enseñanza aprendizajes de sus estudiantes.

En el cuarto ítem, La satisfacción de los materiales utilizados para el ciclo de formación en la resolución de problemas (Documento conceptual, diapositivas, anexos, etc.), las docentes manifestaron que los recursos empleados para el desarrollo de los ciclos de formación mostraron información precisa y coherente, identificándose con el método de Polya como estrategia pertinente para el desarrollo de la competencia solución de problemas en sus estudiantes.

Culminada la fase de formación docente, se evidenció que la participación grupal o cooperación profesional fue más eficiente ratificando lo expuesto por Lizarazo (2019), quien establece que en toda área del conocimiento si no hay motivación en el proceso enseñanza aprendizaje, no se logran desarrollar las competencias en los estudiantes, lo que conlleva a un fracaso en los resultados cuando abordan una prueba; es importante resaltar que todo acto cognitivo debe estar mediado por un instrumento que puede ser material o simbólico y por la motivación que el maestro trasmite.

Conclusiones

Las nuevas tecnologías, como el software, la calculadora gráfica con capacidad de procesamiento simbólico-algebraico, el uso del Internet, son recursos fundamentales que no deben pasar inadvertidos en los programas de estudios de las instituciones educativas de todos los niveles de la educación; por esta razón fue necesario valorar las tendencias históricas del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en Colombia, a través de la resolución de problemas, en los estudiantes del ciclo I hasta nivel superior del sector público y privado, que relacionan las licenciaturas de matemática y las licenciatura de cada una de las ciencias básicas, obliga a una permanente actualización y una estrecha interrelación entre los contenidos de las diversas disciplinas.

Lo anterior conlleva a una continua transposición didáctica desde las teorías y enfoques de fundamentar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas hacia su implementación en la práctica mediante la construcción y solución de problemas de carácter concretos. No se trata solo de resolver problemas de manera tradicional, basados en la memoria y los algoritmos existentes desde la antigüedad, sino que es más que una simple recomendación de incorporar las nuevas tecnologías en el aula a partir Implementar un laboratorio de matemáticas debidamente equipado para estar a la par de muchas potencias en el mundo donde la educación es virtual para que los alumnos, tales como Japón, Finlandia et al son autónomas en su formación académica.

Singapur por ejemplo adoptó un modelo que se fundamenta en las representaciones concretas y desarrollo del pensamiento lógico, los estudiantes exploran, reciben orientaciones de sus docentes y a partir de las representaciones pictóricas construyen el concepto, por esta razón en este estudio los docentes de la muestra, tuvieron la oportunidad de interactuar con los estudiantes, con los recursos tecnológicos durante el proceso de investigación obteniendo

excelentes resultados descritos en el capítulo 4, y de esta manera conocer las condiciones finales. Es decir, se constituye en una obligación social generacional.

Este trabajo de investigación, además de servir como alternativa de consulta a la comunidad educativa, puede considerarse como punto de partida para posibles estudios específicos relacionados con el dominio de las competencias en cualquier nivel de conocimiento. El grupo de docentes de matemáticas del ciclo I de la IED Juan José Rondón, consideran que a pesar del esfuerzo que hace las directivas, a través de la Secretaría de Educación distrital y el Ministerio de Educación Nacional, les resulta difícil seguir modelos pedagógicos que mejoren sus prácticas educativas, porque no hay el apoyo necesario que un docente requiere, argumentan como ejemplo, que mientras docentes de México, reciben todo el apoyo de la Secretaría de Educación Pública, reciben becas y les mantienen su salario para que se dediquen tiempo completo a realizar sus estudios de maestría o doctorado.

Aquí en Colombia se implementa una política para la calidad educativa, en el programa de formación profesional de docentes y directivos docentes, donde se encarga de gestionar e implementar el mejoramiento de la calidad educativa desde la educación inicial hasta la media, con programas de formación, capacitación y actualizaciones; en ocasiones brindan becas de especializaciones y/o maestrías, donde la mayoría de los docentes no tienen acceso a estas; donde se ven obligados a pagar sus estudios para su cualificación y actualización en su carrera docente. Manifiestan que es importante realizar constantemente procesos de evaluación formativa con base en las competencias y los tipos de pensamiento que es lo que actualmente está evaluando el ICFES, Instituto para el Fomento de La Educación Superior, de tal manera que es la entidad que regula los índices sintéticos de cada institución y los logros de cada asignatura principalmente el área de matemáticas y lectura crítica.

Las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática compromete aún más a los docentes del Ciclo I en preparar bien los contenidos de sus clases, las estrategias a utilizar, su autonomía les permite seleccionar adecuadamente sus recursos didácticos tales como: uso de plataformas virtuales acorde a los momentos difíciles que vive la sociedad en la actualidad, lecturas para entender y dar soluciones a problemas de actualidad, actividades direccionados a las nuevas formas de resolver problemas tales como el método Singapur, uso de software dinámicos tales como Geogebra, Cabri plus et al. Pero lo más importante que sea el estudiante el principal artífice en estos procesos de cambio, de esta manera se logra el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I.

En las evidencias mostradas por los docentes de la institución donde se desarrolló la investigación, coinciden para una mejor comprensión de los estudiantes es importante que los docentes conozcan y apliquen en su practicas pedagógicas el concepto de instrumento y artefacto; es decir, cuando se refiere a una herramienta y no se considera al usuario y sus usos, se está hablando de un artefacto. Para Rabardel (1995, p.49) un artefacto es una "cosa que habrá sufrido una transformación de origen humano". Así mismo el maestro está sujeto a los cambios de los nuevos paradigmas en el aula de esta manera los maestros hacen visibles el pensamiento de los estudiantes, realizan inferencias sobre del nivel de comprensión alcanzada y actúan con base en la información disponible con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos Talanquer (2015) Con fundamento en lo anterior se hace necesario que los docentes utilicen formación continua: escenario para el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I como herramienta pedagógica que permite ver el proceso del estudiante durante cada una de las etapas de aprendizaje en la resolución de problemas con cualquier tipo de instrumento pedagógico.

Sin embargo, a pesar de las respuestas argumentadas por los docentes, se pudo constatar que los docentes no aplican lo que se les pidió, prevalece lo tradicional, escribo en el tablero, reviso el cuaderno y dejo la tarea, esto fue lo que evidenciaron en algunas de las clases acompañadas por los investigadores. Como conclusión general en este estudio, se puede afirmar que el uso de las competencias para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas no debe ser un obstáculo en la práctica educativa.

Recomendaciones

Antes de expresar con satisfacción el logro de obtener un resultado final en esta línea de investigación, se recomienda que cualquier actividad que el docente programe en el aula de clase para motivar a sus estudiantes debe sistematizarlo acorde con los referentes teóricos que le dan sustento a su labor pedagógica, claro está exige cada día más estar actualizado en una sociedad más exigente, lo que indica su nombre establecer líneas a seguir teóricas y prácticas como resultado del estudio. También se recomienda que el docente se convierta en un generador de nuevas investigaciones, para ello es importante crear o pertenecer a grupos de investigación con reconocimiento en Colciencias, esto obliga a actualizar o crear su CvIac. Para mostrar sus publicaciones tales como tesis, proyectos y seminarios.

- Generalizar la estrategia y el procedimiento de implementación práctica, para que sea de utilidad no solo a las nuevas generaciones y docentes de la Institución Juan José Rondón, sino para los docentes de matemáticas, fundamentalmente noveles.
- Proponer el modelo didáctico y el procedimiento heurístico de conjetura operacional en la resolución de problemas a las instituciones de educación de nivel medio superior y entidades que estén interesados en la capacitación de sus docentes en esta disciplina
- Extender esta investigación a la comunidad docente de otras instituciones que requieran de un amplio conocimiento de la matemática asistida por medios informáticos en la resolución de problemas.
- Proponer nuevos temas que deban cerrar los aspectos relativos al diseño curricular para el perfeccionamiento del plan de estudios de las instituciones; esto no puede ser un acto normativo que revierta la situación de insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en otras ramas y/o temáticas de las matemáticas.

Referencias

- Aguilera, L. (2005): Epistemología. Universidad de Barranquilla, Colombia.
- Alan Van Heuvelen (1991): Learning to think like a physicist: a review of research based instructional strategies. Am. J. Phys. 59 (10).
- Alvarado, J. C. O. (2016). La Investigación Acción como herramienta para Formación Docente. Experiencia en la Carrera Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-Managua, Nicaragua. Revista Científica de FAREM-Estelí, (19), 5-17.
- Álvarez de Z., C. (1995): Metodología de la investigación científica. Centro de Estudios de Educación Superior “Manuel F Gran”, Santiago de Cuba, Cuba.
- Álvarez de Z, C. (1995) la Pedagogía como ciencia o Epistemología de la Educación Edit. Pueblo y Educación, 3ra Edición, Ciudad de la Habana-Cuba, p. 6.
- Álvarez de Z., C. y García, R. (1997): La contradicción dialéctica como invariante para la reestructuración del proceso docente educativo. Revista cubana de educación superior, Vol. XXII, No 2:21-26, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Álvarez de Z., C. (1999): La escuela en la vida. Edit. Pueblo y educación, 3ra Edición, ciudad de la Habana, Cuba.
- Aroca, R. (2008): Gestión didáctica para favorecer el desarrollo de productos informáticos inteligentes. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Holguín.
- Artigue, M. (2010) : Etude de la dynamique d’une situation de classe : Une approche de la reproductibilité. Recherché en Didactique des Mathématiques, Vol.7 (1) 5-62.
- Artigue, M. (2010) : Épistémologie et didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques, 10 (2.3) : 241–286.
- Artigue, M. (2011): Learning Mathematics in CAS Environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. CAME, Freudenthal Institut,

Utrecht.

- Artigue, M. (2012): Learning Mathematics in CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7: 245-274.
- Asher, M. (1998): *Mathematics of the Incas*. Dover publications Inc. New York.
- Ausbel, N. (1983): *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. TRILLAS México.
- Ávila, A. (2011): *Formación de profesores en la Educación Matemática*, México, Universidad Pedagógica Nacional, pp. 34-45.
- Barrantes, M. (1998): *La geometría y la formación del profesorado en primaria y secundaria*. Cáceres, España: Universidad de Extremadura, p.23.
- Balacheff, N. and Kaput, J. (1996): Computer based learning environment in mathematics. In Bishop, A, J. et al, *International Handbook of Mathematical Education*: 469-501. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Barton, B. (2011): *History and epistemology of mathematics*; New Zealand, President ICMI, 2010 -2012.
- Barriga, E. (2006): *Geometría dinámica con Cabrí-Géométre*. Editorial Kali, Toluca, México, p.1.
- Barriga, E. (2002): *Transparencia y opacidad de una noción matemática, objeto geométrico mediado por el entorno computacional de Cabrí-Géométre: el caso del principio de Cavalieri*. Tesis doctoral publicada. II Congreso Iberoamericano de Cabrí, Universidad de Coahuila México, 2004.
- Barrios, E. y Lizarazo, C. (2008): *el proceso cognitivo de la visualización por estudiantes de nivel superior mediante el uso de software dinámico (cabri) en la resolución de problemas geométricos*. Tesis de maestría Universidad del Norte.
- Berrocal De Luna, E., López, J. E., De, F., De, C., Educación, L. A., & De Granada, U. (s. f.). Unidad 3. El proceso de investigación educativa ii: investigación-acción
- Borowski, M. (2003): *la estructura de los derechos fundamentales*. Universidad externado de Colombia.
- Bruner, J. (1990): *Las estrategias de selección en la obtención de conceptos*. En Mitjans, A. y Manzano, M. (Eds.): *selección de lecturas de psicología general* (pp. 310-390). Segunda parte. Ministerio

de educación superior, México.

Brousseau, G. (2008). Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques. Recherches en didactique des mathématiques, 7 (2), 33-115.

Bujalance, E. y otros (2007): El ordenador en el aula de matemáticas. Madrid: UNED (con soporte informático en 105rofess105): 21-27.

Callejo, M^a L. (1994): Un club matemático para la diversidad. Narcea. Madrid: p.8.

Campos, A. (1994): Imagen, inteligencia y creatividad. En psicothema, Vol. 6, No.3.

Campistrous, L. y C. Rizo (2009): Aprender a resolver problemas aritméticos. En memorias de la 8. Reunión centroamericana y del caribe sobre Formación docente, Cuba.

Centeno, J. (1988): Números decimales. Síntesis, Madrid, p. 56.

Concepción G, R. y Rodríguez E, F. (2005): Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Editorial Uniatónoma, Barranquilla Colombia.

Concepción M. R. y Rodríguez, F. (2004): Metodología de la experiencia pedagógica de avanzada. En revista CITMA. Holguín.

Corbalán, F. (2005): La Matemática aplicada a la vida cotidiana. Graó, Barcelona: 78-86.

Córdova, Ll., Dolores, M. y Mitjans, A. (2002): Estudio preliminar sobre la interrelación entre motivación, inteligencia, creatividad y personalidad. Revista cubana de psicología, Vol. IX. No 3.

Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997): Estudiar Matemáticas: el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Horsori, Barcelona: 7-12.

Chevallard, Y. (1999) : L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique [The analysis of teaching practices in didactique anthropologique théorie]. Recherches en Didactique des Mathématiques, 19 : 221-266.

- Cruz, M., (2006): La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas. Tomo 1 La Habana: Educación Cubana.
- Cruz, M. (2002): Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la matemática. Tesis doctoral, biblioteca digital ISP.
- Cruz, M. y Álvarez, S. (2002): La formulación de problemas para la enseñanza de la Matemática. En: Actas del II Congreso “didáctica de las ciencias.” MINED – organización de estados iberoamericanos, La Habana.
- Chamblee, G. Y Slough, S. (2002): Implementing technology in secondary science and mathematics classrooms: Is the implementation process the same for both disciplines? *Journal of computers in mathematics and science teaching*, 21(1): 3-15.
- Chazan, D. (1993): High school geometry students’ justification for their views of empirical evidence and mathematical proof. *Educational studies in mathematics*, 24: 359-387.
- Daudinot, I. (2003): Perspectiva psicopedagógica de la inteligencia, la creatividad y los valores, Editorial Chong Long, Lima, Perú.
- Daudinot, I. M., Jordán A., I., y Veloz R., Y. (2005): Evolución de la concepción pedagógica acerca de las aptitudes intelectuales.
- Davidov, V. (1988): La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso, Moscú.
- D’Amore, B. (2007): Pedagogía y psicología de la matemática en la actividad de resolución de problemas. Madrid. p. 56.
- D’Ambrosio, U. (1994): Cultural framing of mathematics teaching and learning. En: R. Biehler, R.W. Scholz, R. Straser y B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 443-455). Dordrecht: Kluwer A. P.
- D’Ambrosio, U. (2011): Etnomatemáticas y perspectivas socioculturales; XIII CIAEM, Recife Brasil.

- De Guzmán, M. (2007): *Mirar y ver. Nueve ensayos de geometría intuitiva* Alhambra, Madrid.
- Dubinski, E. (1996): *El aprendizaje cooperativo de las matemáticas en una sociedad no cooperativa.*
Revista cubana de educación superior, No. 2-3, La Habana: 154-166.
- Duval, R. (1991) : *Structure du raisonnement deductif et apprentissage de la demonstration.* Educational studies in mathematics, 22 : 233–261.
- Duval, R. (1998) : « *Signe et Object (I)* » en *Annales de didactique et science cognitives*, 6, pp. 139-163, Estrasburgo : IREM.
- Engler, A. et al. (2001): *Propuesta didáctica para estudiar sistemas de ecuaciones lineales. Sondeo de opiniones.* Educación matemática, vol. 13, No. 2:127-129.
- Ericsson, E. (2008): *Identidad, juventud y crisis.* Revista iberoamericana de educación Ed. Paidós, Buenos Aires, pp. 54-62.
- Escalona R., M. (2007): *El uso de recursos informáticos para favorecer la integración de contenidos en el área de ciencias exactas del preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.* Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín:15-27.
- Eder Loaiza Zuluaga, Y., Carlos Rodríguez Rengifo, J., Humberto Vargas López, H., Zuluaga, L., Eder, Y., Rengifo, R., Humberto, H. (s. f.). *Manizales (Colombia) (Vol. 8).*
- Escobar, B., & Torres, N, J. (2018). *Perfil de competencias docentes para fortalecer procesos de calidad educativa en la educación básica primaria.* C.U.C.
- Falk, M. (2011): *Pruebas comparativas internacionales; Colombia.*
- Ferrer, M. (2002): *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana.* Tesis doctoral, biblioteca digital para los ISP, No. 1, MINED.

- Fey, J. (1990): Quantity. En L. Steen (Ed.), *On the Shoulders of Giants. New approaches to numeracy*. National academy press, Washington, DC, USA: 61-94.
- Flores, A. (1996): Acción, comunicación y reflexión: Componentes esenciales para entender matemáticas. En M. Santos y E. Sánchez (Eds.), *Perspectivas en Educación Matemática*: 85-102. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Flores, A. (2010): Soluciones geométricas a problemas de máximos y mínimos. *Miscelánea matemática*, 26, México: 49-57.
- Flores, H. Y Steketee, S. (2010): Exploración, visualización y demostración: La enseñanza de las matemáticas con el geómetra. En *memorias de 16va reunión latinoamericana de matemática educativa*, Habana, Cuba.
- Fritzler, W. (1997): Triángulos y cuadriláteros inscritos en un círculo. Una aplicación del software educativo “Cabri Géometre”. *Educación Matemática*, 9(2):116-136.
- Figueiras, L; Molero, M.; Salvador, A.; Zuasti, N. (2008): Género y matemáticas. *Síntesis*, Madrid:23-48.
- Felmer, P., & Perdomo-Díaz, J. (2017). Un programa de desarrollo profesional docente para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador. *Educación Matemática*, 29(1), 201-217. <https://doi.org/10.24844/em2901.08>
- Fuentes, H. (1995): Conferencias de diseño curricular. CEES “Manuel F. Gran”. Univ.de Oriente. Santiago de Cuba, p. 45.
- García, M., Rojano, T., et al (2010): Computer algebra systems: a teacher centered study on the cognitive, epistemological and didactic dimensions. CINVESTAV, México.
- García, G. (2006): ¿Por qué la formación de valores es también un problema pedagógico en La formación de valores en las nuevas generaciones? Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- García, G. y Rodríguez, J. (2005): Evaluación del diseño del programa Magallanes-atando cabos.

Revista de investigación educativa, Vol. 23, Núm. 2: 363-390.

Godino, J. y Recio, A. (2001): Significados Institucionales de la demostración. Implicaciones para la Educación Matemática. Enseñanza de las Ciencias, 19(3): g 405-414.

Gómez-Chacón, I. M^a (1995): Juegos de estrategia. Apuntes IEPS, n° 55, Madrid: Narcea: 134-156.

Gómez-Chacón, I. M^a (1998). Matemáticas y contexto. Apuntes IEPS, n° 64, Madrid: Narcea: 45-56.

Gómez, F. S., (2.003): “El Profesor ante las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, NTIC, en Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías Contexto Educativo”, núm. 28 – Año V. <http://contexto-educativo.com.ar/2003/5/nota-03.htm> [Actualizado: 27 de Septiembre de 2.005].

Montes, A. J., Zilath, M., González, R., Audin & Suarez, G. (s. f.). Teacher training within the framework of the quality policy of Basic Education in Colombia. En Revista

Gómez Moreno, F. (2019). *El desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa pedro Vicente Abadía de Guacarí. vol.11 no.1*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100162

Gómez Escorcía, R. A., & Martínez Rincón, C. H. (2015). Nivel de Competencias matemáticas en docentes de 3° de básica primaria frente. C.U.C.

Gonzalez Perez, L. P., & Ortíz Trigos, M. (2015). Efecto del método singapur en el desarrollo de competencias (CUC). Recuperado de repositorio.cuc.edu.co

Hanna, G. (1995): Challenges to the importance of proof. For the learning of mathematics an international journal of mathematics, 15(3): 42-49.

Hanna, G. (1998): Proof as Explanation in Geometry. Focus on learning problems in mathematics, 20(2):4-13.

Hernán, F. y Carrillo, E. (1991): Recursos en el aula de Matemáticas. Síntesis, Madrid: 4-8.

- Hernández, E. (1994) Álgebra y Geometría. Addison-Wesley. Universidad Autónoma de Madrid, p. 78.
- Hernández, J. (2003): Proyecto coloquio PAEA, página web 110rofess110a. Iztacala.unam.mx
(Universidad Nacional Autónoma de México).
- Hernández, R. y col. (2002): Metodología de la investigación. Editorial McGraw –Hill, México.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición.
Editorial Mc Graw Hill. México.
- Herrera, P. y Rodríguez, R. (1999): Reflexiones sobre la educación basada en competencias. Oro preto,
Brasil.
- Hitt, F. (1996): Educación Matemática y uso de herramientas tecnológicas. Perspectiva en educación
matemática: 21- 44. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Hong, and Thomas, M. (2002): Building Newton Raphson Concepts with CAS. PME26 Inglaterra: pp.
105-112.
- Henao, J. (2018) El diseño de investigación es cualitativo y está representado por un modelo triangular
el cual permitió explorar con la aplicación de una escala de Likert, a cada población estudiada.
Tesis doctoral publicada.
- Horgan, J., (1993): The death of proof scientific american 269, p. 47.
- House, P. Coxford, A. (1995): Connecting mathematics across the curriculum. NCTM (Yearbook,
1995):12-57.
- Hodgson, B. (2011): Problem solving and modeling in mathematics education; Canada, secrétaire general
ICMI, 1999-2009.
- Hölzl, R. (2010). How does dragging affect the learning of geometry? International. Journal of
computers for mathematical learning, N°1. 169-187.
- Johnstone, A., (2011): The Young person's guide to. The Elliott 803B, resurrection (Bulletin of the

Computer Conservation Society) spring. p.3.

Jackson, D. D. (1987): Teoría de la comunicación humana. Editorial heder, Barcelona.

Kaput, J. (1996): Computer – learning environment in mathematical en Bishop, A. J. et al, international handbook of mathematical education, Macmillan. New York, USA: 515-556.

Kieran, C. y Guzman, J. (2003): The spontaneous emergent of elementary number-theoretic concepts and techniques in interaction with computing technology. In proceedings of the 2003 Joint Meeting of PME an PMENA, Neil A. Peterman, Barbara J. Doughert and Joseph Zilliox (Eds) vol. 3:141-148.

Kilpatrick, J. (1987a): Is teaching? George Pólya´s view on the training of mathematics teacher. In F. R. Curcio (Ed): Teaching and learning a problem- solving focus pp. 80-96. National council of teachers of mathematics, Reston, V. A.

Kuzniak, A. (2011). Systèmede technologie etl'enseignement des mathématiques;France, directeur du laboratoire André Revuz, Université Paris-Diderot.

Labarrere, A. F. (1996): Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial pueblo y educación, la Habana.

Laborde, C. (1996): Cabri-Geómetra o una nueva relación con la geometría, en Puig, L.; Calderón, J. (eds.): Investigación y didáctica de las matemáticas. (MEC-CIDE: Madrid, España):67-85.

Laborde, C. (2008): Deductive reasoning and instrumental genesis of the drag mode in dynamic geometry. Soury- lavergne University Joseph Fourier, France.

Laborde, C. (2011): Cabri géometra o una nueva relación con la geometría. Investigación y didáctica de las matemáticas. Ministerio de educación y ciencia. Madrid. 67-85.

Laborde, C. (2011): Cabri géometra o una nueva relación con la geometría. En L. Puig, (Ed.): Investigar y enseñar. Variedades de la educación matemática. Una empresa docente.

- Lacasta, E. Pascual, J. (2010): Las funciones en los gráficos cartesianos. Madrid: Síntesis, p. 69.
- Lagrange, J. (2003): Learning techniques and concepts using CAS: a practical and theoretical reflection.” In. J. T. Fey (Ed.), computer algebra systems in secondary school mathematics education Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics: 269-283.
- Lakatos, I. (2001): Matemáticas, ciencia y epistemología. Madrid: Alianza Universidad, p. 6.
- Lambe, M. y Scherrod, L. 2001): Infant social cognition[Cognición social de la pequeña infancia]. London, pp.45-53.
- Legañoa, M. (1999): Empleo de los materiales educativos computarizados en la enseñanza del electromagnetismo para ciencias técnicas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Camagüey, Cuba.
- Leontiev, A. (2005): La comunicación como objeto de investigación psicológica. En problemas metodológicos de la psicología social. Editorial Nauka, Moscú, (en ruso).
- Leung, A. (2008): Develop learning and teaching unit in the Cabri 3D environment about concepts of 3-D figures in Hong Kong secondary mathematics curriculum. Or Anthony, education bureau, government of the Hong Kong SAR.
- Lewis, M.; Rosenblum, L., (2004): The Effect of the Infant on its Caregiver [Impacto del niño sobre el educador]. Nueva York, John Wiley.
- Lissina, M. (1986): Problemy ontogeneza obscenija [Problemas de ontogénesis de comunicación]. Moscú, didáctica y pedagogía.
- Lizarazo, C., (2005): Exploraciones de los alumnos de nivel medio superior mediante el uso de la TI-92 en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales de 2×2 . Tesis de maestría publicada. Departamento de matemática educativa, Cinvestav IPN México: 7- 32.
- Lizarazo, C., (2005): El papel de la calculadora TI-92 en la solución de sistemas de ecuaciones lineales

y no lineales: estudio con alumnos de nivel medio superior. Revista de Ciencias Básicas Bolivarianas, ISSN 1657-7450 No.6:7-14.

Lizarazo, C., (2008). La creatividad en la resolución de problemas, libro de física clásica, ISBN 958-96001 Editorial Autores Barranquilla Colombia.

Lizarazo, C. (2018) Modelo didáctico para el perfeccionamiento de la enseñanza aprendizaje de la geometría en carreras de Ingeniería tesis de maestría publicadas

Llamas, I. y Carrillo, A. (1993): Derive aplicaciones a las matemáticas en secundaria y bachillerato. Andújar, España: CEP de Andújar, p. 64.

Llinares, S. y Sánchez, M^o.V. (1988):Fracciones. La relación parte y todo. Madrid: Síntesis:76-89.

López, I. M., (1984): La relación entre lo racional y lo emocional en el proceso docente educativo. Revista cubana de educación superior. Editorial Universidad de la Habana, 4: 142-164. (Citado por Sarraff y Rubio 2005).

López, L., (2003): Construyendo un camino de la conjetura a la organización deductiva de la información mediante la exploración con la calculadora TI-92 plus. Tesis de maestría no publicada. Departamento de matemática educativa, Cinvestav-IPN. México.

López, R. (2011): Diccionario de la creatividad. Conceptos y expresiones habituales de los estudios sobre creatividad. Santiago de Chile (documento digital).

Magendzo K. (2007): El desarrollo del pensamiento un objetivo transversal del currículo. IX congreso latino americano de educación para el desarrollo del pensamiento, Bogotá DC.

Magendzo, K. (2007): Una lectura ciudadana de los contenidos curriculares. IX Congreso latino americano de educación para el desarrollo del pensamiento, Bogotá DC.

Majmutov, M. I. (1983): La enseñanza problémica. Pueblo y educación, la Habana.

Mammana, C.; Villani, V. (eds.) (1998): Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century.

(Kluwer: Dordrecht, Holanda).

Mann, D. (2002): El rol de la tecnología en la reforma educativa: de la escuela a la educación y de la enseñanza al aprendizaje. EDUFORUM. (<http://www.utdt.edu/eduforum/>).

Martínez, A., Cruz, M. et al. (2001): Problem solving and problem posing in geometry with dynamic software. In: Ohio journal of school mathematics. No.43, pp. 19-27.

Moreno, L. y Santos, M. (2001): De la herramienta al instrumento una perspectiva informática. Educación Matemática, vol. 13, No. 2, p. 83.

Moreno, L. y Waldegg, G. (2001): Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas en carreras de ingeniería. Centro de Investigación y Estudios Avanzados, México, pp. 43-67.

Moreno, L. And Block, D. (2002): Democratic Access to Powerful Mathematics. En lyn, D.et al, Handbook of international research in mathematics education, Kluwer academic publishers: 307-318.

Marchesi, M. et al. (2002) : Extreme programming perspectives. Addison Wesley.

Martínez, A. y Hernández, L. (1987): El proceso de motivación en las clases de la educación superior. Revista cubana de educación superior, 7: 49-54. (Citado por Sarraff y Rubio 2005).

Mariotti, M. (2003): The influence of technological advances on students' mathematics learning. International research in mathematics education. Lawrence Erlbaum Assoc. Publishers, London: 695-707.

Matos, Y. M., Cegarra Cegarra, O. J., & Rivera Moreno, C. E. (2017). La Praxis Docente desde la Formación Permanente. Revista Scientific, 2(4), 319-336. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.4.18.319-336>

Nieto, J. M., & Begoña Alfageme-González, M. (2017). Enfoques, metodologías y actividades de formación docente Approaches, methodologies, and teachers training activities. En No (Vol. 21).

Mayo-agosto.

Nieva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente.

Niño de Guzmán Sánchez, L. I. A. (2017). El desempeño docente en el aula y la resolución de problemas en el aprendizaje matemático en estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa 8174 Enace, 2017. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30281>.

Nieva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (2017). Una nueva perspectiva de la formación docente en el Servicio Nacional de Aprendizaje. Vol.36 no1. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-4314201700010001

Pérez, C. E., De, D., De, L. C., Educación, L. A., De, E., Ligia, T., ... Guana, Y. (s. f.). Ministerio de Educación Nacional 2 Cecilia MARía Vélez ministra de educación Nacional Himelda

Peña Lozada, J. C. (2017). Formación Permanente de los Docentes como Referente de la Calidad Educativa. *Revista Scientific*, 2(5), 125-139. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.5.7.125-139>

O'Brien, S. (1991): Turbo Pascal 6: the complete reference. Osborne McGraw-Hill, Berkeley, CA, USA, pp. 123-135.

Olea, D. (1993): La evolución de la creatividad: revisión y crítica. Fotocopia (publicada en torbiya), No. 3. p.76.

Oliveras, M. (1995): Etnomatemáticas, formación de profesores e innovación curricular. ICME 11. México.

Ortiz, E. (1995): Comunicación pedagógica y creatividad. *Revista Comunicación, Lenguaje y Educación*, No. 28, Madrid: 73-76.

Ortiz, E. (1998): Comunicación pedagógica y aprendizaje escolar. *Perspectivas*, No. 9, abril. Cúcuta,

Colombia.

- Osawa, H. (2002): Mathematics of a Relay – Problem Solving the Real Word. *Teaching Mathematics and its Applications*. 21(2):85-93.
- Páez, C. y Santos, M. (2003): Formas de razonamientos que exhiben los estudiantes en la construcción de conjeturas mediante el uso de Skeapad. *Revista educación matemática*, Vol. 7: 34-80.
- Páez, C. (2004): Formas de razonamiento que exhiben estudiantes de preparatoria en ambientes de resolución de problemas con el uso de software dinámico. Tesis de Maestría no publicada. Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN, México.
- Pence, B. (1999): Proof Schemes Developed by Prospective Elementary School Teachers Enrolled in Intuitive Geometry. En F. 1-Jitt Y M. Santos (Eds.), *Proceedings of the 21st Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, Morelos, México: Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education:429-435.
- Perkins, D. Y Simmons, R. (1988): Patterns of Misunderstanding: An Integrative Model for Science, Math, and Programming. *Review of Educational Research*, 58(3):303-326.
- Piaget, J. (1970): *Naturaleza y método de la epistemología*. Proteo, Buenos Aires.
- Piaget, J. (1970): *Seis Estudios de Psicología*. Editorial planeta-agostini, Barcelona, 1993.
- Piaget, J. *Psicología y Pedagogía*. Edit, arial. 1997.
- Piaget, J. (1975): *A dónde va la educación*, Barcelona, Teide.
- Piaget, J. (1983): *El lenguaje y el pensamiento en el niño. Estudio sobre la lógica del niño (I) (1^a. edición 1923)*. B. Aires: Editorial Guadalupe.
- Pinillos, J. L. (1971): *La Mente Humana*. Editorial Salvat, Madrid, 1971.
- Polya, G. (1981): *Mathematical discovery (combined ed)*. Wiley, New York.
- Polya, G. (1965): *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. Trillas reimpresión 2002, México. Pp.101-102.

- Polya, G. (1965): How to solve it. Princenton University Press (Traducción: Cómo plantear y resolver problemas, de Julián Zugazagoitia Ed. Trillas. México) LIBRO.
- Pozo, J., (1920): Teorías Cognitivas aprendizajes. Edit. Morata 3º edición. Madrid, p. 210.
- Pressman, R. (1997): Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Cuarta Edición. McGraw-Hill, Inc.
- Pura, S. (2007): Estrategias de aprendizaje: indicaciones para los facilitadores docentes en la creación grupal. IX Congreso Latino Americano de Educación para el desarrollo del pensamiento, Bogotá.
- Quintanilla, M.A. (1988): Tecnología: un enfoque filosófico. FUNDESCO. Colección impacto. Madrid: 22-44.
- Ramírez, M. (1997): El uso de la calculadora graficadora y la resolución de problemas algebraico-verbales, en el estudio de sistemas de ecuaciones lineales con dos Incógnitas. Tesis de Maestría no publicada. Departamento de Matemática Educativa Cinvestav-IPN. México.
- Rebolledo, R. (1999): Mathematics, a key for development. In world mathematical year 2000, Newsletter 7 of IMU, pp.1-2.
- Recio, A. (2001): La demostración en matemática. Una aproximación epistemológica y didáctica. Memorias V Simposio de la Sociedad Española de Investigación en educación matemática: Almería España, pp.27-44.
- Resnick, L. y Ford, W. (1998): La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Temas de educación. Ed. Paidós 1ª Edición, p. 233.
- Richard, P. (2001): Aspectos relevantes para el aprendizaje de la demostración en geometría. Memorias V Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Almería, España, pp. 45-58.
- Rico, L. (Coord.) (1997): La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria. Horsori. Barcelona:

17-34.

Rodríguez, F y Concepción, R. (2004) El método Delphi para el procesamiento de los resultados de encuestas a expertos o usuarios en estudios de mercado y en la investigación educacional.

Material Impreso para los Cursos de FesCaribe. Barranquilla. Colombia.

Rubenstein, R. (1992): Teaching the line of best fit with a graphing calculator. Calculators in mathematics education. Yearbook, NCTM. USA, p. 5.

Riveros, P., & Alonso, Y. (2018). Efectividad del programa de desarrollo profesional docente en el Instituto Alberto Merani.

Rojas, T., Del, K., Chuqui, R. C., Víctor, M., & Fernández Bedoya, H. (2018). Facultad de Educación e idiomas programa de complementación pedagógica Liderazgo directivo en la institución educativa n.º 00659 Francisco.

Ramírez, R., Celine ASESOR, K., Jave, S., & Rosa, M. (s. f.). Tesis presentada por facultad de humanidades y ciencias sociales escuela profesional de educación primaria e interculturalidad. Recuperado de www.uch.edu.pe

Rumbaugh, J. (1991): Modelado y Diseño Orientado a Objetos. Metodología OMT, Edit. Prentice Hall.

Rumbaugh, J. et al. (2000): El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. Addison Wesley.

Sánchez, E. y Mercado, M. (2001): Formulación de Conjeturas en Actividades con Cabri Géometre. En C. Cortés, F. Hitt, A. Sepúlveda y L. Guerrero (Eds.), Memorias Conferencia Internacional Sobre Uso de Tecnologías en la Enseñanza de las Matemáticas y Noveno Encuentro de Profesores de Matemáticas del Nivel Medio Superior: 157-164. Morelia, Michoacan, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Santos, J. (2010): Informe presidencial sobre la calidad de la educación en Colombia según exámenes

internacionales. Revista premio compartir al maestro MEN. Bogotá diciembre 12.

Santos, M. (1996): An Exploration of Strategies Used by Students to Solve Problems with Multiple Ways of Solution. *Journal of Mathematical Behaviour*, 15:263-284.

Santos, M. (1997): Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas. Grupo Editorial Iberoamericana, segunda Edición, México.

Santos, M. (1998): Instructional qualities of a successful mathematical problem solving class. *International Journal of Mathematical in Science and Technology*, p. 631.

Santos, M. y Moreno, L. (2011): Proceso de Transformación del Uso de Tecnología en Herramientas para Solucionar Problemas de Matemáticas por los Estudiantes. Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Herramientas Tecnológicas en el Aula de A1 matemáticas. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. No 1. p.10.

Santos, M. Y Espinosa, H. (2002): Searching and Exploring Properties of Geometric Configurations Using Dynamic software. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 33(1): 37-50.

Santos, M. (2002): La naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas, *Revista perspectiva* pp. 420- 421. Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN, México.

Santos, M., Agüero, E., Borbón, A. Y Páez, C. (2003): Students Use of Technology in Mathematical Problem Solving: Transforming Technological Artefacts into Mathematical Tools. En N. Pateman, B. Dougherty y I. Zilliox (Eds.), *Proceedings 01 the 27th Conference Of the international Group for the Psychology of Mathematics Education held jointly with the 25th Conference Of PME-NA*, Vol. 4:119-126. Honolulu, HI, USA: Center for Research and Development Group, University of Hawaii.

Schaffer, H. (1971): *The Growth of Sociability [Hacia una mayor sociabilidad]*. Harmondsworth,

Penguin Books.

Schoenfeld, A. (1985): *Mathematical Problem Solving*. Academic Press, San Diego, CA, USA.

Schoenfeld, A. (1992): *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics*. D. Grows (Ed.),

Schoenfeld, A. H. (1994) *Mathematcal thinking and problem solving*. Ed Hillsdale: Lawrence Erlbaum. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*: 334-370. New York, USA: Macmillan.

Schoenfeld, A. (2000): *Purposes and methods of researching mathematics education*. University of California, Berkeley.

Schoenfeld, A. (2011): *Problem solving and modeling in mathematics education; USA, conference XIII CIAEM Recife Brazil*.

Skinner, F. (1967): *A Review of B. F. Skinner's verbal behavior, by Noam Chomsky*. In Leon A. Jakobovits and Murray S. Miron (eds.), *Readings in the Psychology of Language*, Prentice-Hall: 142-143.

Soto, R. (2008): *Propuesta para un modelo curricular flexible*. Universidad Autónoma de Baja California, pp. 45-56.

Stewart, I. (1990): *Change*. En L. Steen (Ed.), *On the Shoulders of Giants. New Approaches to Numeracy*: 183-217. Washington, DC, USA: National Academy Press.

Steiner, H.G. (2005): *Theory of mathematics education: an introduction*. *For the learning of mathematics*, 5 (2), pp. 11-17.

Tallart, P. y Laborde, L. (2005): *¿Cómo estimular el desarrollo de estrategias de aprendizaje a través de la enseñanza de las matemáticas en la educación superior? revista pedagogía universitaria Vol. X No. 4: 70-77*.

- Tejeda, R. (2006): La formación profesional por competencias del ingeniero Mecánico mediante proyectos de ingeniería. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Thoman, E., (1979): Origin of infant social responsiveness [Origen de la reacción social del niño] Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum Associates. Lamb, M.E.
- Thorndike, E. L., y Woodworth, R.S. (1901): The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other function. *Psychological Review*. Vol.8: 247-261.
- Torres, P. (1996): La utilización de los métodos problémicos en la enseñanza de la Matemática del nivel medio general. ISP "Enrique José Varona", La Habana. p.115.
- Torres, P. (1997): La enseñanza problémica de la matemática: Una Concepción Vygotskiana en la educación matemática. ISP "Enrique José Varona", La Habana.
- Torres, L, P. (1997): Influencia de la computación en la enseñanza de la matemática. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas, Santi Espíritu, Cuba.
- Torres, P. (2000): La enseñanza de la matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos, ISP "Enrique José Varona", la Habana. (Primera edición en 1934).
- Toulmin, S. (1977): El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza, pp. 41-43.
- Tronick, E. (1982): Social Interchange in Infancy [Intercambio social en la pequeña infancia]. Baltimore, Md., University Park Press.
- Trouche, L. (2000): The Complex Process of Converting Tools into Mathematical Instruments: The Case of Calculators. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 3:195-227.
- Tudge, J. and Rogoff, B. (1989): Peer influences on cognitive development: Piagetian and Vygotskian Perspectives. In *Interaction in Human Development*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum: 17-40.
- Vasco, C. (2011): Nuevos enfoques y tendencias de la Educación Matemática; Colombia, Ex presidente

CIAEM-IACME Conference XIII CIAEM, Recife, Brazil.

Verillon, P. and Rabardel, P. (1995): Cognition and artifacts: A contribution to the study of the thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of education*, X: 77-101.

Vergnaud, G. (1998): A comprehensive theory of representation for mathematical Behavior, 17(2), pp. 167-181.

Vygotsky, L. (1991): Obras escogidas. Tomo I. Visor. España. Watzlawick, P. Blainin, J. B.

Vygotsky, L.S. (1956): Izbranie psiholgicestie issledovanija [Investigación en psicología]. Moscú, APN RSFSR.

Vygotsky, L.S. (1960): Razvitie vyssih psihiceskih funktil [Desarrollo de las funciones psicológicas superiores]. Moscú, APN RSFSR.

Vygotsky, L.S. (1962): Thought and Language [Pensamiento y lenguaje]. Cambridge, Mass. MIT Press.

Vygotsky, L.S. (1978): Mind in Society [la mente en sociedad]. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Vygotsky, L.S. (1982-8): Sobranie socinenii [Obras completas], Vols. I-VI. Moscú,

Villiers, M. (1999): The role and function of proof with sketchpad. En m. de Villiers (Ed.),

Vygotsky, L. (1986): Pensamiento y lenguaje. Edición a cargo de A. Kozulin. México: Paidós.

Moll, L. (2010): Vygotsky y la educación. Buenos Aires: Aique.

Rethinking Proof with The Geometer's Sketchpad: 3-10. Emeryville, CA, USA: Key Curriculum Press.

Watt, D. (1985): Learning with Commodore Logo. McGraw-Hill, New York, USA.

Ward, R. (2000): Observing High School Students Strategies and Misconceptions as They Use Graphing Calculators. Focus on Learning Problems in Mathematics. Summer and Fall Editions, (22) 3 y 4: 28-39.

Vaillant, D. (2007). Mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica

mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica. En Rev. Pensamiento Educativo (Vol. 41).

Vilchez Guizado, J. (2019). Digital empowerment and development of Mathematical competences in the training of the teacher of Mathematics. *MLS Educational Research*, 3(1), 59-78.

<https://doi.org/10.29314/mlser.v3i1.130> docente. Vol.8. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400002

White, R. (1999): Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias. Volumen 17 No.1, Barcelona.

Anexos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL JUAN JOSÉ RONDÓN
Preescolar, Básica y Media Res. 001253 del 31 de Mayo de 2002
Actualizada (Res. 01939 del 22 de Febrero de 2019)
N.I.T. 802000879-6 DANE 108001003009



Barranquilla, Septiembre 2 de 2019

Lic. Ismael Lizarazo
Rector

Cordial saludo

Por medio de la presente los docentes **Oriando Cañizares Jaramillo y Aristides Marín Pereira**, le solicitan muy respetuosamente nos permita desarrollar en el campo de la institución, una investigación que llevará por título **"Formación continua: un escenario para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en docente del ciclo I"**.

Los fines de este trabajo de investigación tienen una naturaleza de carácter científico que, mediante observación de clases, entrevistas, grupos de discusión, nos permitirá implementar junto con los docentes un conjunto de acciones que contribuirán a la construcción del estado del arte en relación con los procesos educativos.

Con relación a los hallazgos que se encontrarán, no existirá por parte de los investigadores señalamientos alguno hacia los actores y/o a la institución.

Agradeciendo la colaboración que nos pueda brindar.

Atentamente

Lic. Aristides Marín Pereira.
Cc. 72.045142 de Malambo

Lic. Oriando Cañizares Jaramillo
Cc. 72302827 de Barranquilla.

*Recibido Sept 2 - 2019
Ismael Lizarazo*

Anexo 1: Carta de solicitud de permiso.



Anexo 2. Docentes de la Institución Educativa Distrital Juan José Rondón

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I



Barranquilla, D.E.I.P, 11 de septiembre de 2019

DOCENTES CICLO I

IED JUAN JOSE RONDON

ASUNTO: Solicitud de autorización y / o consentimiento para participar en el trabajo de investigación.

Cordial saludo.

La presente tiene como propósito manifestarles a las docentes participantes en este trabajo de investigación, una explicación sobre la naturaleza de la misma, así como el papel que desarrollarán como participantes.

El presente trabajo de investigación es liderado por los investigadores Aristides Marin Pereira y Orlando Cañizares Jaramillo, de la Universidad de la Costa CUC.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en un cuestionario, ser observado en aula durante el desarrollo de sus prácticas pedagógicas y participar en el grupo de discusión y de todas aquellas actividades que este trabajo de investigación demande. Las conversaciones serán grabadas y serán utilizadas con el único fin de ser transcritas posteriormente por los investigadores.

La participación es voluntaria y la información recopilada tendrán un uso exclusivo para este trabajo de investigación, no existirá señalamiento alguno contra las docentes y la institución. Para una mayor confidencialidad las docentes serán codificadas como docente 1, docente 2, docente 3, docente 4, docente 5.

Durante el trabajo usted podrá realizar preguntas y recibirá todas las orientaciones pertinentes. Así mismo, usted podrá retirarse de por esta investigación sin que genere algún tipo de llamado de atención verbal o por escrito.

Agradeciendo de antemano por su sentido de colaboración y participación.

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I



Acepto participar voluntariamente en la realización de este trabajo de investigación, liderado por los docentes Aristides Marín y Orlando Cañizares, de la Corporación Universitaria de la Costa CUC.

Los docentes anteriores me han explicado el carácter científico de este trabajo y sus propósitos; así mismo me han garantizado la confidencialidad de la información que obtendrán en la observación de mis prácticas pedagógicas, el cuestionario que realizaré y el grupo de discusión que participaré, refiriéndose a mí a través de códigos.

He sido informada que puedo realizar preguntas durante el proceso de investigación y que recibiré orientaciones oportunas, además de que puedo retirarme voluntariamente del proyecto sin que esto genere un disciplinario en mi rol como docente.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.


ENIS ALVAREZ DE LLINÁS

Docente ciclo I

Anexo 3: Carta de aceptación de participación docentes



Anexo 4. Observación de la clase con estudiantes de la muestra.

FORMATO DE OBSERVACION CLASE A DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DEL CICLO I

Formación continua: escenario para el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I

Objetivo: Caracterizar las prácticas docentes del área de matemáticas en el ciclo 1 de la IED Juan José Rondón

Item	Inicio de la clase	No	1	2	3	4
1	El docente ha explicado adecuadamente los objetivos de la clase y el orden del día					
2	El profesor explora conocimientos y experiencias previas y en ellas se evidencia la resolución de problemas como unos de los aspectos abordados.					
3	Se inicia el aprendizaje realizando conexión con la(s) temática(s) anterior .y en ella se observa un problema como estrategia de inicio.					
Item	Desarrollo de la clase	No	1	2	3	4
4	El docente utiliza recursos variados para apoyar el aprendizaje					
5	El docente motiva, reconoce y elogia el esfuerzo de los estudiantes en la participación, para que formulen y resuelvan situaciones problemas.					
6	El docente utiliza el modelamiento como estrategia clave para construir conocimientos, habilidades y actitudes en el estudiante para la resolución de problemas.					
7	El docente permite que los estudiantes construyan sus conocimientos, habilidades y actitudes para la resolución de problemas. Para esto le brinda diversas heurísticas.					
8	El docente promueve el aprendizaje significativo cuando permite que el estudiante relacione los conceptos o los aplica para resolver un problema o tomar una decisión.					
9	El docente da instrucciones claras y precisas para cada tarea que permiten la autonomía en el trabajo de los estudiantes.					
10	El docente maneja detalles y evidencias respecto al contenido disciplinario y tiene la capacidad de hacer relaciones incluso, con otras disciplinas, lo que evidencia una prensión profunda del tema de la clase.					
Item	Cierre de la clase	No	1	2	3	4
11	El docente utiliza preguntas apropiadas para afianzar los conocimientos y comprobar lo asimilado.					
12	El docente presenta una síntesis de las ideas principales de la temática tratada y se detiene en los aspectos relacionados con la solución de problema.					
13	El docente ha explicado adecuadamente los compromisos que debe realizar para la siguiente clase y en ellos resalta la resolución de problema como escenario que permite el afianzamiento a través del trabajo independiente					
14	El docente promueve la autoevaluación, la Coevaluación y Heteroevaluación para verificar si se logró el(los) objetivo(s) de la clase.					

Acuerdos	
No	No se observó
1	Se observó sólo una vez
2	Se observó pocas veces
3	Se observó algunas veces
4	Se observó con frecuencia.

Anexo 5: formato de observación de clase

FORMATO DE OBSERVACION CLASE A DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DEL CICLO I

Formación continua: escenario para el fortalecimiento de competencias matemáticas en los docentes del ciclo I

Objetivo: Caracterizar las prácticas docente del área de matemáticas en el ciclo I de la IED Juan José Rondón

Inicio de la clase		No	1	2	3	4
1	El docente ha explicado adecuadamente los objetivos de la clase y el orden del día	X				
2	El profesor explora conocimientos y experiencias previas y en ellas se evidencia la resolución de problemas como unos de los aspectos abordados.	X				
3	Se inicia el aprendizaje realizando conexión con la(s) temática(s) anterior.y en ella se observa un problema como estrategia de inicio.	X				
Desarrollo de la clase		No	1	2	3	4
4	El docente utiliza recursos variados para apoyar el aprendizaje	X				
5	El docente motiva, reconoce y elogia el esfuerzo de los estudiantes en la participación, para que formulen y resuelvan situaciones problemas.			X		
6	El docente utiliza el modelamiento como estrategia clave para construir conocimientos, habilidades y actitudes en el estudiante para la resolución de problemas.	X				
7	El docente permite que los estudiantes construyan sus conocimientos, habilidades y actitudes para la resolución de problemas. Para esto le brinda diversas heurísticas.	X				
8	El docente promueve el aprendizaje significativo cuando permite que el estudiante relacione los conceptos o los aplica para resolver un problema o tomar una decisión.	X				
9	El docente da instrucciones claras y precisas para cada tarea que permiten la autonomía en el trabajo de los estudiantes.		X			
10	El docente maneja detalles y evidencias respecto al contenido disciplinario y tiene la capacidad de hacer relaciones incluso, con otras disciplinas, lo que evidencia una prensión profunda del tema de la clase.	X				
Cierre de la clase		No	1	2	3	4
11	El docente utiliza preguntas apropiadas para afianzar los conocimientos y comprobar lo asimilado.		X			
12	El docente presenta una síntesis de las ideas principales de la temática tratada y se detiene en los aspectos relacionados con la solución de problema.	X				
13	El docente ha explicado adecuadamente los compromisos que debe realizar para la siguiente clase y en ellos resalta la resolución de problema como escenario que permite el afianzamiento a través del trabajo independiente	X				
14	El docente promueve la autoevaluación, la Coevaluación y Heteroevaluación para verificar si se logró el(los) objetivo(s) de la clase.	X				

Acuerdos	
No	No se observó
1	Se observó sólo una vez
2	Se observó pocas veces
3	Se observó algunas veces
4	Se observó con frecuencia.

Anexo 6: muestra de observación de clase

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
 DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
 PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
 FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

GUIÓN DE ENTREVISTA

La siguiente entrevista tiene como propósito caracterizar la práctica docente en el área de Matemáticas en el ciclo I de la IED Juan José Rondón. Esta información proporcionada por usted es estrictamente confidencial, y será utilizada para fines científicos. Su participación es voluntaria y no tiene que contestar todas las preguntas si así lo desea.

¿Está de acuerdo que su entrevista sea grabada?

SI NO

¿Está usted de acuerdo en ser entrevistada?

SI NO FIRMA DE LA ENTREVISTADA: _____ FECHA: 22/10/19

1. ¿Al planificar su clase y ponerla en escena que momentos identificas?

Exploración, Desarrollo y Cierre

2. ¿Al momento de acompañar la resolución de un problema qué metodologías o estrategias conoce usted?

<i>Razonamiento & Análisis</i>	<i>Resolución</i>	<i>Conclusión & Respuesta</i>
--	-------------------	---

Anexo 7. Sistematización de la entrevista realizada a los docentes



INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I

GUIÓN DE ENTREVISTA

La siguiente entrevista tiene como propósito caracterizar la práctica docente en el área de Matemáticas en el ciclo I de la IED Juan José Rondón. Esta información proporcionada por usted es estrictamente confidencial, y será utilizada para fines científico. Su participación es voluntaria y no tiene que contestar todas las preguntas si así lo desea.

¿Está de acuerdo que su entrevista sea grabada?

SI ___ NO ___

¿Está usted de acuerdo en ser entrevistada?

SI ___ NO ___ FIRMA DE LA ENTREVISTADA: _____ FECHA: _____

1. ¿Al planificar su clase y ponerla en escena que momentos identificas?

2. ¿Al momento de acompañar la resolución de un problema qué metodologías o estrategias conoce usted?

3. ¿Usted considera que existen elementos de importancia en esa metodología o estrategia implementada? ¿Cuáles serían?

4. ¿Explique cómo es su proceso de evaluación en el desarrollo de la clase? ¿Qué criterios generales tiene en cuenta usted para evaluar la resolución de problemas?

5. ¿Qué recursos o materiales utiliza usted para apoyar los aprendizajes de sus estudiantes?



6. ¿Qué tipo de estrategias utiliza usted para construir conocimientos, desarrollar habilidades y mejorar la actitud de sus estudiantes para la resolución de problemas?

7. ¿Cómo promueve usted el aprendizaje significativo en los estudiantes?

8. ¿Qué tipo de situaciones problemáticas propone usted que pudieran establecer relaciones con otras áreas del conocimiento?

9. ¿Qué función cumple dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, los interrogantes que usted propone?

10. ¿Usted considera que las actividades propuestas permiten afianzar y ampliar la competencia relacionada con la resolución de problemas?



Anexo 9. Muestra de docentes respondiendo la entrevista cuestionario.

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I



*Recibido Nov 15 - 2019
Ismael Lizarazo*

Barranquilla, D.E.I.P, 18 de noviembre del 2019

RECTOR: Ismael Lizarazo

IED JUAN JOSE RONDON

ASUNTO: Solicitud de los espacios para implementar el plan de acción establecido para mejorar las competencias matemáticas de los docentes del ciclo I del IED Juan José Rondón

Cordial saludo.

La presente tiene como propósito solicitar a usted, nos conceda un espacio para llevar a cabo un plan de acciones que de manera conjunta el grupo de discusión conformada por las docentes del ciclo I y con el acompañamiento de los investigadores hemos considerado necesario para el fortalecimiento de las competencias matemáticas, específicamente la resolución de problemas.

Este plan de acciones consistirá en la realización de cinco (5) ciclos de formación, cada una tendrá una duración de dos horas.

A continuación, se relaciona las temáticas a tratar y sus respectivos propósitos, así como los recursos necesarios para su desarrollo:

1. FUNDAMENTACION TEORICA: AREA DE MATEMATICAS

PROPOSITO: Reconocer y apropiarse de los referentes de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para articularlo en la planeación de las clases.

TIEMPO: 2 Horas

Recursos: Computador, video beam, memoria y documentos orientadores

2. PROCEDIMIENTOS HEURÍSTICOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS Y MULTIPLICATIVOS

PROPOSITO: Contribuir al desarrollo del pensamiento matemático mediante la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, utilizando los componentes de la heurística.

TIEMPO: 2 Horas

Recursos: Computador, video beam, memoria y documentos orientadores

3. JUEGOS DE AZAR EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO

PROPOSITO: Analizar aquellos juegos que permiten fortalecer y movilizar el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del ciclo I

TIEMPO: 2 Horas

Recursos: Computador, video beam, memoria y documentos orientadores

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I



4. LA INNOVACION EDUCATIVA Y LA MODELACION

PROPOSITO: Fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la resolución de problemas que impliquen pensamiento espacial, mediante la modelación y el uso de recursos tecnológicos.

TIEMPO: 2 Horas

Recursos: Computador, video beam, memoria y documentos orientadores

5. EVALUACION FORMATIVA


PROPOSITO: Promover la evaluación formativa y auténtica en ambientes contextualizados y significativos para los estudiantes.

TIEMPO: 2 Horas

Recursos: Computador, video beam, memoria y documentos orientadores

Agradecemos una vez más su colaboración con este trabajo de investigación.


Orlando Cañizares Jaramillo
Maestrante


Aristides Marín Pereira.
Maestrante

Anexo 10: carta de ciclo de formación



Anexo 11: Diapositivas de referentes de calidad



Material de propiedad del programa todos aprender (PTA), MEN

Anexo 12: Fichas de problemas aditivos

The image displays two presentation slides from the Universidad de la Costa. The top slide is the title slide for a presentation on heuristic procedures for solving additive and multiplicative problems. It features the university's logo and the names of the presenters, Esp. Aristides Marin and Esp. Orlando Cañizares. The bottom slide is titled 'Tarjetas con problemas aditivos' and shows a collection of cards with various math problems. A text box on the right explains that each teacher receives a situation problem from the game of additive cards and follows the instructions of the teacher in charge. Both slides include a footer indicating they are 'Material de propiedad del MEN'.

Anexo 13: diapositivas procedimientos heurísticos



Anexo14. Juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio con los docentes del ciclo I.



Anexo 15: Trabajo individual



2.1 ¿ESTÁS SEGURO?

Determina qué tan posible es cada uno de los eventos que se presentan a continuación. Escribe tu respuesta en el espacio indicado.

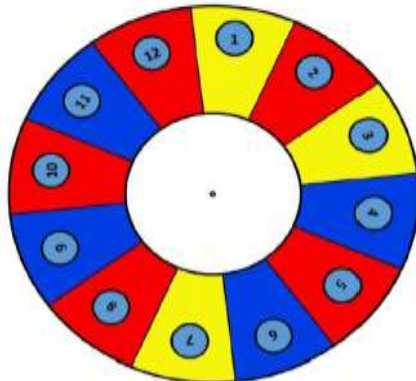
(Utiliza los términos de la línea de posibilidad)

- a) Yo me acostaré en mi cama esta noche.
- b) Cuando el granjero ordeña su cabra, obtiene jugo de uvas.
- c) El mes de julio vendrá antes del mes de agosto.
- d) Voy a montar bicicleta esta noche.
- e) Mi abuela cumplirá 10 años en su próximo cumpleaños.
- f) Voy a aprender chino en la escuela.
- g) Voy a comer piña hoy.
- h) Un perro maulla.
- i) Voy a pescar y pesco un pez.
- j) Voy a la escuela durante la semana.
- k) Voy a visitar París la próxima semana.
- l) Voy a tomar agua hoy.
- m) Voy a caminar en la luna mañana.



2.3 JUEGO CON LA RULETA.

Juega con varios compañeros. El juego consiste en hacer rodar la ruleta y adivinar con anticipación cuál va a caer (Recortar ruleta en el anexo).



1 MEN. (2016). Cuadernillo del estudiante grado 5, centro 5. Textos del Programa PTA

FUENTE DE MATERIAL: PROGRAMA TODOS APRENDER DEL MEN

Anexo 16: Actividades de juego de azar



Anexo 17: Docentes haciendo uso de recursos tecnológicos



ENCUESTA DE PERCEPCION DEL CICLO DE FORMACION EJECUTADO POR LOS INVESTIGADORES

Apreciado docente, después de haber realizado el ciclo de formación agradecemos su colaboración para diligenciar la siguiente encuesta:

REFLEXIÓN SOBRE CICLO DE FORMACIÓN

Valore de 1 a 5, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.

CATEGORIA	1	2	3	4	5
La satisfacción y pertinencia de los temas desarrollado en este ciclo de formación abarcando temáticas de fundamentación teórica en el area de matemáticas, procedimientos heurísticos en la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, juegos de azar en el desarrollo del pensamiento aleatorio, evaluación formativa, la innovación educativa y la modelación.					
La pertinencia de las actividades realizadas y las estrategias de solución de problemas en el ciclo de formación para desarrollar esta competencia a sus estudiantes.					
Fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en la competencia de resolución de problemas, mediante la modelación, el uso de recursos tecnológicos y la gamificación.					
La satisfacción de los materiales utilizados para el ciclo de formación en la resolución de problemas (Documento conceptual, diapositivas, anexos, etc.).					

COMENTARIOS

Escriba las oportunidades de mejora: _____

Anexo 18: Encuesta de percepción del ciclo de formación.

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA
 DEPARTAMENTO: HUMANIDADES
 PROGRAMAS: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
 FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO
 DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I



GUIÓN DE ENTREVISTA

La siguiente entrevista tiene como propósito caracterizar la práctica docente en el área de Matemáticas en el ciclo I de la IED Juan José Rondón. Esta información proporcionada por usted es estrictamente confidencial, y será utilizada para fines científicos. Su participación es voluntaria y no tiene que contestar todas las preguntas si así lo desea.

¿Está de acuerdo que su entrevista sea grabada?

SI NO

¿Está usted de acuerdo en ser entrevistada?


SI NO FIRMA DE LA ENTREVISTADA: _____ FECHA: 22 de Octubre/2019

1. ¿Al planificar su clase y ponerla en escena que momentos identifica?

Al planificar la clase tengo en cuenta tres momentos
 Inicio
 Desarrollo
 Cierre y retroalimentación

2. ¿Al momento de acompañar la resolución de un problema qué metodologías o estrategias conoce usted?

Leer el problema
 Identificar los datos
 Plantear la solución (Simbolizar, Dibujar)
 Resolver el problema
 Verificar la respuesta
 Responder la pregunta propuesta en el problema



3. ¿Usted considera que existen elementos de importancia en esa metodología o estrategia implementada? ¿Cuáles serían?

- ✓ Comprensión Lectora
- ✓ Identificación de variable
- ✓ Las posibles propuestas para dar solución al problema

4. ¿Explique cómo es su proceso de evaluación en el desarrollo de la clase? ¿Qué criterios generales tiene en cuenta usted para evaluar la resolución de problemas?

El proceso de evaluación es continuo y sistemático pues se tiene en cuenta la participación del estudiante, la retroalimentación de los aprendizajes ya que se busca que la evaluación sea formativa para alcanzar los objetivos propuestos.

5. ¿Qué recursos o materiales utiliza usted para apoyar los aprendizajes de sus estudiantes?

- ✓ Material Didáctico
- ✓ Video Beam
- ✓ Portátil
- ✓ Tablet, Marcadores
- ✓ Textos de Consulta
- ✓ Internet



6. ¿Qué tipo de estrategias utiliza usted para construir conocimientos, desarrollar habilidades y mejorar la actitud de sus estudiantes para la resolución de problemas?

- ✓ Proponer una situación o una pregunta al iniciar la clase
- ✓ Leer una situación o un texto relacionado con la temática que se va a tratar
- ✓ Solicitar al estudiante que consulte la temática que se va a desarrollar con antelación (Para 4° y 5°)

7. ¿Cómo promueve usted el aprendizaje significativo en los estudiantes?

- ✓ Que los conocimientos adquiridos sean relacionados con el contexto del estudiante de esta manera se garantiza la transferencia de lo aprendido con su realidad y le damos sentido a las acciones pedagógicas cotidianas
- ✓ Verificando el aprendizaje a través de preguntas abiertas de esta forma realizamos una retroalimentación entre pares.

8. ¿Qué tipo de situaciones problemáticas propone usted que pudieran establecer relaciones con otras áreas del conocimiento?

- ✓ Que desde las diferentes áreas se pueda implementar una metodología que permita desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico e incluso fomentar en ellos su interés hacia lo investigativo.

9. ¿Qué función cumple dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, los interrogantes que usted propone?



- ✓ Que el estudiante analice y comprenda la situación
- ✓ Que el estudiante sea participe activo de la construcción de su conocimiento
- ✓ Desarrollar habilidades y competencias argumentativas e interpretativas en el estudiante
- ✓ Fomentar la adecuada expresión oral en el estudiante

10. ¿Usted considera que las actividades propuestas permiten afianzar y ampliar la competencia relacionada con la resolución de problemas?

- ✓ Sí, pero también soy consciente que en este mundo liderado por la globalización es necesario estar en constante actualización para implementar nuevas estrategias pedagógicas que contribuyan al desarrollo de habilidades y competencias en los educandos y que vayan en pro de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3. ¿Usted considera que existen elementos de importancia en esa metodología o estrategia implementada? ¿Cuáles serían?

Que el estudiante adquiere un orden para resolver problemas.

4. ¿Explique cómo es su proceso de evaluación en el desarrollo de la clase? ¿Qué criterios generales tiene en cuenta usted para evaluar la resolución de problemas?

Ponco ejercicios y realizo preguntas.

5. ¿Qué recursos o materiales utiliza usted para apoyar los aprendizajes de sus estudiantes?

Libro y folios de ejercicios



6. ¿Qué tipo de estrategias utiliza usted para construir conocimientos, desarrollar habilidades y mejorar la actitud de sus estudiantes para la resolución de problemas?

Preguntas

7. ¿Cómo promueve usted el aprendizaje significativo en los estudiantes?

a través de ejercicios

8. ¿Qué tipo de situaciones problemáticas propone usted que pudieran establecer relaciones con otras áreas del conocimiento?

Situaciones del contexto


UNIVERSIDAD
DE LA GUAJIRA

9. ¿Qué función cumple dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, los interrogantes que usted propone?

Para incentivar la participación

10. ¿Usted considera que las actividades propuestas permiten afianzar y ampliar la competencia relacionada con la resolución de problemas?

Sí


Doc 4

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
 DEPARTAMENTO: HUMANIDADES.
 PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.
 FORMACIÓN CONTINUA: ESCENARIO PARA EL FORTALECIMIENTO
 DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LOS DOCENTES DEL CICLO I

GUIÓN DE ENTREVISTA

La siguiente entrevista tiene como propósito caracterizar la práctica docente en el área de Matemáticas en el ciclo I de la IED Juan José Rondón. Esta información proporcionada por usted es estrictamente confidencial, y será utilizada para fines científicos. Su participación es voluntaria y no tiene que contestar todas las preguntas si así lo desea.

¿Está de acuerdo que su entrevista sea grabada?
 SI NO

¿Está usted de acuerdo en ser entrevistada?
 SI NO FIRMA DE LA ENTREVISTADA: _____ FECHA: 22/10/19

1. ¿Al planificar su clase y ponerla en escena qué momentos identifica?

Exploración, Desarrollo y Cierre

2. ¿Al momento de acompañar la resolución de un problema qué metodologías o estrategias conoce usted?

Razonamiento Análisis	Resolución	Conclusión o Respuesta
--------------------------	------------	---------------------------



