

Estudio de prácticas evaluativas relacionadas con la resolución de problemas de los
profesores de matemáticas de la Institución Educativa José María Córdoba de Santander de
Quilichao-Cauca

Jairo Esmir Vargas Escué

Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Área de educación Matemáticas
Santiago de Cali
2019

Estudio de prácticas evaluativas relacionadas con la resolución de problemas de los profesores de matemáticas de la Institución Educativa José María Córdoba de Santander de Quilichao-Cauca

Trabajo de Grado presentado para optar el Título de Licenciado En Matemáticas
Física

Jairo Esmir Vargas Escué

Director: Mg. Gilbert Andrés Cruz

Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Área de educación Matemáticas
Santiago de Cali
2019

Tabla de Contenido

Resumen	x
Introducción	- 11 -
Capítulo I: Planteamiento del problema	- 14 -
1.1 Antecedentes	- 14 -
1.2 Contexto Institucional	- 21 -
1.3 Formulación del problema	- 26 -
1.4 Objetivos	- 30 -
1.4.1 Objetivo general	- 30 -
1.4.2 Objetivos específicos	- 31 -
1.5 Justificación	- 31 -
Capítulo II: Referentes teóricos y conceptuales	- 33 -
2.1 La formación docente	- 33 -
2.2 La resolución de problemas en la educación matemáticas	- 37 -
2.3 Prácticas evaluativas en matemáticas	- 39 -
Capítulo III. Diseño metodológico	- 43 -
3.1 Enfoque metodológico	- 43 -
3.2 Estrategia metodológica	- 43 -
3.3 Instrumentos de recolección de datos	- 45 -
3.4 Propuesta para el análisis de la información	- 50 -
Capítulo IV: Análisis	- 52 -
4.1 Características de las prácticas evaluativas de los maestros de la IEJMC	- 52 -
4.2 Prácticas evaluativas bajo la expectativa de la formación docente y la resolución de problemas	- 59 -

4.3 Consideraciones didácticas en torno a las prácticas evaluativas de los docentes de la IEJMC	- 65 -
Capítulo V: Consideraciones finales	- 75 -
5.1 Alcances del estudio	- 75 -
5.2 Limitaciones del estudio	- 82 -
5.3 Recomendaciones y proyecciones futuras	- 83 -
Referencias Bibliográficas	- 85 -
Anexos	- 90 -

Lista de Figuras

Figura 1. Resultados históricos pruebas SABER (5°) 2015-2017.....	- 22 -
Figura 2. Resultados históricos pruebas SABER grado 9° 2015-2017	- 23 -
Figura 3. Resultados competencia resolución de problemas, 2014	- 24 -
Figura 4. Resultados resolución de problemas 2015.	- 25 -
Figura 5. Resultados Resolución de problemas 2016	- 26 -
Figura 6. Transformación de la situación 1	- 61 -
Figura 7. Transformación de la situación dos (P2).	- 63 -
Figura 8. Transformaciones situaciones P3.	- 64 -

Lista de Tablas

Tabla 1.	- 45 -
Tabla 2. Situaciones problema seleccionadas para el taller	- 47 -
Tabla 3. preguntas usadas en el proceso de coevaluación realizado en el taller con docentes	- 49 -
Tabla 4. Propuesta de Goss para la transformación de preguntas convencionales a buenas preguntas.	- 103 -
Tabla 5. Problemas o situaciones problema propuestos en las pruebas Saber que representan, problemas con aprendizajes por mejorar por parte de los estudiantes.	- 104 -
Tabla 6. Plantilla para transformación de preguntas	- 105 -

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios, que siempre me ha dado la fortaleza para vencer los obstáculos que se me han presentado y dándome las fuerzas para no desfallecer ante las adversidades, sino aprovecharlas para el fortalecimiento propio

También a mi familia, A mi Madre Angelina, A mi esposa María, a mis hermanos Carlos, Javier y Luis Eduardo, que siempre me han apoyaron en los momentos más difíciles de mi vida y sobre todo en la consecución de este objetivo.

Agradecimientos

Expreso mis agradecimientos a:

Director de Tesis Magister Gilbert Andrés Cruz

A la Universidad del Valle por permitirme cumplir mi sueño de ser Licenciado en
Matemáticas Física

A los Maestros de Matemáticas de la Institución Educativa José María Córdoba del
municipio de Santander de Quilichao.

Nota de Aceptación

Aprobado por el comité de grado, en
cumplimiento de los requisitos exigidos por la
Universidad del Valle para optar el título de
Licenciado en Matemáticas Física.

Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, 2019

Resumen

El presente documento presenta los resultados del trabajo de grado denominado “Estudio de prácticas evaluativas relacionadas con la resolución de problemas de los profesores de matemáticas” en una institución educativa oficial del municipio de Santander de Quilichao- Cauca, en el cual mediante un estudio de enfoque cualitativo por estudio de casos se pretendió caracterizar las prácticas evaluativas a la luz de la formación docente y la resolución de problemas. Para ello se implementó una encuesta y un taller con los docentes, evidenciándose que las prácticas evaluativas de los docentes se desarrollan de forma aceptable a pesar de que el 90% de los docentes no son formados en el campo de las matemáticas. Igualmente, el uso de la estrategia de Goss permitió que los docentes explorarán nuevas formas de evaluación en las que pueden participar activamente los estudiantes transformando preguntas, co-evaluándose y resolviendo problemas.

Palabras claves: Educación matemáticas, Prácticas evaluativas, Formación docente y Resolución de problemas.

Introducción

Las prácticas evaluativas en matemáticas usadas por los maestros de educación básica secundaria, constituye actualmente un desafío donde la responsabilidad de desarrollarlas implica adentrarse en el campo de la evaluación formativa como uno de los requerimientos de las políticas educativas actuales, además, de ser una necesidad misma de la transformación de las prácticas tradicionales. Para lo anterior, es necesario tener espacios de reflexión y análisis de las estrategias didácticas para evaluar la resolución de problemas, proceso que permita determinar las fortalezas y debilidades de tal manera que éste pueda mejorarse y sostenerse en el tiempo impactando positivamente la evaluación. En este sentido, la presente investigación muestra la caracterización de las practicas evaluativas en matemáticas de los maestros de secundaria de la IE José María Córdoba de Santander de Quilichao-Cauca (IEJMC), realizada mediante la aplicación de una encuesta y un taller basado en la estrategia de cambio de preguntas propuesta por Goss (2014) que facilitó en los maestros la reflexión y la retroalimentación entre pares académicos, pudiendo establecer oportunidades de mejora, así como también conocer una estrategia evaluativa que se convierta en un recurso para nuevos aprendizajes y nuevas maneras de evaluar formativamente. La investigación permitió comprender las acciones y significados de la evaluación asociada a la resolución de problemas de los maestros que imparten las clases de matemáticas en la IEJMC.

Para evidenciar el estudio desarrollado el presente documento se ha estructurado en cinco capítulos.

En el *primer capítulo* se aborda el planteamiento del problema tomando como referentes algunos antecedentes investigativos entre los que se destacan los trabajos de Cortes y Sanabria (2013), Guacaneme (2013), Zuluaga (2018) y Goss (2014).

Por su parte el segundo capítulo aborda los principales referentes teóricos y conceptuales que se han estructurado en tres grandes apartados, primero la formación docente como punto esencial para poder caracterizar las prácticas evaluativas desde el contexto mismo del maestro de matemáticas, segundo la resolución de problemas en matemáticas como un campo que transversaliza las prácticas de aula del docente y que debe ser evaluado de una manera formativa que trascienda desde el docente hasta los estudiantes generando procesos de enseñanza aprendizaje que sean significativos dentro del ambiente escolar; y tercero las prácticas evaluativas como el fin principal del estudio realizado.

El *tercer capítulo* se presenta la estrategia metodológica basada en los estudios de caso desde la perspectiva de Álvarez y San Fabián (2012) que permitió hacer un estudio desde la reflexión de los maestros en relación con sus estrategias didácticas usadas para realizar la evaluación especialmente de la resolución de problemas. La metodología se desarrolla en tres fases denominadas fase preactiva, fase interactiva y fase postactiva que en secuencia permitieron desarrollar el estudio en general.

En el *cuarto capítulo* se presentan los resultados obtenidos después de la aplicación de la encuesta, donde el análisis de los datos posibilitó la caracterización de las prácticas evaluativas de los maestros de la IEJMC. Además, de aportar información crucial para el desarrollo de un taller sobre resolución de problemas que se llevó a cabo con los profesores de matemáticas de secundaria lo que contribuyó a fortalecer la caracterización, así como

fortalecer una estrategia como la de Goss entre los profesores para con ella contribuir al mejoramiento de las prácticas evaluativas.

Finalmente, el capítulo cinco contiene los alcances del estudio, limitaciones, recomendaciones y proyecciones futuras.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

Uno de los trabajos que más se aproxima a los objetivos de la siguiente investigación es el desarrollado por Cortés y Sanabria (2012) sobre formación de profesores en la disciplina Didáctica de las Matemáticas, estudio que tuvo como objetivo principal reconocer y describir algunas concepciones y creencias de profesores de matemáticas sobre la resolución de problemas, y a su vez analizar de qué manera éstas operan en sus prácticas educativas, específicamente en la clase de álgebra y geometría en grado noveno de Educación Básica Secundaria. El objeto de investigación es similar al propuesto por lo que aporta elementos conceptuales y metodológicos valiosos que permiten plantear un posible plan de acción que dinamice los procesos a desarrollar. El estudio de Cortés y Sanabria (2012) tuvo al igual que este un enfoque cualitativo, en el que se realizó un estudio de casos como estrategia metodológica, pero se diferencian en que la presente investigación corresponde, acorde con las ideas de Álvarez y San Fabián (2012) a un estudio colectivo de casos acorde, en el cual cada maestro de los seis participantes corresponde a un caso.

La formación de los docentes en matemáticas es un campo de investigación creciente, en el TERCE (Tercer Informe Regional comparativo y Explicativo) realizado durante el año 2013, se presentan algunos datos que ponen de manifiesto la necesidad de formación de los docentes de la región, en diferentes áreas, en las que se incluye matemáticas. En relación con la formación inicial de los maestros se tiene que más del 70% realizó estudios para profesor en la modalidad semipresencial. Igualmente se menciona la escasa participación del cuerpo docente en instancias de perfeccionamiento disciplinar, con referencia a las distintas asignaturas analizadas. La proporción de docentes que ha

participado según la disciplina alcanza un 29,7% en el área de lenguaje, 27,3% en matemática y 19,5% en ciencias naturales. Por ejemplo, en Colombia los docentes de matemática en tercer grado exhiben los niveles de perfeccionamiento más bajos entre las disciplinas y grados evaluados, en el grado sexto (secundaria) aumenta, pero no significativamente (Flotts, y otros, 2016).

En este sentido, Apraez (2014) expone que en Colombia la falta de formación disciplinar de los docentes, es una de las principales deficiencias, la que se agudiza cuando se toma como referente la enseñanza en la educación básica, en la que hasta la primaria un solo maestro se encarga de todas las áreas, lo que generalmente dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje durante estos primeros grados, esto acorde con el TERCE puede incidir en el aprendizaje de los grados subsecuentes, en dirección que no cuente con los prerrequisitos necesarios para enfrentar los aprendizajes que debe alcanzar durante este ciclo. (Proyecto PISA, 2000)

En este orden de ideas como lo plantean Guacaneme (2013), la enseñanza de las matemáticas en el sistema educativo colombiano se imparte desde preescolar, pero sólo para la educación básica secundaria y la media, se cuenta con docentes formados específicamente para esta disciplina. El panorama anterior, se vivencia de forma particular en la Institución Educativa José María Córdoba- IEJMC, en la cual se cuenta para la primaria con maestros formados en licenciaturas en educación básica con énfasis diferente a las matemáticas, y para secundaria y media docentes formados en ingeniería y contaduría¹. Esto posiblemente influye en los procesos de enseñanza y por ende en las prácticas evaluativas que se desarrollan a lo largo de la primaria, influyendo en la forma

¹ Posteriormente se darán detalles del perfil profesional de un grupo de profesores de la institución.

como se desarrollan los aprendizajes de los estudiantes y la forma como estos responden a dichas prácticas.

A lo anterior se añade lo expuesto por Cruz & Mosquera (2013) cuando dicen que la enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de estudio enfocado a buscar alternativas para mejorarla, pero, a su vez exponen que el avance en las prácticas de enseñanza es lento, sumado a una probable efectividad difusa en el proceso, lo que está relacionado con las estrategias de enseñanza de los maestros, que de una u otra forman median el proceso de aprendizaje de los estudiantes, situación que hace que las prácticas de enseñanza de las matemáticas continúen siendo objeto de estudio.

En este orden, “las prácticas de los docentes en el aula se encuentran entre los principales mecanismos por medio de los que se generan aprendizajes entre los estudiantes” Hunt, (2009 citado por Triviño, 2015) siendo los profesores quienes se encargan de planificar e implementar las clases, materializándose la misión de promover el desarrollo de los estudiantes. Por lo anterior, el maestro de matemáticas dentro de su planificación debe presentar las actividades como evaluará los aprendizajes de sus estudiantes, actividades que al ser llevadas al aula definen las prácticas evaluativas usadas por el maestro.

En consecuencia, la evaluación escolar según Prieto y Contreras (2008) se ha convertido actualmente en un tema de interés y preocupación, fundado en la creciente evidencia que apunta a que se desarrolla con sentidos y prácticas que obstaculiza el aprendizaje de los estudiantes en lugar de apoyarlos. En este sentido en el trabajo desarrollado por Contreras y Roa (2008) se llevó a cabo una revisión analítica de los sentidos asignados a la evaluación desarrollada recientemente por los maestros en la escuela, quienes destacan estudios nacionales e internacionales referidos a los sentidos y

concepciones que estarían orientando y determinando las prácticas evaluativas de los profesores de matemáticas y lenguaje, “dada su importancia y efectos posteriores en los estudiantes. De esta manera concluyen sobre la imperante necesidad de develar e investigar las ideas subyacentes, revelando los sentidos asignados a sus prácticas evaluativas, dadas las importantes repercusiones en el itinerario de sus estudiantes” (Prieto y contreras, 2008, p.23).

Por su parte Daza y Roa (2010) en su trabajo evidenciaron que la evaluación del aprendizaje es pensada generalmente como un examen, medición o acreditación. Lo que hace que este aislada de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por tanto, no es implementada como “un componente estructural y dinámico que posibilite el monitoreo de los avances de cada estudiante hacia las metas de aprendizaje” (Daza y roa, 2010, p.17), lo que igualmente impide la retroalimentación relevante y útil que le permita apreciar el progreso en las competencias matemática de los estudiantes.

Otra de los planteamientos tradicionales que enmarcan la práctica evaluativa, y que igualmente es descrita por estos autores, es la idea de evaluación para medir el final del proceso, presentándola como un mecanismo irreflexivo, en el que lo más importante sólo sería pasar, aspecto que le da valor a la presente investigación dado que permite tener referentes para los posibles planteamientos que se encuentren, para reflexionar dado que los docentes de matemáticas son los principales actores en las prácticas de evaluación, mientras que el papel del estudiante se remite a ser evaluado, y en ocasiones solamente calificado (Daza y Roa, 2010).

En esta secuencia de planteamientos Cárdenas , Blanco , Gómez del Amo, & Álvarez (2013) dicen que la enseñanza de las matemáticas, en cuanto a las prácticas

evaluativas se favorecen las pruebas individuales como los exámenes y quizes, pruebas que no son valiosas para recoger la información del proceso de evaluación, lo que según los autores puede tener fundamento en factores externos como el estrés que genera en los estudiantes, el tiempo asignado y los ritmos de aprendizaje; sin embargo, aluden a que resultaría favorable el trabajo colaborativo en clase, que puede constituirse como una forma particular de una fuente de recolección de la información más rica para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Por su parte, Zuluaga F, (2018) desarrolló una investigación en la que mediante una encuesta exploró las concepciones y percepciones de ocho maestros en quienes se observa, acorde con la información recolectada, que cuentan con una amplia experiencia ejerciendo la profesión docente y ostentan título de licenciado en su mayoría con especializaciones. Zuluaga destaca como uno de sus resultados relevantes la estrategia de trabajo colaborativo expresándola como una fortaleza en la planeación curricular. Igualmente, expone la tendencia de los docentes en fundar la evaluación hacia la revisión de contenidos, aclarando que algunos y señalan las prácticas evaluativas como un medio para hacer el seguimiento de los aprendizajes, con talleres y a través del examen escrito.

Otro aspecto que sirve de referencia para la presente investigación son los hallazgos en torno al uso que dan a los resultados de la evaluación, referenciando que los orientan hacia el apoyo de los aprendizajes y a la mejora de las prácticas de enseñanza, pero la evaluación no es continua, se hace tan sólo al final de los procesos. Como último aporte, para la presente investigación se tiene como referente el uso de situaciones problema contextualizadas o de razonamiento como eje esencial de las evaluaciones, ante esto Zuluaga (2018) menciona que aún existe un fuerte arraigo por ejercitar procedimientos

algorítmicos, en gran medida direccionados desde los mismos textos escolares que influyen en el tipo de prácticas evaluativas presentes en el aula.

Por otro lado, además de las prácticas evaluativas del docente en el aula de clase, también se cuenta con las prácticas evaluativas dictaminadas en las pruebas estandarizadas (SABER) en las cuales se ven inmerso nuestros estudiantes, estas pruebas en coordinación con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias proponen situaciones problemas que deben ser resueltas por los educandos. En este sentido, uno de los aspectos que sugiere la enseñanza de las matemáticas, es que el estudiantado aprenda a resolver problemas, este aprendizaje es crucial para que se desempeñe en los diversos ámbitos que configuran las matemáticas, en este sentido los estándares básicos de competencias en matemáticas plantean que:

...este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos (MEN, 2006, p.52).

Desde esta idea se hace relevante enseñar a los estudiantes a resolver problemas, pero, en la realidad de la escuela, este proceso se hace siguiendo la tradición de realizar el cuadro de datos, operación y respuesta; en el que el estudiante mecánicamente ingresa información, y con ella realiza una operación que se supone es la solución al problema (Cáceres y Chamoso, 2015; Conde y Conde, 2005), así se espera que el maestro

pueda revisar la apropiación de este y otros aprendizajes mediante la realización de evaluaciones que le permitan establecer oportunidades de mejora (Alvarado & Hoyos, 2011).

En la Institución Educativa José María Córdoba de Santander de Quilichao-IEJMC, según los resultados de las pruebas SABER 9° 2016, el 41% de ellos no responden preguntas relacionadas con este proceso, y de estos, el 82% no responde preguntas relacionadas con la resolución de problemas que involucran potenciación, radicación y logaritmación; el 74% no resuelve problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos, igualmente el 69% no resuelve problemas de medición utilizando de manera pertinente instrumentos y unidades de medida.

Situación que devela un bajo nivel de apropiación en procesos relacionados con la resolución de problemas, recayendo en parte la responsabilidad de estos resultados, sobre las prácticas de enseñanza de los maestros a cargo de las matemáticas en la institución educativa.

Con relación a lo anterior, Cárdenas, L. et al, (2013) propone que la evaluación debe determinar la capacidad que tenga el estudiante para desarrollar todos los aspectos de la resolución de problemas. Así mismo señalan la relevancia de diseñar actividades que permitan evaluar los diferentes aspectos en el proceso de la resolución de problemas. Acorde con el Ministerio de Educación Nacional (1999 citado por Cárdenas, L. *et al*, 2013) al evaluar el aprendizaje de este proceso se debe considerar el dominio del conocimiento, las estrategias cognoscitivas, las estrategias metacognitivas y el sistema de creencias de los docentes, así como de los estudiantes.

Se muestra así, una imperante necesidad de fortalecer las prácticas de enseñanza de los maestros con el fin de que se pueda llegar a ser coherentes entre lo que se enseña y lo que se evalúa, para con ello proponer estrategias que fortalezcan el aprendizaje de los estudiantes, esperando que se transformen las prácticas evaluativas para que puedan alinear al tipo de evaluación propuestas en dichas pruebas, determinado de esta forma, la apropiación de los desempeños de los estudiantes.

1.2 Contexto Institucional

La institución educativa José María Córdoba de Santander de Quilichao-Cauca se encuentra ubicada en el sector rural del municipio, en el corregimiento de Mondomo. La institución presta el servicio educativo desde el año 1980, actualmente asisten 1009 estudiantes distribuidos en los niveles preescolar, básica y media.

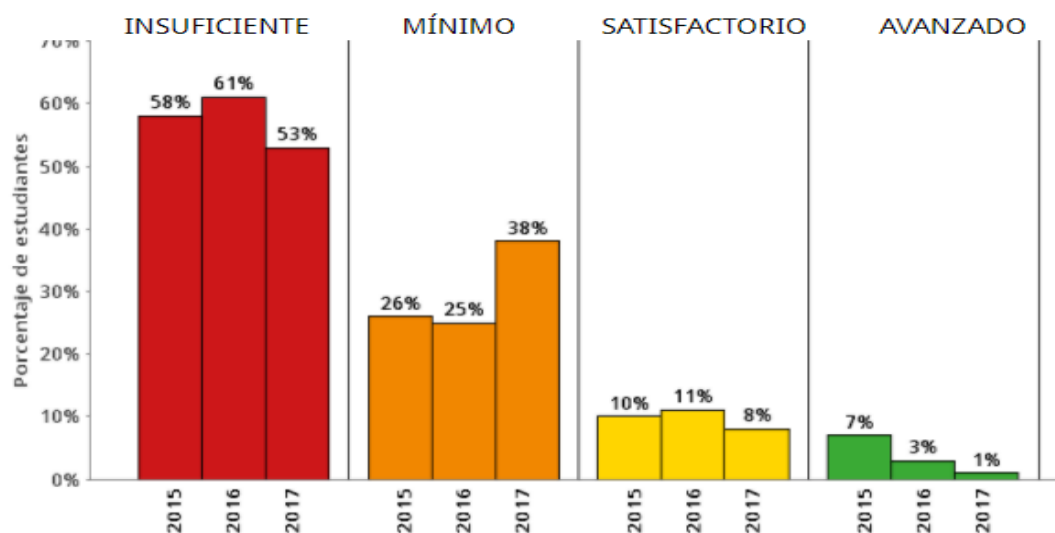
Es una institución focalizada por el programa para la excelencia de la calidad educativa “Todos a Aprender”, desde el cual se implementan estrategias pedagógicas en el área de matemáticas y lenguaje, con miras a fortalecer los aprendizajes de los estudiantes en educación básica primaria.

La institución cuenta con 27 docentes de los cuales 5 se encargan de suplir los requerimientos de carga académica de matemáticas en la educación básica secundaria. Como se mencionó antes los docentes no son licenciados en matemáticas, su formación disciplinar es en ingeniería y contaduría.

Las prácticas de enseñanza de los maestros se orientan desde la planeación de área y desde el plan de aula, en el que cada maestro plasma su quehacer pedagógico.

La institución durante los últimos tres años ha participado consecutivamente en las pruebas SABER, obteniendo para el grado 5° los resultados que se muestran en la figura 1, en ellos se observa que, en los años 2014, 2015 y 2017 se ubicó cerca del 60% de los estudiantes en insuficiente y otro 26-38% de los estudiantes en mínimo, el resto de los estudiantes durante estos años se ubicó en satisfactorio y avanzado correspondiente 9-18%.

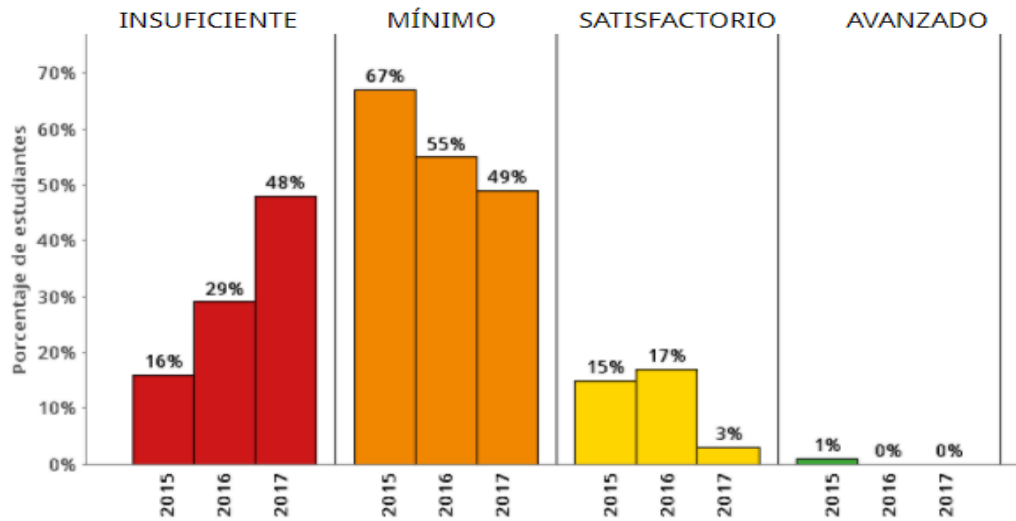
Figura 1. Resultados históricos pruebas SABER (5°) 2015-2017



Fuente: Icfesinteractivo, 2018.

Por su parte, los resultados para el grado noveno (9°) (Figura 2), develan que casi no se ubican estudiantes en avanzado, siendo el nivel con porcentaje más bajo durante los tres años, equivalente a un 1%. Para este grado, al igual que el anterior, la mayor cantidad de estudiante (83-97%) se ubican en Insuficiente y mínimo. Llama la atención que la institución educativa siempre ubica estudiantes en el nivel avanzado.

Figura 2. Resultados históricos pruebas SABER grado 9° 2015-2017



Fuente: Elaboración propia, 2018.

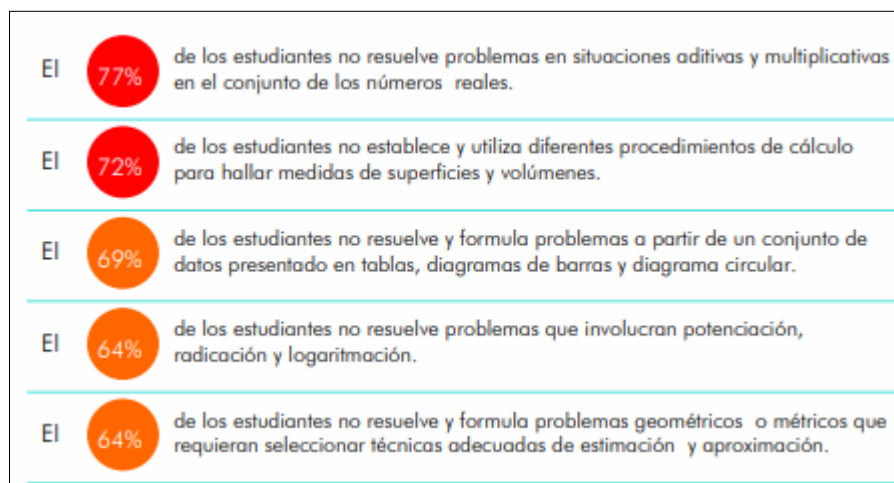
Acorde a los resultados observados se puede decir que, la institución presenta un bajo desempeño en el área de matemáticas en estas pruebas, haciendo que la variación de un año a otro sea altamente significativa, ya que, en lugar de mejorar, año a año se ha incrementado el porcentaje de estudiantes en insuficiente, tanto en primaria como en secundaria.

Al revisar el informe por colegios, desde el año 2014 se observa que existe una dificultad relacionada con el poco dominio que tienen los estudiantes para resolver problemas presentes en estas pruebas, evidenciado en la cantidad casi mayor al 50% de estudiantes que no responden preguntas relacionadas a esta competencia.

En el 2014, los resultados muestran a más del 70% de estudiantes con deficiencias para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en los números reales y que no establecen, ni utilizan procedimientos del cálculo para hallar superficies y volúmenes; igualmente del 64% al 69%, no resuelven, ni formulan problemas a partir de un conjunto de datos presentados en diagramas estadísticos o geométricos o métricos que

requieran la selección de técnicas de estimación y aproximación, finalmente en este mismo rango de porcentajes se ubican los estudiantes que no resuelven problemas de potenciación, logaritmación y radicación. (Figura 3).

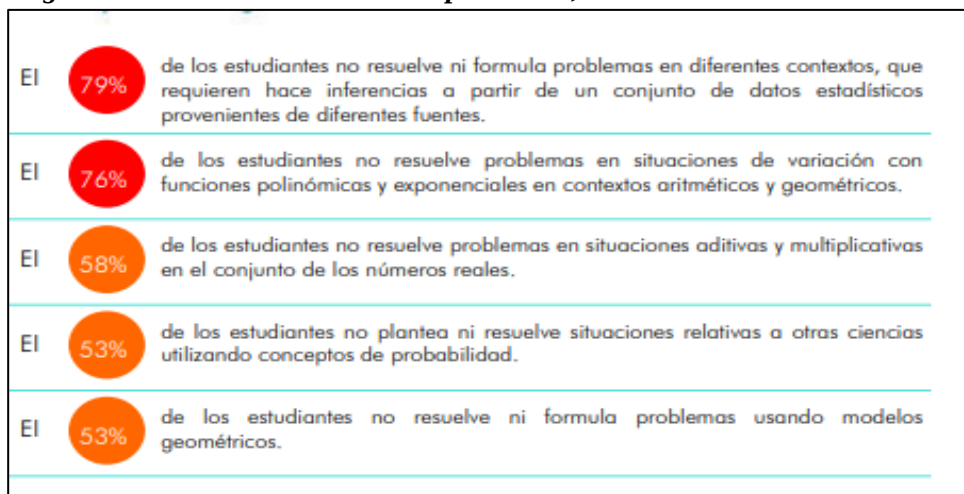
Figura 3. Resultados competencia resolución de problemas Grado 9°, 2014



Fuente: informe por colegio, Colombia Aprende.

Para el 2015, del 53% al 79% no resolvieron problemas en diferentes contextos que requieren hacer inferencias, problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales, problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, situaciones problema relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad y problemas usando modelos geométricos (figura 4).

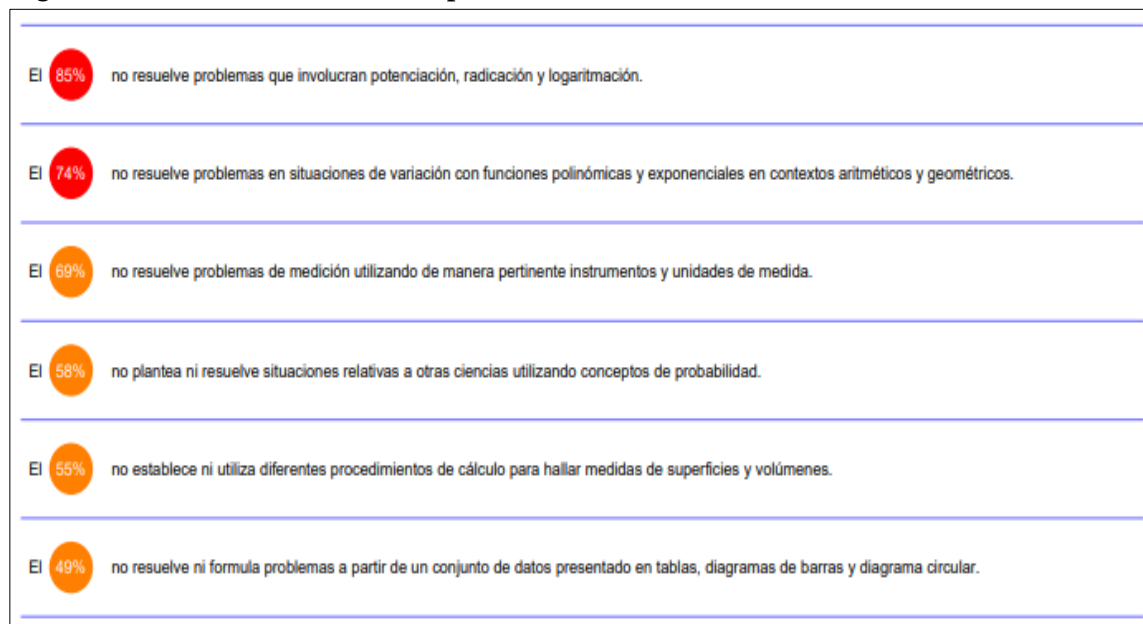
Figura 4. Resultados resolución de problemas, Grado 9° 2015.



Fuente: Informe por Colegio, 2016.

Finalmente, el informe por colegio 2017 muestra que, en el 2016, el 49% no resuelve ni fórmula problemas a partir de un conjunto de datos, 55% de estudiantes no establece ni utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes; el 58% no plantea ni resuelve situaciones relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad, el 69% no resuelve problemas de medición, el 74% no resuelve problemas de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos, y el 85% no resuelve problemas que involucran potenciación, logaritmicación y radicación, Figura 5.

Figura 5. Resultados Resolución de problemas, Grado 9° 2016



Fuente: Informe por colegio, 2017.

Estos resultados muestran que los estudiantes presentan falencias para resolver problemas en diferentes aspectos de las matemáticas, lo que genera una serie de interrogantes que llevan a reflexionar sobre las causas de estas deficiencias. Teniendo presente que estas habilidades de resolución de problemas, son desarrolladas en la escuela, mediante la interacción con las prácticas de enseñanza de los maestros, es posible preguntarse como estas influyen en estos resultados, ante esto Bermeosolo (2005) expone que existe un componente didáctico, que se encuentra en el proceso de enseñanza al que se le puede atribuir, en parte, las posibles dificultades que muestran los estudiantes en el aprendizaje de cualquier objeto, para este caso, la resolución de problemas.

1.3 Formulación del problema

La enseñanza de las matemáticas a lo largo de los años ha sido objeto de múltiples investigaciones relacionadas con las metodologías y concepciones que maestros y

estudiantes poseen sobre ella (Pifarre y Canuy, 2001; Font, V. *et al.* 2011). Igualmente, estas investigaciones han demostrado que la enseñanza de las matemáticas demanda grandes retos para el maestro y exhibe una serie de problemas que también son objeto de estudio.

Siendo la enseñanza de la resolución de problemas uno de los aspectos en los que más debilidades se presentan, dado que no es un aspecto que se priorice en la práctica de enseñanza ni en las prácticas evaluativas de los maestros (Cárdenas, *et al.*, 2013) lo que fortalece la idea de explorar cuáles son las concepciones que anteceden a estas prácticas, con el fin de tomar elementos para reflexionar y poder proponer estrategias que permitan contribuir a su mejoramiento, pero, precisamente la investigación sobre la relación entre las concepciones de los maestros y sus prácticas de enseñanza en torno a la resolución de problemas está en desarrollo y no se encuentran relaciones concluyentes sobre estas.

Desde esta perspectiva, resulta conveniente explorar como los docentes piensan la clase de matemáticas para el aprendizaje de los estudiantes, para lo que es pertinente revisar las ideas en cuanto a sus prácticas de enseñanza, esto concuerda con los apuntes de Font, V. *et al.*, (2011) quienes exponen que “el desarrollo del pensamiento y de las competencias matemáticas de los alumnos depende de manera esencial de la formación de sus profesores” (p.11}, es decir que parte de los aprendizajes de los estudiantes están estrechamente relacionados con las prácticas de los maestros que les han enseñado, es importante acotar aquí que dentro de las prácticas de enseñanza del maestro, también se encuentran inmersas sus prácticas evaluativas.

Estas prácticas, están basadas en el paradigma metodológico sobre el cual el maestro ha fundado su enseñanza, en este sentido, se plantea que la práctica evaluativa del

docente se ve limitada por las políticas institucionales que determinan los métodos de evaluación, los tiempos de evaluación, los instrumentos, la manera y formato mediante los cuales se reportan los resultados y las acciones a tomar con respecto a estos resultados (Alvarado L. y Hoyos N., 2011, p.96). con relación a esto, es importante tener en cuenta que muchas veces la práctica evaluativa que desarrolla el maestro en el aula de clase no es contextualizada evaluando aspectos que no permiten el uso de los procesos matemáticos (denominados por el ICFES competencias) como son la comunicación, la resolución de problemas y el razonamiento, las evaluaciones tienden en el aula a valorar conceptos de forma memorística, a plantear ejercicios que se solucionan con la operatividad y la aplicación de algoritmos, evaluaciones que generalmente pueden ser limitadas para evaluar todos los aprendizajes de los estudiantes.

Consecuentemente, las pruebas SABER, son aplicadas a los estudiantes, pero su contexto y estructura en muchas de las ocasiones no están alineados al proceso que se da en el aula de clases colombiana, lo que en parte es sustentado por los resultados que anteriormente se han descrito, donde los estudiantes obtienen puntajes relativamente bajos, en especial, como ya se ha mencionado, en la resolución de problemas.

Sabiendo que en la IE los resultados de las pruebas SABER muestran desempeños bajos en la resolución de problemas, se considera necesario reconocer el enfoque didáctico del docente de matemáticas (práctica de enseñanza), aspecto que está estrechamente relacionado con la formación que han recibido los docentes, siendo así que la formación docente se deba contemplar para reflexionar en torno a los aprendizajes de los estudiantes y la planificación de la evaluación que indaga sobre dichos aprendizajes; con el fin de establecer el punto en el que estas influyen en el nivel de los resultados obtenidos.

La relación de esta práctica y los resultados de las evaluaciones internas y externas permite la reflexión orientada a establecer los planteamientos que les subyacen, así como el reconocimiento de sus fortalezas y debilidades para describir si lo que hace el maestro en el aula de clase posibilita o no el aprendizaje de las matemáticas, además existe una necesidad de complementar los resultados de las evaluaciones estandarizadas con los resultados de las evaluaciones que se desarrollan en el aula de clase, ya que los resultados de las evaluaciones estandarizadas no muestran necesariamente todo lo que los estudiantes han tenido la oportunidad de aprender del currículo que se está enseñando en el aula de clase (López, 2013, p.4).

Por otra parte, la resolución de problemas como un proceso que desarrollo habilidades para la vida puede considerarse una herramienta de uso cotidiano, importante para el estudiante, puesto que es ésta la que ayuda a la construcción de conceptos estableciendo relaciones a partir de la reflexión que se realiza durante su ejecución.

En este sentido, como lo expone Cárdenas, L. et al (2013) alcanzar este fin es una labor difícil, puesto que resolver problemas es un proceso de alta complejidad, donde intervienen una gran cantidad de variables, destacando el repertorio de estrategias generales y específicas que se ponen en marcha, la influencia de factores individuales y afectivos, las características de cada problema y los métodos de enseñanza del maestro. Esto lleva a pensar en cómo se les está enseñando a los estudiantes esta habilidad en el aula de clase, además a analizar que estrategias usa el maestro para evaluar la resolución de problemas, y como estas son asumidas por los estudiantes Daza y Roa (2010).

Así, desde la necesidad de reflexionar integralmente (pedagógica, didáctica y conceptualmente) sobre las prácticas evaluativas de los docentes, surge la necesidad de

caracterizar dichas prácticas a la luz de la formación docente y de la resolución de problemas, en procura de brindar a la institución educativa unas pautas o lineamientos que promuevan la mejora del proceso de enseñanza, en esta dirección se plantea como pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características de las prácticas evaluativas de los maestros de matemáticas de la IEJMC, asociadas a la formación docente y a la resolución de problemas?

Para dar respuestas a la pregunta de investigación se plantea los siguientes interrogantes secundarios que facilitan su alcance:

¿Qué elementos tienen las prácticas evaluativas asociadas a la formación docente y la resolución de problemas en la básica secundaria de la IEJMC?

¿Cuáles consideraciones didácticas se deben tener en cuenta en las prácticas evaluativas, asociadas a la formación docente y la resolución de problemas?

¿Existe alguna relación entre las consideraciones didácticas determinadas y las prácticas evaluativas de los docentes de secundaria de la IEJMC, asociadas a su formación y a la resolución de problemas?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Caracterizar las prácticas evaluativas relacionadas con la resolución de problemas y la formación de los profesores de matemáticas de la Institución Educativa José María Córdoba de Santander de Quilichao-Cauca

1.4.2 Objetivos específicos

- Describir las prácticas evaluativas relacionadas con la resolución de problemas y a la formación de los profesores de matemáticas de la IE José María Córdoba.
- Determinar algunas consideraciones didácticas relacionadas con prácticas evaluativas asociadas con la resolución de problemas y la formación de los profesores de matemáticas de la Institución Educativa José María Córdoba.
- Establecer relaciones entre las consideraciones didácticas determinadas y las prácticas evaluativas de los profesores de secundaria y media de la IE, asociadas a la formación docente y la resolución de problemas.

1.5 Justificación

En este trabajo de grado se realiza el análisis de las prácticas evaluativas de los maestros de educación secundaria de una institución educativa oficial con el fin de reflexionar alrededor de los procesos evaluativos que se tienen en el acontecer de la IE, por tal razón, la caracterización desarrollada en este estudio plantea la importancia de reconocer las interrelaciones que se pueden establecer a través de las particularidades de las estrategias de evaluación desarrolladas en el contexto específico de la IEJMC por parte de los maestros de matemáticas, de esta forma el estado de la evaluación y sus prácticas en la Institución Educativa suponen la necesidad de implementar procesos que conlleven al mejoramiento de las prácticas de aula y con ello el desarrollo de mejores estrategias evaluativas.

El uso de la estrategia de Marilyn Goss abre un panorama de nuevas maneras de evaluar en el aula, para que esta pueda asumirse como un recurso para reconocer el pensamiento de los estudiantes mediante la interacción con el maestro en el espacio en que esta tiene lugar, la puesta en marcha de la transformación de preguntas convencionales a buenas preguntas evidencia la evaluación en el aula como lo dice Goss (2014) desde su perspectiva formativa, apuntando a mejorar el proceso de enseñanza en relación con la evaluación que se realiza a los estudiantes.

En relación con el fortalecimiento del profesional docente dedicado a la enseñanza de las matemáticas en la IEJMC, con la realización del taller, participa en situaciones reales en las cuales la retroalimentación y la autoevaluación se convierten en elementos importantes para la reflexión crítica de las propias prácticas de aula desarrolladas por cada uno de los docentes.

Capítulo II: Referentes teóricos y conceptuales

El presente capítulo aborda un marco de referentes teóricos y conceptuales dividido en tres apartados. En primer lugar, la formación docente en la que se describe el profesionalismo del maestro de matemática y sus prácticas de enseñanza como una materialización de los saberes del docente y comprensión de la didáctica de las matemáticas. El apartado dos contiene información relacionada con la resolución de problemas y, en tercer lugar, las prácticas evaluativas de los maestros.

2.1 La formación docente

La formación docente es uno de los aspectos relevantes de valorar a la hora de observar las prácticas de enseñanza de los maestros, por cuanto puede brindar elementos para analizar lo que sucede en el aula de clase.

En este sentido, se comienza por entender que la formación docente implica una serie de componentes que le permiten al maestro actuar verosímilmente en el aula de clase para promover la construcción de conocimientos matemáticos que les sirvan a los estudiantes para desenvolverse en los procesos académicos y en su vida cotidiana, en esta dirección Cortés y Sanabria (2012), exponen que el maestro de matemáticas

...cuenta con una alta responsabilidad y participación en el ámbito escolar, puesto que debe desempeñar varios roles (pensador, orientador, instructor, forjador, estratega, entre otros), los que consienten en la generación y potencialización de diversas competencias y habilidades matemáticas en los estudiantes que les permitan afrontar las múltiples situaciones que les presenta la vida y la sociedad (p. 13).

Los planteamientos anteriores se relacionan con la manera en que debe entenderse la construcción de conocimiento matemático por parte de los estudiantes, en la cual, el maestro debe analizar los procesos a través de los cuales los estudiantes intervienen en esa reconstrucción de cada uno de los elementos que componen el saber, señalando las dificultades y orientándoles para que logren llegar adecuadamente a un constructo determinado. Bajo esta perspectiva es posible pensar que los maestros deben permanecer en constante desarrollo profesional que les facilite su actuar en el aula de clase.

En este orden, es importante decir que el desarrollo profesional del maestro le debe permitir fortalecer su conocimiento disciplinar, pedagógico y didáctico en general, incluyendo la enseñanza con sus fundamentos, al igual que el aprendizaje; la planeación, reconocimiento del contexto de la escuela, la evaluación y prácticas pedagógicas, según los planteamientos de Prieto y Contreras (2008) este conocimiento es crucial, debido a que cuando se conoce algo en todas sus posibilidades, es posible enseñarlo, es decir que conocer ese contenido en profundidad, supone que se está preparado para enseñarlo de forma general (Prieto, M., Contreras, M., 2008), lo que de alguna u otra forma define las prácticas de enseñanza del maestro, por ello la caracterización de dichas prácticas supone la revisión del quehacer del maestro, de lo que él conoce, y es observado durante el desarrollo de la actividad académica.

Desde los planteamientos expuestos por la UNESCO (2016) la educación matemática se perfila como un medio para alcanzar los fines de la educación entre los que se encuentra formar personas capaces de razonar lógicamente y de pensar críticamente, que dominen ciertos saberes o contenidos propios de esta disciplina, de tal forma que sean capaces de aplicarlos en la vida cotidiana. Así las prácticas de enseñanza de los maestros

según este estudio se orienta desde lo social, lo que permiten dimensionar que para el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación debe existir una relación recíproca entre los docentes y los estudiantes.

Los planteamientos anteriores están relacionados con los de Santos (2012) quien expone que los maestros deben conceptualizar, estructurar y promover los aprendizajes de los estudiantes, para lo cual se hace necesario que diseñen e implementen estrategias que acerquen las matemáticas a los estudiantes, para que estos puedan desarrollar aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos, además del desarrollo de competencias necesarias para dicho aprendizaje.

En este orden de ideas Libreros y Fajardo (2017) exponen que las prácticas son importantes, por cuanto desde que este realiza su planeación incluye aspectos relevantes para trabajar en el aula como la selección de preguntas, ejercicios y problemas para desarrolla diversas actividades para interactuar con los estudiantes, interacción con la cual es posible que desarrolle su propuesta curricular y promueva la construcción de conocimiento por parte del estudiante, idea que concuerda con lo expuesto por Cruz y Mosquera (2013) quienes mencionan que la práctica de enseñanza del maestro inicia desde la planeación. Aspecto que lleva a pensar en que al analizar cualquiera de las actividades que desarrolla el maestro, se debe reflexionar a la manera cómo estas fueron planeadas y si dicha planeación es posible evidenciarla en el desarrollo de las actividades.

Por tal motivo, para el desarrollo de la presente propuesta se toma la planeación como uno de los elementos fundamentales de las estrategias de enseñanza, lo que implica tener elementos en que se pueda fundamentar, para ello se desarrolló un análisis del contexto de los profesores de matemática haciendo posible describir parte de sus prácticas,

aportando elementos importantes para la planeación y diseño de un taller dirigido a la formación de docentes.

Bajo estas concepciones se piensa en las prácticas como la expresión o materialización de la planeación del docente, ya que ésta es el medio que tienen en cuenta todas las consideraciones didácticas, que mediaran el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, que como lo dicen Libreros y Fajardo (2017) se involucre también al estudiante para que reflexione en torno a sus conocimientos previos y sus acciones que le lleven al desarrollo de competencias y al aprendizaje de conceptos matemáticos.

Litwin (2010 citado por Barrón 2015) asocia la práctica docente con el concepto de configuraciones didácticas, entendiéndolas como la forma en que el maestro planifica y actúa para favorecer los procesos de construcción del conocimiento por parte de sus educandos. Proceso que involucra el reconocimiento de como el profesor construye las acciones pensadas para campo disciplinar, es decir la manera como trata los contenidos para acercarlos a los estudiantes, elaboración en la que tiene en cuenta su visión sobre el aprendizaje, así como también “la utilización de prácticas metacognitivas, los vínculos que establece en la clase con las prácticas profesionales involucradas en el campo de la disciplina de que se trata” (Barrón, 2015, p.51), el estilo de negociación de significados que genera, las relaciones entre la práctica y la teoría que involucran lo metódico y la particular relación entre el saber y el ignorar

Acorde con estas ideas en un proceso de formación se debe brindar la oportunidad de que con estrategias innovadoras y transformadoras se logre impactar significativamente a aquel que aprende. En este sentido y como lo plantea Santos (2012), algo útil sería que en los procesos de formación de los maestros se identifique las dificultades de los estudiantes

y se desarrollen estrategias de enseñanza que permitan superarlas, acciones que deben estar incluidas de forma constante en los planes que los profesores deben abordar en sus actividades de formación (Santos, 2012).

De esta forma, en el desarrollo de este trabajo de investigación como se evidencia en el capítulo 1, en el que se hizo un amplio análisis del desempeño de los estudiantes en las pruebas estandarizadas saber, observación que develó el bajo desempeño de los estudiantes en las preguntas relacionadas con el proceso de resolución de problemas, situación que acorde con las ideas de Santos (2012) debe ser abordada en procesos de formación de maestros, así el enfoque principal del taller formulado para los maestros corresponde a las prácticas evaluativas y al proceso de resolución de problemas.

2.2 La resolución de problemas en la educación matemáticas

Para el desarrollo de la presente investigación se asumen los planteamientos de Chandia y otros, (2016) quien considera la resolución de problemas como un método de enseñanza, fundamentado en autores como Nunokawa (2005) quien propone varios aspectos claves para abordar la resolución de problemas de esta forma. Uno de ellos, plantea la posibilidad de ser desarrollado dentro de una propuesta de formación para los maestros, este sugiere hacer énfasis en la enseñanza de la resolución, en otras palabras, como lo plantea Nunokawa “enseñar sobre resolución de problemas” es una de las consideraciones pedagógicas que resulta importante tener en cuenta para las acciones a seguir con los maestros de la institución educativa acorde con las finalidades del presente estudio. Esto permite traer las ideas de Santos (2012) cuando menciona que dentro del conocimiento que debe tener el docente, se encuentra las estrategias de enseñanza que

ayuden al aprendizaje del conocimiento matemático a los estudiantes, lo que para este caso sería el aprendizaje de la resolución de problemas

Los argumentos expuestos pueden resumirse en el planteamiento de Santos (2012) que dice “en términos del conocimiento didáctico que los profesores deben dominar se incluye establecer dinámicas de interacción entre los estudiantes que fomenten su participación en los procesos de resolución de problemas” (p.155).

En este sentido, la resolución de problemas para la presente investigación se asume como un proceso que puede evidenciarse desde la práctica del maestro como un método (Chandia, 2016, Santos 2012), para ello, se piensa en usar dentro de las estrategias de trabajo lo propuesto por Santos relacionado con el uso de los dilemas o preguntas que permitan conceptualizar los problemas matemáticos (Santos, 2012), esto permitirá que los maestros desarrollen habilidades para formular y plantear problemas que a la vez van a poder presentar a sus estudiantes. En este orden, Goss (2014) plantea que el uso de las preguntas en la enseñanza de las matemáticas posibilita conocer lo que saben los estudiantes antes y después del proceso de enseñanza, por ello durante el taller se le apuesta a usar la pregunta como medio de apropiación, conceptualización y de reflexión para los maestros en cuanto a la resolución de problemas.

En este sentido, Goss (2014) propone hacer uso de la estrategia de transformar preguntas convencionales a buenas preguntas, entendiendo estas últimas como aquellas que se caracterizan por ser abiertas, promueven una variedad de respuestas y pueden revelar lo que un estudiante sabe antes y después de estudiar un tema o realizar un procedimiento matemático.

Para Marilyn Goss las buenas pueden ser fácilmente adaptadas de tareas más convencionales que tienen sólo una respuesta correcta, como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1. Cambio de preguntas convencionales a buenas preguntas según Goss (2014)

Pregunta convencional	Pregunta buena o pregunta abierta
¿Cuál es la suma de tres docenas con cuatro decenas?	Realice una suma en la cual uses múltiplos de 12 y le sumes múltiplos de 10
Encuentre la media de los números 14, 26 y 20	El promedio de edad de tres personas es 30 ¿Cuáles pueden ser los números?

Fuente: Elaboración propia

De esta forma una pregunta convencional se convierte en una buena pregunta cuando a la primera, se le confiere una reescritura del enunciado, de tal manera que la nueva pregunta cumpla con las tres características mencionadas en líneas anteriores. Las tareas que se usen para este fin de transformar preguntas, “puede realizarse no sólo a través de tareas diseñadas para propósitos de evaluación” (Goss, 2014, p.3) sino también en la discusión en el aula.

El maestro puede seleccionar preguntas de contextos convencionales como los libros de texto y las propias pruebas SABER que forman parte del quehacer cotidiano de la escuela. Las preguntas que se seleccionen provenientes de las ICFES es preferible que pertenezcan a la competencia de razonamiento o a la de resolución.

Esta estrategia propuesta por Goss, se toma como base para el desarrollo de una sesión de formación con los maestros de participantes en la investigación.

2.3 Prácticas evaluativas en matemáticas

Dentro de las prácticas de enseñanza, la práctica evaluativa se concibe como la oportunidad para valorar los aprendizajes de los estudiantes y con ello de alguna forma medir lo que se ha alcanzado en términos de la enseñanza, lo que implica, una reflexión sobre las acciones de evaluación y su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje

“desde la práctica que el profesor realiza en el aula de clase en la escuela” (Alvarado & Hoyos, 2011, p. 97).

El proceder del maestro esta coartado, lo que hace que se pierda en muchos casos el verdadero propósito de la evaluación. De otro lado, la mayoría de las prácticas de los docentes se han estructurado en torno a la evaluación, sin embargo, se le da prelación a la reproducción y control del conocimiento de los estudiantes, (Prieto y Contreras, 2008).

Desde la perspectiva de Zuluaga (2017) las prácticas evaluativas están directamente relacionadas con las ideas que los maestros poseen de lo que es la evaluación, lo que permite establecer que si se explora las prácticas evaluativas que realiza el maestro es posible determinar la concepción que tiene de evaluación.

Tradicionalmente se ha considerado la evaluación como un proceso técnico de verificación de resultados de aprendizaje acorde con objetivos predeterminados. Sin embargo, la evaluación escolar es un proceso mucho más complejo, en él confluyen una gran variedad de aspectos, algunos de ellos bastante explícitos y otros menos advertidos, dado que están implícitos. Los primeros provienen desde la escuela y están asociados a los contenidos educativos, normas, regulaciones, criterios, procedimientos, exigencias administrativas y condiciones de trabajo en las aulas, aspectos que no sólo orientan la evaluación, sino que también la afectan. Los segundos “implícitos” provienen desde los propios profesores quienes aplican criterios e implementan prácticas docentes relacionadas con sus concepciones respecto de enseñanza y evaluación, valorando de una u otra manera sus fines, sentido y trascendencia y determinando, en gran medida, la naturaleza de sus prácticas de enseñanza y evaluativas e incidiendo de manera crítica en los resultados de los procesos formativos (Prieto y contreras, 2008; Chandia, 2016; Zuluaga, 2018).

La evaluación es un proceso que de forma amplia permite obtener información relacionada con el nivel de aprendizaje de los estudiantes, además de proporcionar datos empíricos acerca de la eficacia de la enseñanza (Jacson, 2002). Bajo esta configuración la evaluación permite a los docentes visibilizar el estado de cada educando respecto a su aprendizaje, permitiendo identificar dificultades, fortalezas y necesidades particulares, que dejen entrever el sentido formativo de la evaluación, el cual según Stenhouse (1998) deriva de la reflexión constante que el maestro hace de su práctica, de los resultados de las evaluaciones que realiza, lo que le permite transformar sus prácticas de aula de forma pensada y razonada, pertinente y viable (p.78).

En relación con lo que sucede en la IEJMC, se observa que prevalecen la aplicación de instrumentos evaluativos en los que los estudiantes deben realizar ejercicios de cálculos con operatoria básica, pruebas de memorización, selección múltiple, aquellos que requieren respuestas cortas y muy precisas. Esto se basa en la visión que la matemática es de naturaleza objetiva y descontextualizada, situación que declina en la implementación de prácticas mecánicas y reproductivas tal como lo ha expuesto Chandia, et al, (2016).

Acorde con dicha observación se piensa que es posible proponer a los maestros estrategias evaluativas que modifiquen la evaluación de las matemáticas en el aula de clase, que como lo expresa Goss (2014) los contenidos se puedan evaluar contextualizándolos en la cotidianidad del estudiante, desde la perspectiva de la autora, el uso de las preguntas posibilita dicha contextualización, si se usan aquellas que tienen varias respuestas, esto requiere privilegiar el desarrollo de estrategias didácticas que habiliten a los estudiantes a resolver los problemas, y no sólo a demostrar el desarrollo de destrezas numéricas u operativas abstractas y descontextualizadas.

Lo anterior permite recoger las ideas de Goss (2014) y las ideas de Santos (2012) en relación con la utilidad de las preguntas como una práctica evaluativa, por ello se asume el desarrollo de una estrategia donde sea usada la pregunta para promover la formulación y la resolución de problemas, esto es, implementar en el taller de formación a docentes la estrategia de tomar preguntas de uso cotidiano de estructura abierta para que estas se han transformadas a preguntas que permitan valorar diferentes aspectos de los estudiantes.

El desarrollo este tipo de ejercicio con los maestros abre la posibilidad de innovar y cambiar en lo referente a las prácticas evaluativas de los estudiantes. Como insumo para seleccionar las preguntas a trabajar, es posible usar las preguntas abiertas expresadas por los docentes en pruebas escritas, las preguntas propuestas por las pruebas estandarizadas saber, entre otras que pueden presentarse durante el desarrollo de la actividad que se esté llevando a cabo.

Se considera importante dentro de la estrategia propuesta incluir preguntas correspondientes a las pruebas SABER con el fin de identificar preguntas convencionales para convertirlas en buenas preguntas, teniendo en cuenta la oportunidad de usarlas como insumo para que los maestros a partir del taller puedan seguirlas usando en sus prácticas de aula, para contextualizar las situaciones matemáticas y con la forma de responder este tipo de preguntas, además de promover su uso para el desarrollo de otras estrategias que planteen las docentes enfocadas a la resolución de problemas.

Capítulo III. Diseño metodológico

3.1 Enfoque metodológico

El estudio presenta un enfoque cualitativo concebido como un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, lo que según Hernández, Fernández y Baptista (2015) se debe a que existe una estrecha relación entre los docentes participantes y el docente investigador al momento de la recolección de información, lo que facilitó la sustracción de experiencias e ideologías en función del empleo de instrumentos como la encuesta y el taller de formación a docentes. En este enfoque las variables no se definen con la finalidad de manipularse experimentalmente, se establecen categorías las cuales se fueron especificando a medida que se adelantó la investigación.

3.2 Estrategia metodológica

El método usado en la presente investigación es el estudio de casos el cual implica un proceso de indagación (Yin 1984 citado por Sandoval 2002), caracterizado por el examen sistemático y en profundidad de las ideas de los maestros sobre las prácticas evaluativas asociadas a la resolución de problemas, considerando al grupo de docentes como una entidad educativa única.

Según Ary et. al. (1989 citado por Sandoval 2002) los estudios de casos constituyen un campo privilegiado para comprender en profundidad los fenómenos educativos. El estudio de casos corresponde al grupo de docentes de matemáticas de la secundaria de la IEJMC de Santander de Quilichao – Cauca. El presente estudio corresponde a un estudio de casos múltiples o un estudio selectivo de casos, el cual como lo expone Barrios del Castillo (2014), centra el interés en indagar un fenómeno, población o condición general a partir del análisis intensivo de varios casos, de esta forma el investigador elige diferentes situaciones de un contexto que se convierten en objeto de

investigación como lo son en esta oportunidad las prácticas evaluativas valoradas desde la formación docente y la resolución de problemas. Por su parte Álvarez y San Fabián (2012) basados en las ideas de Martínez (1990) y Pérez (1994) proponen el desarrollo de la investigación por estudio de casos en tres fases que se han denominado fase preactiva, fase interactiva y fase postactiva. En seguida se describen cada una de ellas.

Fase preactiva. Durante esta fase se construyó el objeto de la investigación, planteando el problema mediante la descripción del caso de los docentes de la Institución Educativa José María Córdoba, se formularon un objetivo general y tres objetivos específicos que apuntan a caracterizar las prácticas evaluativas de los maestros de la institución, para abordar dicha problemática y procurar contribuir a su solución. El análisis del contexto permitió establecer una línea acción clave usando como técnicas para la recolección de la información la encuesta y la observación directa.

Fase interactiva. Durante esta fase acorde con la información recolectada mediante la caracterización, se obtuvo datos relevantes que sirvieron de punto de partida para el diseño de un taller de formación para docentes en el que se afrontó la resolución de problemas desde la perspectiva de Goss, contemplando recursos que apoyan la labor del docente como las pruebas estandarizadas SABER.

Fase postactiva. Durante esta fase se analizaron los resultados del taller, se compararon con algunos de los datos aportados por la encuesta, se contrastaron y se establecieron las conclusiones de forma preliminar, dado el carácter descriptivo del trabajo se logró una discusión con cada uno de dichos aspectos a la luz del objetivo dos y de las categorías de análisis. El estudio permitió comprender las acciones y significados de la evaluación asociada a la resolución de problemas de los maestros que imparten las clases de matemáticas en la IE José María Córdoba de Santander de Quilichao, en los niveles

secundaria, en este sentido se realizan algunas conjeturas sobre las prácticas evaluativas, resultado de la reflexión en torno a las maneras como la evaluación es concebida por este cuerpo colegiado.

Finalmente, se elaboró el documento final que contiene la investigación, detallando las reflexiones críticas sobre el caso estudiado. Por último, se relacionará la información obtenida mediante la triangulación de los resultados de la encuesta, la revisión documental y la observación participante que implica el desarrollo del taller con los maestros, de tal manera que se logre materializar el acercamiento a los planteamientos o ideas de los actores sobre las prácticas evaluativas asociadas a la resolución de problemas.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario de la encuesta. La encuesta se basó en un cuestionario (Anexo A) de 19 preguntas elaboradas a partir de los referentes conceptuales y con la revisión de encuestas de trabajos como el de Zuluaga (2018) que sirvieron como modelo para el desarrollo de este instrumento para la recolección de datos las preguntas están dirigidas específicamente para el maestro, están orientadas a indagar sobre las prácticas evaluativas, la formación docente y la resolución de problemas como se puede observar en la tabla 1:

Tabla 2.

Preguntas de la encuesta y el concepto teórico asociado.

Pregunta	Concepto
1-3	Datos generales
4-7, 12	Formación docente
8, 9,10,13, 14,16, 17, 18, 19	Prácticas Evaluativas
11, 15	Resolución de problemas

Tabla 1, presenta las 19 preguntas de la encuesta distribuidas según las categorías de análisis

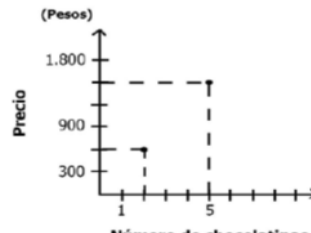
La encuesta se implementó a los 5 docentes correspondientes al área de matemáticas de secundaria y media de la institución educativa pública, para lo que se citó a los maestros de forma grupal y se entregó a cada uno una hoja de papel con las preguntas del cuestionario al que cada uno dio respuesta usando un lapso entre 15 a 20 minutos. Para la sistematización de los datos se usó Excel, generando los gráficos estadísticos que facilitaron el análisis de la información recolectada. A partir de este análisis se logra presentar las ideas sobre las prácticas evaluativas de los maestros asociadas a la resolución de problemas (RP).

Taller. Para el diseño del taller se analizaron las pruebas SABER, lo que facilitó la búsqueda y selección de problemas, abordando aspectos como la comprensión del enunciado, aprendizajes que necesitan ser priorizados según los resultados de la IEJMC entre los que se tienen aquellos asociados al pensamiento variacional y otros al numérico. Bajo estas perspectivas se revisaron cuadernillos correspondientes a las pruebas SABER 9° de los años 2013 a 2015 que han sido liberados por el ICFES, se eligieron preguntas contextualizadas o situaciones problémicas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Preguntas que luego puedan resolverse planteándolas de forma diferente tal como lo expone Goss.
- Preguntas que planteen situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes
- Preguntas que estén inscritas dentro del proceso de resolución de problemas en cualquiera de los pensamientos abordados en las pruebas SABER de grado noveno, priorizando aprendizajes del variacional y del numérico.

De esta forma se seleccionaron tres problemas los cuales se describen como sigue

Tabla 3. Situaciones problema seleccionadas para el taller

Problema	Aprendizaje por mejorar (2016)	Situación de la vida cotidiana																								
Problema 1. En una feria se juega tiro al blanco: por cada acierto se ganan \$3.000 y por cada desacierto se pierden \$1.000. Arturo lanzó tres veces y acertó una vez en el blanco. ¿cuánto dinero ganó o perdió al final de los tres lanzamientos? Jaime lanzó 16 veces y terminó sin pérdidas ni ganancias, ¿Cuántos aciertos tuvo Jaime?	Resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos	En las Semana de la Ciencia y la Tecnología y en la Ferias del corregimiento se desarrolla este juego y es muy conocido en esta zona del territorio Nacional.																								
Problema 2. En una tienda cada chocolatina tiene el mismo precio. La siguiente gráfica relaciona el número de chocolatinas y el precio correspondiente. ¿Cuál es el mayor número de chocolatinas que se pueden comprar con dos mil pesos?		Resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.	Compras en el supermercado, tienda o galería.																							
Tabla 1 <table><tr><th colspan="2">PORCENTAJE DE VOTACIÓN EN TODO EL COLEGIO</th></tr><tr><th>Votos</th><th>Porcentaje de votantes</th></tr><tr><td>En blanco</td><td>20%</td></tr><tr><td>Nulos</td><td>10%</td></tr><tr><td>Candidato <i>F</i></td><td>30%</td></tr><tr><td>Candidato <i>G</i></td><td>40%</td></tr></table> Problema 3. En el colegio nuevo país los doscientos estudiantes de primaria y los 300 de secundaria votaron para elegir al personero de los estudiantes. En la tabla 1 y en la tabla 2 se presenta información sobre los resultados: Tabla 2 <table><tr><th colspan="2">RESULTADOS EN PRIMARIA</th></tr><tr><th>Votos</th><th>Nº de votantes</th></tr><tr><td>En blanco</td><td>10</td></tr><tr><td>Nulos</td><td>40</td></tr><tr><td>Candidato <i>F</i></td><td>90</td></tr><tr><td>Candidato <i>G</i></td><td>60</td></tr></table>	PORCENTAJE DE VOTACIÓN EN TODO EL COLEGIO		Votos	Porcentaje de votantes	En blanco	20%	Nulos	10%	Candidato <i>F</i>	30%	Candidato <i>G</i>	40%	RESULTADOS EN PRIMARIA		Votos	Nº de votantes	En blanco	10	Nulos	40	Candidato <i>F</i>	90	Candidato <i>G</i>	60	Resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales	Elección del personero estudiantil, un acto que se presenta en todas las instituciones educativas del país muy conocido por todos los estudiantes.
PORCENTAJE DE VOTACIÓN EN TODO EL COLEGIO																										
Votos	Porcentaje de votantes																									
En blanco	20%																									
Nulos	10%																									
Candidato <i>F</i>	30%																									
Candidato <i>G</i>	40%																									
RESULTADOS EN PRIMARIA																										
Votos	Nº de votantes																									
En blanco	10																									
Nulos	40																									
Candidato <i>F</i>	90																									
Candidato <i>G</i>	60																									

¿Cuántos votos obtuvo el candidato G en secundaria?		
---	--	--

Nota: tomando como fuente las Pruebas SABER, 2012-2015, se seleccionaron tres problemas que apoyan la puesta en práctica de estrategias que contribuyan al desarrollo de habilidades para resolver problemas relacionados con el pensamiento variacional y el pensamiento numérico

Con las preguntas seleccionadas, las ideas previas, intereses y el contexto de los docentes participantes del proceso investigativo en la IEJMC, se planteó tres momentos para el desarrollo del taller (Anexo C) que se denominaron de acuerdo con los espacios de una sesión académica propuestos por el MEN (2016): Exploración, estructuración y transferencia. La exploración o Momento I, para este caso se denominó “Explorando las prácticas evaluativas bajo la mirada de GOSS”; la estructuración correspondiente al Momento II se llamó “Transformando problemas” y la valoración o transferencia que es el momento III fue nombrado “Plenaria”. El taller permitió abrir un espacio de reflexión pedagógica y didáctica en torno a las prácticas evaluativas.

En la primera sesión del taller se presentó la estrategia de Goss sobre la conversión de preguntas convencionales a buenas preguntas, el segundo momento tuvo como objetivo la exploración de la forma como cada uno de ellos propone nuevos problemas partiendo de los que ya tiene a la mano como lo son las pruebas SABER, para lo cual trabajan con las tres situaciones problema. En el tercer momento se llevó a cabo la socialización del trabajo realizado por los docentes durante el momento dos, un espacio que permitió identificar diferentes aspectos didácticos de las prácticas de los docentes. Es importante explicitar que no se están diagnosticando conocimientos en temas matemáticos. Igualmente, durante su desarrollo se hizo observación participante por cuanto el docente investigador estuvo presente e intervino en algunos momentos para hacer aclaraciones de procedimiento.

Y la examinaron de acuerdo con una serie de preguntas que aportaron datos relacionados con la visión de los maestros sobre las prácticas evaluativas al respecto de la formación docente y la resolución de problemas.

Tabla 4. preguntas usadas en el proceso de coevaluación realizado en el taller con docentes

Pregunta	Categoría
A. ¿Las “nuevas preguntas” mantienen la intención inicial del tipo SABER o ésta cambia con la nueva propuesta? Sí, No, Justifica tu respuesta.	Formación docente, resolución de problemas
B. ¿es posible incluir la estrategia de Goss en las prácticas evaluativas del docente? Sí, No. Explica cómo.	Prácticas evaluativas
C. ¿Qué habilidades promueve la pregunta convencional, qué habilidades promueve la nueva o nuevas preguntas? ¿Ambas promueven las mismas habilidades? Si, No, ¿Por qué?	Formación docente
D. ¿Con la estrategia de cambio de preguntas, ¿cómo se puede promover el desarrollo del pensamiento matemático para la resolución de problemas?	Resolución de problemas
E. ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para planear una clase usando la estrategia de cambio de preguntas?	Prácticas evaluativas
F. ¿De qué forma puede usarse la estrategia del cambio de preguntas para hacer seguimiento y retroalimentación a los estudiantes en la resolución de problemas?	Resolución de problemas
G. ¿Cómo puede el uso de la estrategia de transformación de preguntas favorecer el trabajo colaborativo en el aula de clase?	Formación docente
H. ¿Al cambiar las preguntas qué aspectos del proceso de resolución de problemas pueden evidenciarse?	Resolución de problemas
I. ¿Qué habilidades cognitivas se ponen en práctica al transformar preguntas convencionales en buenas preguntas?	Formación docente, resolución de problemas, prácticas evaluativas
J. ¿Qué tipo de dificultades tenían las preguntas iniciales?	Formación docente
K. ¿De qué manera los cambios realizados permiten superar estas dificultades?	Formación docente practicas evaluativas

Nota: se presentan cada una de las preguntas abordadas en la coevaluación realizada por los maestros en la parte de trabajo cooperativo llevado a cabo con los maestros

Las sesiones con los momentos del taller abordaron aspectos como la formación del docente, estrategias didácticas y pedagógicas para la evaluación en matemáticas y especialmente para la evaluación de la resolución de problemas desde la perspectiva de Goss.

3.4 Propuesta para el análisis de la información

Para el análisis imparcial de los datos se estableció una sola categoría temática correspondiente a *las prácticas evaluativas*, la que se examinó mediante dos subcategorías o temas, en primer lugar, *la formación del docente* y, en segundo lugar, *la resolución de problemas*, para poder relacionar entre los constructos teóricos, la caracterización a través de la encuesta (Anexo A) y los resultados de la implementación del taller (Anexo C).

Para la sistematización de los datos obtenidos se realizó las respectivas tabulaciones y gráficos como resultado de la encuesta y el análisis de lo observado en el taller con los maestros, atendiendo a que este es un diseño descriptivo-transversal, el estudio se llevó a cabo teniendo presente el análisis temático que facilitó la comparación de datos diversos, esperando encontrar temas comunes, solapamientos y divergencias en las formas de percibir las acciones, de vivenciar las prácticas evaluativas relacionadas con la formación docente y la resolución de problemas por parte de los participantes, lo que permite la triangulación interactiva de la información que facilitó analizar los temas propuestos como categorías y subcategorías o subtemas.

Acorde con las ideas de Braun & Clarke (2006, p. 79) el análisis temático: “es un método para identificar, analizar y reportar patrones (temas) dentro de los datos. Como mínimo organiza y describe en detalle el conjunto de datos. Sin embargo, con frecuencia, va más allá e interpreta diversos aspectos del tema de investigación”.

En este sentido, para el análisis del tema principal *las prácticas evaluativas* de los maestros se tomó la información aportada desde la literatura, la encuesta y en el taller, información que se trianguló usando lo descrito por Cisterna (2005) con el fin de obtener conclusiones de primer nivel: “Se cruzan los resultados obtenidos a partir de las respuestas

dadas por los sujetos a las preguntas, por cada subcategoría, lo que da origen a las conclusiones de primer nivel” (p.68). Éste cruce se hace entre de las preguntas de la encuesta y del taller.

Una de las ventajas del análisis temático es que posibilita la identificación, organización y reflexión detallada, con lo que se hizo posible establecer patrones que emergen de la revisión cuidadosa de la información que se recogió, facilitando la inferencia de conclusiones que finalmente posibilitan el entendimiento del fenómeno estudiado de forma apropiada.

Este análisis y triangulación de datos fue posible mediante el seguimiento reflexivo de los pasos siguientes: (1) transcripción, lectura y relectura del material y anotación de ideas generales. Se trata de leer detenida y reiteradamente la información buscando estructuras y significados (Braun y Clarke, 2006). (2) codificación y búsqueda de temas, en cuanto al proceso de codificación teórica lo que para este caso se expresó a través de la organización de los problemas (P1, P2; ...) y de los grupos (G1, G2...), así como de los subtemas (formación docente y resolución de problemas) entendiéndolos como elementos más básicos de información que permiten analizar de forma clara cada uno de los aspectos del tema general bajo estudio. Boyatzis, (1998 citado por Braun y Clarke, 2006), en este análisis la codificación teórica permitió establecer los subtemas, apoyándonos en el software Atlas Ti 8.0. (4) se realiza la revisión de la información que se agrupó en cada subtema para llegar al análisis del tema principal (5) finalmente se construye una narrativa sustentada en la argumentación que se deriva de la comprensión e interpretación de la información recogida.

Capítulo IV: Análisis

Las siguientes líneas explican los resultados obtenidos teniendo en cuenta los objetivos propuestos y la categoría de análisis *prácticas evaluativas*, en este orden se explican primero las características de las prácticas evaluativas de los docentes de la IEJMC, segundo las prácticas evaluativas bajo la expectativa de la formación docente y tercero la resolución de problemas como elemento de las prácticas evaluativas. Estas dos últimas explicaciones facilitan exponer las consideraciones didácticas, así como su relación con las prácticas evaluativas

4.1 Características de las prácticas evaluativas de los maestros de la IEJMC

Los resultados permiten plantear que los docentes de la institución educativa presentan unas características particulares que les identifica como la comunidad educativa del área de matemática. En este sentido, para una mejor comprensión del caso, el análisis se hará teniendo una sola unidad de análisis “las prácticas evaluativas” a la luz de dos subcategorías *la formación docente*, y *la resolución de problemas*.

Los profesores que orientan actualmente matemática (año lectivo 2018) en la IEJMC, corresponden a cinco maestros, tres hombres y dos mujeres, cuyas edades van de los 31 a los 60 años. De los cinco maestros, ninguno recibió formación como docente de matemáticas: dos son contadores públicos, un Licenciado en informática, un ingeniero y un tecnólogo, lo que concuerda con lo enunciado por Apraez (2014) quien en su trabajo también encontró que los docentes que imparten las matemáticas pertenecen a otras áreas de formación, razón por la cual no dominan estrategias didácticas relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. A la vez estos resultados se contraponen a lo expuesto por Guacaneme (2013), quien encontró que los

maestros de secundaria y media si están formados en el área disciplinar, no mencionando que muchos pertenecen a otras disciplinas como la contaduría, la ingeniería, la administración, entre otras.

Acorde con las respuestas de los profesores sólo dos de ellos han ejercido la profesión docente por más de 10 años. En este orden, el tiempo que han desarrollado su labor en la IE no supera los 5 años para la mitad de los profesores. En relación con la actualización y la capacitación docente se destaca que tan sólo un maestro posee posgrado (especialización), el que se constituye para este grupo de docentes el mayor nivel educativo alcanzado, este aspecto es descrito por el estudio TERCE cuando mencionan la escasa participación del profesorado en instancias de perfeccionamiento disciplinar, situación que lleva a reflexionar que la actualización docente también es escasa, fortaleciéndose esta idea con el hecho que no se cuenta con maestros que tengan maestría o doctorado.

Lo anterior, lleva a inferir que existe poca disponibilidad de maestros formados para enseñar matemáticas, lo que implica que las instituciones educativas deben generar estrategias para que el recurso humano que poseen en el área de matemáticas logre fortalecer sus habilidades y con ello el proceso de enseñanza. Lo que justifica la puesta en práctica de talleres de formación encaminados a suplir la necesidad que se exhibe para la IEJMC.

En este orden, los docentes han hecho uso de sus habilidades y experticia en el manejo de las matemáticas para sacar adelante los cursos que tienen a su cargo, mencionando que han participado de algunos cursos de formación correspondientes al fortalecimiento de las matemáticas ninguno de ellos con titulación, sólo como ejercicio de capacitación y actualización docente. Dentro de los cursos realizados los docentes

correspondientes al decreto 1278 manifiestan que participaron de un curso de evaluación de aprendizajes, pero, en el marco de la evaluación diagnóstica formativa que debieron presentar en años posteriores, lo que deja la posibilidad de que se haya contemplado la evaluación por fuera del campo de las matemáticas. Hecho, que acorde con el TERCE (2013) puede incidir en el aprendizaje de los grados subsecuentes, en dirección que no cuente con los prerrequisitos necesarios para enfrentar los aprendizajes que debe alcanzar durante el ciclo en que se encuentren.

En el proceso de formación docente, los maestros no dan cuenta de la posibilidad de formación, mediante el uso de las TIC, tomando en cuenta la gran oferta que hay de cursos, especializaciones, aún Maestrías y doctorados en línea. Lo cual puede ser porque no lo contemplan como una opción viable que puede ser por la edad, o por el decreto en el cual se encuentran nombrados.

Abordando aquellas preguntas que están relacionadas con la enseñanza se inicia con la planeación, ante lo cual los maestros expresaron que los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y Los Lineamientos Curriculares son los documentos legales que usan con frecuencia para la planificación de sus actividades de clase; lo que indica cierto grado de capacitación, en términos de los referentes curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

En esta dirección, las mallas Curriculares y los Planes de área también son tenidos en cuenta como insumos para la preparación de clase. Se aclara que la intención del docente investigador fue observar si los docentes conocían el nuevo material del MEN denominado Mallas Curriculares, el cual se encuentra circulando desde el año 2017, pero los maestros lo

asumieron como las Mallas curriculares de la institución, pudiendo inferir que aún no se conoce dicho material por parte de este grupo de profesores.

Llama la atención que uno de los documentos de mayor renombre y probablemente que más se le ha ocupado tiempo como lo son los Estándares Básicos de Competencias, esté en uno de los últimos lugares para el maestro, al igual que los documentos propuestos por el ICFES llamados Matrices de referencia, documento que por el poco tiempo que lleva en circulación aún no logra ser conocido por los docentes, no solo de la IEJMC, sino del resto del país.

Dentro de las actividades que son priorizadas por los docentes para el inicio de la clase de matemáticas se encuentra la actividad diagnóstica, que es una de las actividades que tradicionalmente usan los maestros. La formulación de preguntas que en otros contextos tiende a ser priorizada, para estos cinco maestros no lo es. Igualmente, los docentes priorizan en menor grado las situaciones problema y las aplicaciones contextualizadas para abordar sus clases, lo que entra en oposición al hecho de que usan los lineamientos curriculares para planear sus clases, ya que en este documento estas actividades son presentadas como ejemplo para atraer a los estudiantes al aprendizaje de las matemáticas, cuando expresan que: “Las aplicaciones y los problemas no se deben reservar para ser considerados solamente después de que haya ocurrido el aprendizaje, sino que ellas pueden y deben utilizarse como contexto dentro del cual tiene lugar el aprendizaje” (MEN, Lineamientos Curriculares, 1998).

Por otro lado, dentro de la planeación la elección de los procesos matemáticos supone la priorización de determinadas actividades iniciales, de desarrollo y de cierre de las diferentes clases, frente a esto se encuentra que los maestros de la IELMC dan relevancia

en primera instancia, al proceso de comunicar, antes que el proceso de resolución de problemas, siendo así que al darle prioridad a este proceso, las actividades que plantean para iniciar sus clases privilegian otro tipo de procesos como la modelación , la ejercitación y la demostración.

En este orden de ideas, el tipo de ejercicio que se propone al estudiante en su gran mayoría corresponden a razonamientos y juegos, dejando nuevamente de último, ejercicios de tipo solución de problemas, las situaciones contextualizadas y las situaciones de respuesta abierta, que podría fortalecer otro tipo de procesos como el de resolución de problemas.

Una de las características de las matemáticas en función del proceso de resolución de problemas, permite cuestionar como lo dicen los Lineamientos, el hecho de aceptar que las matemáticas corresponde a “un conjunto de hechos, algoritmos, procedimientos, o reglas que el estudiante tiene que memorizar o ejercitar” (MEN, 1998, p.89). Lo anterior, permite reflexionar en torno a la prelación que se hace a los ejercicios de algoritmos por parte de los maestros, quienes los prefirieron en segundo lugar como ejercicios para priorizar en las clases.

Según los Lineamientos pensar las matemáticas “como una disciplina didáctica”, implica que los maestros reformulen tanto los contenidos como la forma de su enseñanza. Es importante reducir el énfasis de los cálculos aritméticos, especialmente la memorización de algoritmos o fórmulas, y dar más énfasis al significado de las operaciones, a la evaluación razonable de los resultados y a la selección de procedimientos y estrategias adecuadas (MEN, 1998, p.89)

Pasando al tema de la evaluación y las prácticas evaluativas, vale la pena recordar que los maestros han pasado por pocos procesos de formación relacionado con la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Así las cosas, los maestros plantean como actividad predominante para la evaluación los talleres en clase, entendidos estos como un cúmulo de ejercicios algorítmicos, acompañado de algunas situaciones problema, los que el estudiante resuelve de forma individual como lo expone Cárdenas et al, (2013). Las pruebas escritas, las tareas y el trabajo en grupo se encuentran en segundo lugar en concordancia con lo que manifiestan Daza y Roa (2010) al decir que la evaluación del aprendizaje se concibe como un examen, con la observación que estas tradicionalmente han sido priorizadas por los docentes en la enseñanza de las matemáticas como lo afirman algunos autores.

Los maestros después de realizar las evaluaciones asumen que los resultados de éstas los utilizan para la aplicación de nuevas pruebas y al refuerzo de contenidos, lo que también es expuesto por Zuluaga (2018) lo que supone que un medio para el seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes. Solamente un maestro menciona usarlos para mejorar sus prácticas de enseñanza, otro para apoyar el aprendizaje (Zuluaga, 2018) y otro para determinar el rendimiento de los estudiantes., ninguno mencionó su uso para mejorar los instrumentos de evaluación o diseñar otras evaluaciones, sabiendo que desde los lineamientos y desde la mirada de autores como Zuluaga (2018), la evaluación se plantea como una oportunidad de mejora en todas las direcciones.

En cuanto a las pruebas que son reconocidas por los maestros se encuentran las SABER que corresponden a las pruebas nacionales que tradicionalmente presentan los estudiantes, en segundo lugar, reconocen las SUPERATE y las PISA, por cuanto estas

pruebas, se presentan con determinada ciclicidad en los diferentes colegios oficiales del país, lo que hace que los maestros las identifiquen. Pero, las pruebas TIMSS y las AVANCEMOS por la poca participación que se ha tenido en ellas no se reconocen, las primeras porque son pruebas internacionales que solo las presenta un número reducido de estudiantes cada cuatro años y las segundas por ser pruebas que fueron aplicadas solamente durante el presente año (2018) como prueba piloto para la aplicación de las pruebas SABER del 2019.

Finalmente, el 60% de los maestros de la IEJMC, exponen que en su institución los resultados de las pruebas son socializados, pero, llama la atención que siendo todos maestros del bachillerado (secundaria y media), el 40% afirme que los resultados no se socializan. Este desencuentro de opiniones de los maestros llama a que se fortalezcan los procesos asociados a la socialización y posterior uso de los resultados de las pruebas estandarizadas como lo propone el MEN (2013) y Zuluaga (2018).

Acorde con el análisis anterior se observa que la formación de los docentes en relación con la resolución de problemas y pruebas estandarizadas es escasa y poco homogénea, es decir, que de los cinco maestros encuestados sólo uno se observa con ciertos conocimientos y habilidades relacionados con este proceso de las matemáticas. Por lo anterior, dentro de la investigación urge realizar con los maestros talleres de formación docente relacionados con la resolución de problemas y las pruebas estandarizadas. A continuación, se proponen las consideraciones pedagógicas y didácticas para desarrollar el protocolo de las sesiones de formación para los maestros

4.2 Prácticas evaluativas bajo la expectativa de la formación docente y la resolución de problemas

Durante el reconocimiento de las prácticas evaluativas cercanas a la estrategia de Goss, se observa que los maestros consideran que las características de las preguntas abiertas buenas son que, al hacer el cambio de la argumentación a la proposición, en estas el estudiante además de poner en práctica los saberes previos, deben idear una estrategia adecuada para dar solución a los problemas. En otras explicaciones los maestros consideran que las buenas preguntas invitan al estudiante a proponer, argumentar, inferir desde un caso general a otro particular que permita presentar diferentes alternativas de solución.

Es importante mencionar que los docentes para esta práctica de formulación de preguntas lo asocian en general con acciones argumentativas, lo que en palabras de Goss está relacionado con la discusión que este tipo de práctica puede llegar a generar con los estudiantes. En este orden de ideas las consideraciones pedagógicas que como maestro tienen en cuenta para la transformación el contextualizar la pregunta, realizar un diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes, aluden a que al contextualizar el estudiante mediante gráficos y dibujos se le facilitará la comprensión de la pregunta encontrando la estrategia adecuada para resolverlo.

Durante el desarrollo de la actividad algunos maestros no tienen en cuenta las características de las buenas preguntas para hacer la transformación, situación que impide que la pregunta se considere buena al no cumplirlas.

Ante estos planteamientos se resaltan las ideas de Álvarez (2005, citado por Zuluaga, 2017) quien expone que la evaluación debe constituir una oportunidad para obtener información, interpretar las evidencias de lo que los estudiantes saben y cómo lo

saben, por tanto, cuando se evalúa una producción con la finalidad de apreciar la calidad de la respuesta y el conocimiento adquirido, a lo que el docente realmente puede hacer seguimiento es al proceso de elaboración que el estudiante ha mantenido, comprender el uso de las estrategias de resolución que pone en juego, la capacidad de argumentación, así como las causas y motivos que provocan los errores. De esta forma, desde la perspectiva docente la transformación de las preguntas puede llevarlos a desarrollar prácticas evaluativas diferentes que permitan trabajar en pareja con el estudiante siguiendo un proceso particular del cual constantemente obtendrán información.

El desarrollo de este momento del taller permitió obtener información directa de como un grupo de maestros incorpora una nueva estrategia a sus prácticas evaluativas. Es importante antes de continuar mencionar que los maestros se muestran interesados por cuanto este ejercicio de transformación de preguntas propuesto no se había realizado, y mucho menos por parte de la institución educativa.

Los hechos descritos anteriormente sugieren la falta de convocar al maestro a espacios de formación o espacios para compartir experiencias relacionadas con sus prácticas de aula, que puedan incidir en el trabajo que cada docente de matemáticas desarrolla en sus clases, en este sentido, lo propuesto por Zuluaga (2017) cobra validez al afirmar que al realizar actividades en las que se compartan experiencias entre iguales como el taller desarrollado con los maestros, es una aspecto que fomenta la comunicación, además de potenciar el trabajo colaborativo que puede propender en mejorar la práctica con la práctica.

Los maestros organizados en grupos (G1, G2 y G3) realizan la transformación de las tres situaciones problema planteadas (P1, P2 y P3) haciendo uso de sus diferentes

narrativas y conocimientos matemáticos necesarios para ello, obteniendo así las siguientes transformaciones. Con el fin de optimizar el tiempo se propuso a cada uno de los grupos desarrollar la transformación de una de las situaciones propuesta, de esta forma el grupo G1 trabajo con la situación P1, el G2 con la P2 y el G3 con la situación P3.

El grupo G3 propuso para la situación uno (P1) tres posibles transformaciones, la primera mantiene parte de la estructura de la pregunta inicial, pero cambia en que presenta la cantidad ganada en total para averiguar la cantidad de aciertos y desaciertos, a diferencia de la convencional donde se proponen la cantidad de aciertos para encontrar la cantidad ganada en total.

Situación P1:

Figura 6. Transformación de la situación 1

Pregunta tipo SABER	Buena pregunta o pregunta abierta buena
PREGUNTA # 1	Carlos necesita dinero para hacer mercado, en el pueblo está la feria y el juego de tira al blanco paga \$3000 el acierto y resta \$1000 @desacierto. Si Carlos ganó \$28000 para el mercado. ¿Cuántas veces acertó y cuántas no lo hizo? TRANSFORMACIÓN #1 Juan practica baloncesto y en un partido de baloncesto el valor de la Cesta desde fuera del área es de 3 puntos y dentro del área 1 punto. Si Juan hizo tres lanzamientos desde fuera del área y uno desde dentro del área ¿Cuántos Puntos obtuvo al final? TRANSFORMACIÓN #2 El equipo de futbol de Matías participa en un Cuadrangular y para ser Campeón debe ganar todos los partidos. Si el equipo de Matías ganó tres partidos y empató uno ¿Cuántos puntos obtuvo al final del Cuadrangular y que puesto ocupó? Si por cada partido ganado obtuvo 3 puntos y por empate 1 punto.
Pregunta tipo saber	Buenas preguntas o preguntas abierta buena
Pregunta # 1	Carlos necesita dinero para hacer mercado en el pueblo está la feria y el juego del tipo al blanco paga \$3000 el acierto y \$1000 el desacierto, si Carlos ganó \$28000 para el mercado ¿Cuántas veces acertó y cuántas no lo hizo? Juan practica baloncesto y en un partido de baloncesto el valor de la cesta desde fuera del área es de 3 puntos y dentro del área 1 punto. Si Juan hizo tres lanzamientos desde fuera del área y uno desde dentro del área ¿Cuántos puntos obtuvo al final? El equipo de futbol de Matías participa en un cuadrangular y para ser campeón debe ganar todos los partidos. Si el equipo de Matías ganó tres partidos y empató uno ¿Cuántos puntos obtuvo al final del cuadrangular y qué puesto ocupó? Si por cada partido ganado obtuvo 3 puntos y por empate 1 punto.

Nota: la figura 1 muestra la transformación de la situación problema número uno, la cual es transformada en contextos diferentes.

En las otras dos transformaciones (Figura 2) se cambia el contexto de la situación problema, pero la temática evaluada sigue siendo la misma, continúa valorando la resolución de problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos, en estas transformaciones los docentes logran mantener el proceso a valorar lo que es necesario para no tergiversar el problema cambiando por completo tanto en contexto como en datos.

Durante la transformación se observa que los docentes comparten sus visiones e ideas de cómo realizar los cambios, llegando a consensos que permiten proponer la transformación final acorde con lo propuesto por Goss, esto debe servir de ejemplo para cuando los estudiantes estén trabajando en situaciones similares propuestas por el docente, pero es importante reconocer la función que el docente investigador tuvo que intervenir en algunos momentos para aclarar ideas de los docentes, que es lo que Goss denomina andamios basándose en los planteamientos de Vygotsky. Estos “andamios” resultan ser de vital importancia a la hora de trabajar de manera colaborativa por cuanto será la oportunidad del estudiante de tener la guía y orientación adecuada para alcanzar la meta propuesta hasta que pueda desenvolverse sin la necesidad de ellos, esto se observa en el momento que el docente investigador va respondiendo preguntas, hasta que los docentes deben culminar el proceso ellos solos so pena de que se equivoquen o no.

Para la situación P2 los maestros proponen tres transformaciones en las cuales los docentes cambian en todas ellas el contexto, pero mantienen la competencia o habilidad que se desea valorar siendo esta el resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos, primando para este caso el contexto geométrico. Las tres transformaciones estuvieron orientadas a

transformar la pregunta por completo a diferencia del grupo anterior. La transformación tuvo variedad en cuanto al contexto de la situación cotidiana.

Figura 7. Transformación de la situación dos (P2).

Pregunta tipo SABER	Buena pregunta o pregunta abierta buena
Juanito va a la tienda escolar con 2.000 pesos y compra 6 chocolatinas y le sobran \$200. ¿Cuánto es el precio de cada chocolate?	Se tiene una cuerda de 20 metros. Se necesita doblar cada 3 mts. ¿Cuántos dobles alcanzan a realizarse? ¿Cuánto mide el pedazo que sobra?
	Necesito cercar un terreno que tiene de frente 18 metros, si pongo un poste cada 3 mts. ¿Cuántos necesito para terminar este trabajo?
	Si con una hoja de lija puedo lijar 3 pupitres. ¿Cuántas hojas de lija necesito para los 30 pupitres que hay en el salón?
Pregunta tipo saber	Buenas preguntas o preguntas abierta buena
Juanito va a la tienda escolar con 2.000 pesos y compra 6 chocolatinas y le sobran \$200	Se tiene una cuerda de tres metros y se necesita doblar cada tres metros. ¿Cuántos dobles alcanzan a hacer?
Cuánto es el precio de cada chocolate	Necesito cercar un terreno que tiene de frente 18 metros, si pongo un poste cada tres metros. ¿Cuántos necesito para terminar este trabajo?
	Si con una hoja de lija puedo lijar tres pupitres, cuántas hojas de lija necesito para los 30 pupitres que hay en el salón

Nota: Las transcripciones muestran que los docentes mantienen el contexto en las dos primeras, la última se aborda desde otro concepto.

El Grupo 3 transformó la situación P3 la cual exige que el estudiante sea capaz de resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales, así proponen tres transformaciones en las cuales no se cambia el contexto de desarrollo de la pregunta. Tan sólo se cambia los datos sobre los cuales se hace la indagación.

Situación P3

Figura 8. Transformaciones situaciones P3.

Pregunta tipo SABER	Buena pregunta o pregunta abierta buena
Pregunta N°3	Cual es el número de votos que representa el 40% de la votación para elegir el personero de la institución educativa?
	Cual es el porcentaje representativo de la votación en primaria del candidato G para ser elegido como personero de la institución?
	Cual es el promedio de estudiantes que voto para elegir el personero de los estudiantes de la institución educativa Nuevo País?
Pregunta tipo saber	Buenas preguntas o preguntas abierta buena
Pregunta # 3	Cuál es el número de votos que representa el 40% de la votación para elegir el personero de la institución educativa
	Cuál es el porcentaje representativo de la votación en primaria del candidato G para ser elegido como personero de la institución
	Cuál es el promedio de estudiantes que votó para elegir el personero de los estudiantes de la institución educativa Nuevo País

Nota: transformaciones realizadas por los docentes a la situación problémica tres (P3) y su transcripción.

Hasta este punto de la actividad se observa el intento de los maestros por transformar las preguntas convencionales del ICFES en buenas preguntas acordes a los planteamientos de Goss, en este orden de ideas la actividad suscita una serie de reflexiones que es importantes mencionar, la primera relacionada con el hecho de haber presentado a los docentes una estrategia de evaluación diferente mediante la cual puede hacer que los estudiantes durante las clases, así como lo hicieron ellos propongan una serie transformaciones ante una pregunta lo cual, como ocurrió en el taller, al docente colocarse en plano del estudiante es posible que pueda presentar estrategias de evaluación más cercanas y dinámicas para el estudiante.

En la realización del taller se incluyó la participación de docentes de educación básica primaria, algunos de los cuales mediante comentarios expresaron tener dificultades

con términos usados, colocando de manifiesto las limitaciones a nivel conceptual que presentan los docentes de básica primaria en relación con algunos conocimientos sobre matemáticas

En relación con los tres grupos sólo uno propuso dos tipos diferentes de transformación (G1) y los otros dos optaron por un cambio netamente de contexto (G2 y G3), acorde con los planteamientos de Goss, los maestros no presentaron dificultad a la hora de adaptar las situaciones a otras. Durante el proceso de transformación los maestros tuvieron la oportunidad de confrontar y discutir sus ideas, así como también de exponerlas con el fin de llegar a acuerdos que permitieron avanzar en el desarrollo de la actividad.

Con la propuesta de cambiar las preguntas, los maestros adquieren elementos para propiciar la discusión en el aula de clase lo que está en dirección de lo dicho por Goss (citando a Coob 2003), cuando expresa que el papel del maestro es “iniciar a los estudiantes en el discurso y las prácticas matemáticas”, desde esta perspectiva el maestro puede dirigir hábilmente procesos discursivos que evidencien hasta dónde llega la interpretación de los estudiantes, así como la apropiación que tienen de los conceptos matemáticos abordados en el desarrollo de las clases.

4.3 Consideraciones didácticas en torno a las prácticas evaluativas de los docentes de la IEJMC

A continuación, se presenta el análisis del proceso de coevaluación realizado entre pares docentes quienes tomaron la situación problema que le correspondió otro de los grupos (G1-G3; G2-G3; G3-G2). Estos resultados se presentan de forma generalizada para cada una de las preguntas acorde con la valoración realizada por los docentes.

En relación con el análisis sobre si *¿Las “nuevas preguntas” mantienen la intención inicial del tipo SABER o ésta cambia con la nueva propuesta?*

Los maestros están de acuerdo con que la intención inicial de la pregunta puede cambiar cuando se trata de llevar a un lenguaje más cercano a los estudiantes, se observa que, desde la perspectiva de los maestros, se interpreta el uso de gráficos como algo complejo para los estudiantes. Por otro lado, alguno menciona que, si cambia, por cuanto la adaptación realizada pone en otro plano al estudiante acercándolo más a una posible solución.

Lo anterior lleva a pensar qué será lo importante de la transformación de estos enunciados: ¿acercar las preguntas a los estudiantes?, o promover la discusión entre estos con el fin de comprender lo que se está evaluando para ahora sí modificarla de diferentes formas hasta llegar a las diferentes respuestas, ante esto es importante decir que el estudiante debe ser capaz de resolver las diferentes proposiciones siempre y cuando tenga claridad temática y creatividad para encontrar las soluciones.

B. ¿es posible incluir la estrategia de Goss en las prácticas evaluativas del docente?

Ante esta pregunta los maestros exponen que si es posible argumentando aspectos como el hecho de ser una estrategia interesante que puede lograr captar el interés de los estudiantes, permite ampliar las posibilidades de aprendizaje al incluir experiencias de la vida cotidiana, igualmente manifiestan que es una oportunidad para que los estudiantes procesen, evalúen y apliquen sus conocimientos. Por otra parte, uno de los grupos expresa que la estrategia puede permitir que los estudiantes usen sus conocimientos previos, para luego involucrar otros que sean generales.

Al observar el desarrollo de la estrategia con los maestros se corrobora que resulta diferente e interesante para aquellos que nunca la han trabajado, lo que se convierte en una opción de trabajo con los estudiantes, por tanto, puede ser un elemento relevante a la hora de proponer acciones evaluativas dentro de las prácticas de los docentes.

En relación con el cuestionamiento ***¿Qué habilidades promueve la pregunta convencional, qué habilidades promueve la nueva o nuevas preguntas? ¿Ambas promueven las mismas habilidades? Si, No, ¿Por qué?***

En dos de los grupos (G2 y G3) los docentes no mencionan las habilidades que promueven los dos tipos de preguntas. Se limitan tan solo a dar respuesta a la última cuestión, ante lo que expresan que, no promueven las mismas habilidades presentando las preguntas convencionales como aquellas que llevan a una sólo respuesta y las buenas preguntas como aquellas que pueden tener múltiples respuestas dado su nuevo planteamiento.

El otro grupo (G1) plantea que las preguntas convencionales son estrategias lineales monótonas y sesgadas, mientras que las buenas preguntas promueven habilidades como la argumentación, el análisis y la diversidad del conocimiento.

En esta pregunta se esperaba que los docentes expresaran las habilidades que promueven los dos tipos de preguntas, pero, no fue posible porque le dieron mayor relevancia al hecho de si ambas preguntas promueven las mismas habilidades.

Los docentes ante el interrogante ***¿cómo se puede promover el desarrollo del pensamiento matemático para la resolución de problemas?*** Teniendo en cuenta la estrategia propuesta, el G3 manifiesta que, mediante la proposición, la inferencia y la

contextualización, el G1 expone que la estrategia permite contextualizar, promover y generar nuevas posibilidades de aprendizaje de una forma analítica, recursiva y argumentativa. El G2 dice que se debe fortalecer en el estudiante la forma de procesar la información de manera diagnóstica que sea un generador de ideas.

Bajo estas precisiones se observa que los docentes asocian el pensamiento matemático relacionado con esta estrategia al desarrollo de habilidades de orden superior como el análisis, la argumentación y la síntesis. A estas habilidades le agregan el que el estudiante sea capaz de contextualizar las matemáticas con el fin de que esta sea más cercana a él.

¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para planear una clase usando la estrategia de cambio de preguntas? Entre los elementos que los docentes de los diferentes grupos manifiestan que debe tenerse en cuenta para la planeación de una clase basada en la estrategia de Goss, se tienen los siguientes:

G1 dice: Saberes previos, la contextualización, uso de ayudas didácticas,

G2 expone que: socializar la estrategia y contextualizar al estudiante,

G3 propone ambientación, interpretación, esquematización, análisis y proposición

F. ¿De qué forma puede usarse la estrategia del cambio de preguntas para hacer seguimiento y retroalimentación a los estudiantes en la resolución de problemas?

Los maestros del grupo G3 dicen que esto es posible cuando se propone a los estudiantes el trabajo con situaciones problémicas.

Por su parte el G2, mediante el trabajo en grupo por cuanto da la posibilidad de que los estudiantes compartan conocimientos.

El G1 expresa que el trabajo en grupo por cuanto permite compartir conocimientos a través del uso de las preguntas que puede generar debates y discusiones que promuevan el aprendizaje.

Acorde con las opiniones de los tres grupos se observa que de forma general la estrategia de trabajo grupal es concebida como el mecanismo para lograr el trabajo colaborativo, pero no se observa que exista un reconocimiento de cómo se lleva a cabo un proceso de colaboración por cuanto no se mencionan aspectos como el liderazgo, el fin común, aspectos claves en este tipo de propuestas.

Ante la pregunta **¿Cómo puede el uso de la estrategia de transformación de preguntas favorecer el trabajo colaborativo en el aula de clase?**

El trabajo en equipo es el común denominador del docente para decir que se da el trabajo colaborativo en el aula de clase. Acorde con sus ideas los maestros no plantean otras posibilidades para este tipo estrategia de trabajo.

Conforme con las narrativas de G1 de la resolución de problemas se puede evidenciar la contextualización, el interés y la participación. El G2 expresa que al estudiante se le debe brindar un abanico de posibilidades de encontrar una respuesta al cambiar las preguntas convencionales por buenas preguntas se le está facilitando su comprensión y que pueda aplicar la estrategia más adecuada para darle solución. El G3 dice que se potencia la creatividad y la capacidad de análisis de los estudiantes ya que se generarían habilidades para proponer ideas nuevas que permitan solucionar problemas y desafíos mediante un pensamiento creativo.

Las narraciones anteriores muestran acorde con lo expuesto por Santos (2012) al decir que las estrategias propuestas por los maestros deben permitir la conceptualización,

estructuración y promoción de aprendizajes, lo que de alguna manera fue posible de evidenciar en los momentos de trabajo de los docentes durante el taller.

Para la pregunta **¿Al cambiar las preguntas qué aspectos del proceso de resolución de problemas pueden evidenciarse?** Los maestros exponen que se puede evidenciar la estructura de los elementos que deben tenerse en cuenta para trabajar la resolución de problemas, entre estos presentan la contextualización, la participación y la promoción del interés. Cuando se cambian las preguntas se les está facilitando a los estudiantes la comprensión para que apliquen la estrategia que ellos consideren adecuada. Además de promover la creatividad y la capacidad de análisis de los estudiantes, aspectos importantes dentro de la resolución de problemas. Lo mencionado se relaciona con lo expuesto por varios autores como Libreros y Fajardo (2017) quien plantea la necesidad de involucrar a los estudiantes en reflexiones relacionadas con las competencias y procesos como la resolución de problemas, con el fin de que construyan conocimiento relacionado con ello, además de que puedan identificar sus dificultades con esos conceptos, tal como lo expone Santos (2012).

Al indagar a los maestros sobre **¿Qué habilidades cognoscitivas se ponen en práctica al transformar preguntas convencionales en buenas preguntas?** Se encuentra que estos conciben que las habilidades puestas en práctica en el desarrollo de cambiar una pregunta convencional a una buena pregunta son para el G1 son el liderazgo, la percepción, el interés y compromiso. Para G2 asimilación, aprendizaje significativo, conocer, comprender, aplicar, analizar y evaluar. G3 presenta la atención mediante la exploración, comprensión mediante la captación de ideas, la elaboración mediante nuevos esquemas y la aplicación mediante la puesta en práctica. Acorde con estas percepciones de los maestros se deja ver

que existe confusión entre los que son habilidades cognitivas y procesos que implica la resolución de problemas, por ejemplo, la atención, comprensión, la percepción, el análisis; mientras que la contextualización, la aplicación, y el evaluar corresponderían a procesos.

Por otra parte, los maestros responden a la pregunta **¿Qué tipo de dificultades tenían las preguntas iniciales?** argumentando que estas son preguntas sesgadas unidireccionales y metódicas, limitando al estudiante a una sólo forma de solución, disminuyendo las posibilidades de exploración y de análisis (G3), por otra parte, se expresa que las preguntas convencionales son puntuales y sesgan al estudiante responder del mismo modo que sus compañeros. Por último, el G1, expone que son preguntas marcadas por la descontextualización y el tradicionalismo.

Finalmente, con relación a la cuestión **¿De qué manera los cambios realizados permiten superar estas dificultades?** los maestros exponen que las dificultades al realizar los cambios de las preguntas desde el sentir del maestro participante se puede hacer mediante el cambio de actitud frente a las nuevas estrategias, que permutan salir a la búsqueda de nuevos conceptos, igualmente otra opción es el análisis, ser más críticos a la hora de enfrentarse a una pregunta de este tipo, finalmente para librar las dificultades se debe dar una apertura metodológica al modelo convencional de las preguntas, generando cambios positivos que permitan explorar nuevas posibilidades de análisis lleven a soluciones acertadas.

La plenaria fue un espacio que facilitó el intercambio de ideas entre los diferentes grupos, quienes socializaron las percepciones a la luz de las preguntas propuestas, los maestros exponen que al proponer problemas con diferentes tipos de contextos partiendo de

las preguntas convencionales se plantean situaciones diferentes y variadas acordes con la cotidianidad, como lo expone García (2010) “relacionadas tanto con experiencias de la vida real, tales como ideas ficticias” lo que finalmente puede llegar a despertar la curiosidad e interés de los estudiantes mediante la creatividad de las nuevas situaciones planteadas.

Otro aspecto que se pone de manifiesto acorde con las expresiones de los docentes en la plenaria es el hecho de que, al proponer problemas variados, con enunciados diferentes en donde los estudiantes requieran utilizar procesos cognoscitivos para resolver cada situación y no caer en la rutina de presentar los mismos tipos de problemas que conllevan a un proceso de resolución mecánico y memorístico (García, 2010).

Acorde con otras opiniones de los maestros se resalta el hecho de plantear que esta estrategia permite salirse de prácticas convencionales como el hecho de acentuarse sobre los aspectos de resolución de problema o de la situación y no solamente sobre los cálculos y las soluciones, frente a esto Zuluaga (2017) y García (2010), recomienda al docente al trabajar haciendo énfasis en los procesos desarrollados por los estudiantes más que en los resultados, debido a que el proceso es lo que trasfiere el estudiante a la hora de enfrentar otro tipo de problema o situaciones similares.

Otro aspecto no menos importante que los anteriores, el cual se manifiesta en las expresiones de los docentes participantes es que la estrategia puede animar a los estudiantes a comunicar oralmente o por escrito lo esencial del proceso de resolución de problemas.

Una de las maneras sería como lo expresa García (2010) “pedir al estudiante que verbalice o escriba el proceso que siguió para resolver el problema, de esta manera el docente puede conocer (con las propias palabras de los alumnos) los procesos mentales y procedimientos que utilizaron para llegar a la solución”, de igual manera se valorarían las estrategias de

los estudiantes para ayudar a otros compañeros que tienen mayores dificultades en esta área.

Diversificar las actividades de resolución de problemas, lo que requiere un enunciado y pedir cuál podría ser la pregunta del problema ante un conjunto de datos. En ella se pide elegir aquellos que encajan en la pregunta del problema. Dada la incógnita, se pregunta por los datos. Esto le permite al docente salir de la rutina y planificar con anticipación los enunciados de los problemas a trabajar en sus clases plantear situaciones diversas y variadas que permitan al estudiante a reflexionar, analizar y razonar, para concebir un plan que le permita obtener la solución de los problemas dados.

Los maestros dentro del ejercicio de autoevaluación, que valoraron la pregunta 2 exponen que cuando se va a construir la buena pregunta se deben usar adecuadamente los conceptos matemáticos de tal forma que no se produzca confusión para los estudiantes, esto dado que el grupo usa la palabra “doblar” que los estudiantes pueden llegar a confundir con el proceso de duplicar otras manifiestan que sus compañeros no cambian radicalmente la pregunta, dejándola muy parecida a la inicial.

En relación con la pertinencia de la actividad lo maestros manifiestan los siguientes aspectos:

- Es importante la realización de estos talleres porque aclaramos, interactuamos, practicamos, intercambiamos y socializamos sobre nuestro deber didáctico.
- El trabajo en grupo, acorde al pensamiento y lógica lo que genera que haya integración, participación, trabajo en equipo, además de adquirir nuevas técnicas y procesos evaluativos.

- El ejercicio tuvo resultados muy positivos:
- Generación de espacios de dialogo, debate e intercambio de opiniones
- Intercambio de conocimiento entre docentes del área de matemáticas

La propuesta de Goss invita a reflexionar frente a la inclusión de estrategias referentes a la atención, comprensión, exploración, análisis argumentación y evaluación de problemas o preguntas que estemos usando como método de aprendizaje.

Es necesario y valioso el desarrollo de proyectos de este tipo de ejercicios a corto plazo en pro de mejorar la calidad educativa.

Capítulo V: Consideraciones finales

La investigación desarrollada se basó en caracterizar las prácticas evaluativas de los profesores de matemáticas de la IEJMC, centrándose especialmente en dos aspectos, la formación docente y la resolución de problemas, dentro de las practicas evaluativas se hizo hincapié en la transformación de preguntas según la estrategia de Goss, en el trabajo colaborativo de los docentes y en las consideraciones didácticas. Para alcanzar lo anterior se planteó un marco de referentes que facilitó realizar la caracterización y la valoración de las prácticas evaluativas desde la propuesta de Goss. En consecuencia, se describen los alcances del estudio en función de los objetivos propuestos, las limitaciones del estudio y las proyecciones.

5.1 Alcances del estudio

Teniendo en cuenta el objetivo específico 1 y las categorías de análisis se observa que los maestros de la IEJMC se caracterizan en cuanto a su formación docente como maestros que en su mayoría no están formados en matemáticas, pertenecen a otras disciplinas del saber o simplemente son licenciados en educación. En este sentido es importante mencionar que la falta de formación como docentes de matemática no ha sido impedimento para que los maestros desempeñen su labor, y obtengan resultados aceptables para algunas competencias en los resultados de las pruebas SABER. Igualmente se muestren relaciones de empatía y de disposición hacia las clases de matemáticas por parte de los estudiantes, aspecto que están en línea con los planteamientos de la UNESCO (2016). En este sentido, se observa que, sin importar la profesión, ésta se ve por la función

que socialmente se le atribuye y permite que se desarrollen procesos donde no prima lo conceptual, sino lo procedimental y lo afectivo que de alguna manera (aunque no es el caso de este estudio), deriva en un manejo de lo conceptual por parte del maestro y de los estudiantes.

En este orden de ideas, los maestros tanto en la encuesta como durante el desarrollo del taller muestran habilidades relacionadas con la enseñanza de las matemáticas que se han fortalecido con la enseñanza de esta disciplina, so pena de no ser matemáticos o licenciados en matemática. Para el caso de la docencia en matemáticas, las habilidades corresponden al conjunto de conocimientos y procedimientos necesarios para practicar la profesión y ejercer el rol docente, destacándose en este cuerpo colegiado, las procedimentales.

Sin embargo y bajo las condiciones que la dinámica institucional impone, dinámica que está plagada de cambios periódicos, determinan habilidades específicas y especializadas, las cuales se fundamentan en conocimientos explícitos surgidos de distintas prácticas. Así pues, el maestro de la IEJMC se caracteriza ante todo por ser un profesional de la articulación del proceso de enseñanza – aprendizaje en la situación particular de este contexto. Por ello es posible decir que estos docentes a pesar de la gran mayoría no ser formados en matemáticas, tienen una formación docente que ha emergido en y desde la práctica en los procesos de enseñanza de las matemáticas que llevan a cabo en la institución educativa.

El desarrollo del taller permitió observar a los docentes en la puesta en práctica de sus habilidades al transformar las preguntas para poder estructurar nuevos problemas, este ejercicio permitió que desarrollaran trabajo en equipo como pares académicos, que los

docentes con mejores habilidades trabajaran de forma colaborativa con aquellos que no las tienen, logrando sacar adelante cada una de las actividades.

Este taller de experimentación reflexiva y participativa puso en evidencia la prominente necesidad de desarrollar procesos de formación autónoma entre los docentes de la institución educativa de tal manera que, a través de la colaboración, se logre fortalecer las falencias que a nivel disciplinar puedan llegar a tener los maestros en el propio proceso de construcción y reconstrucción de su práctica pedagógica para este caso de su práctica evaluativa. Aunque en relación con lo disciplinar lo planteado no es suficiente, dado que se requiere de políticas educativas que de manera constante brinden a los maestros particularmente de primaria y a los profesionales no matemáticos, la posibilidad de formarse adecuadamente, para que así, lo propuesto se constituya en acciones complementarias de formación permanente.

En relación con la categoría de análisis practicas evaluativas para los maestros la estrategia de Goss, supone nuevos retos dentro de su proceso de enseñanza aprendizaje, por cuanto esta se convierte en una posibilidad de transformar genera evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, de esta forma, se trata de la comprensión de situaciones de la vida cotidiana, asumiendo la estrategia como un proceso de reconstrucción de la propia experiencia y del propio pensamiento al indagar sobre las diferentes posibilidades que una situación problémica puede aportar cuando se deba configurar el desarrollo de una situación educativa en la que el docente es el gestor principal.

Por tanto, las prácticas evaluativas desde esta perspectiva están determinadas por la forma como el docente conciba la evaluación, la cual estará influenciada por el dominio de contenidos disciplinares, por la comprensión de elementos didácticos que fundamentan su

ejercicio profesional, por el conocimiento y dominio de estrategias de enseñanza contextualizadas (como la estrategia de Goss), y un aspecto que generalmente queda rezagado que es la habilidad del par maestro estudiante para comunicarse, mediante diferentes canales, ideas, o conocimientos.

En relación con el objetivo 2 se encontró que desde su formación docente los maestros presentan formas de proceder que se establecen como patrones didácticos que puedan aplicarse de forma efectiva al momento de ejecutar cualquier estrategia evaluativa con sus estudiantes, en este sentido desde la caracterización realizada se observa que los maestros presentan poca formación en estrategias de evaluación que puedan aplicar potencialmente con sus estudiantes, por tanto es menester de la institución velar por procesos de formación que se encuentren al alcance de los maestros y que ayuden a mejorar la calidad de las prácticas evaluativas de los docentes.

La formación docente relacionada con las prácticas evaluativas involucra el aprendizaje de contenido matemático, pero no debe ser el eje central de estos conocimientos, por cuanto en el taller realizado, la mayoría de maestros mostraron manejo de contenidos relacionados con las preguntas abordadas, sin embargo a la hora de la transformación, observaron que requerían de habilidades diferentes a la comprensión disciplinar de los contenidos en cada situación planteadas, como por ejemplo habilidades para la redacción, para dar coherencia a los nuevos enunciados, habilidades para cumplir con las características de las buenas preguntas de Goss.

En concordancia con las prácticas evaluativas, es posible establecer algunas consideraciones didácticas por cuanto el taller permitió aflorar diversos patrones que los maestros pueden usar a la hora de evaluar a sus estudiantes. En este sentido, se concibe la

estrategia de Goss como la consideración didáctica de mayor relevancia que aporta este estudio dado que se constituyó en el modelo en el cual se basó el desarrollo y dinámica del taller que se puede ubicar dentro del paradigma constructivista por su facilidad de involucrar al que aprende invitándolo a un trabajo individual, pero también colectivo para la construcción de aprendizajes sobre las prácticas evaluativas.

Otras consideraciones didácticas que derivan directamente de la implementación del taller fueron:

- El uso de la pregunta o de situaciones problema como punto de partida para que el maestro evalúe, en busca de una respuesta inmediata, sino por el contrario en la elaboración de nuevas preguntas, aspecto que permite evaluar lo que el estudiante realmente conoce, aplica y comprende del tema trabajado con el docente.
- Usar situaciones del contexto cotidiano de los estudiantes como base de las preguntas convencionales y como contexto de las nuevas preguntas o situaciones nuevas construidas por los maestros.
- El trabajo individual para evaluar las potencialidades individuales de los estudiantes lo que permite, si se hace un adecuado seguimiento, detectar fortalezas y debilidades en los procesos y en la apropiación de contenidos.
- El trabajo cooperativo como eje articulador y movilizador. Articulador porque permite que los docentes de los diferentes niveles intercambien conocimientos relacionados con el mismo problema, generen estrategias y posibles adecuaciones para que la estrategia sea utilizada de forma potencial en el aula de clase.
Movilizador por cuanto permite que las fortalezas de un participante movilicen y

actúen las debilidades del otro, creando una dinámica de colaboración que facilita el cumplimiento de la tarea y de los objetivos propuestos.

- El andamiaje del maestro el cual durante este tipo de práctica evaluativa debe ser constante, actuando bajo el rol de guía y orientador del proceso.

En relación con la Resolución de problemas no es posible valorar las estrategias usadas por los maestros para dar solución al problema, dado que se hizo énfasis en la estrategia para transformar las preguntas convencionales o nuevas preguntas, por cuanto ésta es la práctica evaluativa del maestros que se usó para movilizar a los maestros a la participación activa durante el taller, objetivo que se logra al observar una percepción de agrado y satisfacción durante el desarrollo de las actividades que éste involucró. A pesar de los anterior, fue posible detectar que los maestros se encuentran mayormente familiarizados con ejercitación de las operaciones matemáticas, que, con acciones de resolución de problemas, lo que igualmente se destaca en los resultados de la encuesta en la que se encontró que las situaciones problema y las aplicaciones contextualizadas son priorizadas por ellos en menor grado dentro de sus prácticas de enseñanza.

Para ir concretando, este trabajo de investigación permitió que se realizara una reflexión sobre las prácticas evaluativas que lleva acabo los docentes de matemáticas de la Institución Educativa José María Córdoba, donde los maestros por un tiempo cumplieron el rol de estudiantes y trataban de entender porque en algunas ocasiones los estudiantes no entienden, también se le dio el tratamiento a la resolución de problemas como un proceso de matemáticas que se debe involucrar en todo los grados de la Institución Educativa, desde grado cero hasta once, donde es importante que los profesores se pongan de acuerdo sobre

la manera o metodología de abordar este proceso y lograr unos mejores resultados en las evaluación del día a día, para luego si llegar a mejores resultados en las pruebas externas.

Los resultados de la prueba SABER deben ser usados para propiciar una reflexión sobre todo lo que se ha venido trabajando institucionalmente en torno al proceso de resolución de problemas y además promover que se busquen herramientas pedagógicas que permitan la construcción de conocimientos en matemáticas (MEN, 2013; Martínez, 2014). Es de aclarar, que en la propuesta del taller no se usaron los resultados de la prueba para problematizar, solo se usaron las preguntas de algunas de las pruebas.

Este trabajo posibilitó un espacio de reflexión institucional donde predominó el trabajo colaborativo en el área de matemáticas, encontrando una herramienta pedagógica como la estrategia de Goss de construir buenas preguntas, pero no la única, donde se invitan a los docentes que las pongan en juego en sus planeaciones y en el desarrollo de sus clases o busquen otras que permitan mejorar las prácticas evaluativas en el aula y por ende el rendimiento de los estudiantes en la evaluaciones internas institucionales y externas nacionales e internacionales.

Con todo lo anterior es posible decir que en las planeaciones de los docentes y en las prácticas evaluativas, la resolución de problemas no se asume como un proceso que permita valorar los aprendizajes de los estudiantes, esta es asumida para ver como los estudiantes aplican la operatividad.

Finalmente, en relación con el tercer objetivo tenido en cuenta la estrategia de Goss es una oportunidad para que los maestros replanteen su práctica de aula dirigida al fortalecimiento de la resolución de problemas en el aula de clase, para que como lo expone el MEN en sus lineamientos curriculares los problemas no sean reservados para el final de

los procesos, sino que se usen como contexto para el aprendizaje y evaluación de las matemáticas. Bajo estas precisiones la resolución de problemas debe enseñarse y usarse desde el inicio hasta el final de los procesos, de enseñanza aprendizaje por cuanto este es un proceso que bien orientado permite fortalecer habilidades específicas de las matemáticas, así como habilidades de orden superior como la comprensión, el análisis y la síntesis tan necesarios en otras asignaturas.

5.2 Limitaciones del estudio

El desarrollo del presente estudio realizado con maestros de una institución educativa supuso la adaptación a los tiempos de los docentes y a las dinámicas propias de la institución educativa. Por esto el desarrollo de las actividades como la encuesta y el taller implicó la organización adecuada de tal forma que se viera lo menos afectada posible la cotidianidad escolar. De esta forma, fue necesario realizar reprogramaciones que retrasaron la aplicación del taller llevándolo a una instancia del fin de año escolar cuando los docentes se encuentran con mayor cantidad de ocupaciones que pueden llegar a sesgar los resultados o las concepciones sobre el tema tratado.

En relación con la encuesta, hubiese sido metodológicamente mas indicado el tomar los datos mediante una entrevista semiestructurada, con el fin de poder obtener información más pertinente frente a los objetivos de la propuesta desarrollada.

La elección de un instrumento como las encuestas para realizar la caracterización desarrollada en el estudio, resulto limitada, a pesar de ser usada en muchas investigaciones en las que se pretende caracterizar una determinada población, para este caso particular a los docentes, esta permitió la recopilación de información, pero apriorísticamente, dando la

posibilidad de respuestas no pensadas y fuera de contexto, situación que puede incidir en las apreciaciones realizadas por los docentes participantes.

Las consideraciones didácticas se enmarcan en la estrategia de Goss es decir sólo en la transformación de las preguntas, lo que dejó de lado la observación de como el maestro resuelve los problemas propuestos, un aspecto que puede dar luces para detectar otras problemáticas que, al ser abordadas en los docentes, permitan superar las falencias que presentan los estudiantes, por cuanto ellos están siendo formados bajo dichas debilidades de los docentes.

5.3 Recomendaciones y proyecciones futuras

Se recomienda usar como instrumento de caracterización otro como la entrevista que permita sondear aspectos cercanos a los docentes y que permitan ser valorados a la luz del diálogo, con el fin de que los datos tengan mayor profundidad, por cuanto la encuesta limita al docente y este no responde más allá de lo que la pregunta cerrada de la encuesta le solicita.

Para futuras investigaciones en la que se requiera de procesos de capacitación o talleres a los maestros, se debe buscar el mecanismo de que estos estén incluidos en el cronograma institucional, de tal manera que no compitan con los tiempos que los docentes tienen para el desarrollo de sus actividades escolares.

Se requiere de investigaciones que aborden la forma cómo el docente y los estudiantes resuelven una situación problema con el fin de observar como llevan a cabo este proceso y de visibilizar la relación existente entre cómo lo hace el estudiante y cómo lo

hace el profesor, así es posible repensar la enseñanza de las matemáticas tomando como punto de partida la resolución de problemas matemáticos

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, L. L., & Henao, N. E. (2011). *Concepciones de los profesores de matemáticas sobre la evaluación de la clase de geometría-grado noveno de educación básica*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Álvarez, C.; San Fabián, J.L. La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología*, 2012, 28 (1), artículo 14. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/20644>
- Apraez, J. (2011). *Estudio de la cobertura vs formación y disponibilidad docente; el caso de las matemáticas en educación secundaria en Santiago de Cali*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Barrón, C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, enero - abril 2015, 13 (1), 35-56. Recuperado de: <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/899/public/899-3923-1-PB.pdf>.
- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Uso del análisis temático en psicología. *Investigación cualitativa en psicología*, 3 (2), 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa
- Cáceres, M.J.; Chamoso, J.M. (2015). *La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria. La evaluación sobre la resolución de problemas de matemáticas*, Manuales UEX.
- Cárdenas, J. A., Blanco, L. J., Gómez del Amo, R., & Álvarez, M. R. (2013). Resolución de problemas matemáticos y evaluación; aspectos afectivos y cognitivos. *Investigación en educación matemáticas*, 219-228.

- Chandia, E., Rojas, D., Rojas, F., & Howard, S. (2016). Creencias de formadores de profesores de matemática sobre resolución de problema. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 605-624.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14 (1), 61-71.
- Conde, R.J.; Conde, Y. (2005). El alumnado de secundaria ante los problemas matemáticos. V Congreso Internacional Virtual de Educación 7-27 de Febrero de 2005. España.
- Cortés, J., & Sanabria, F. (2012). *concepciones y creencias de profesores de metamatemáticas sobre resolución de problemas: Un estudio de casos*. Cali: Universidad del Valle.
- Costa, A. P. (2017). *La Práctica de la investigación cualitativa: ejemplificación de estudios*. Ludomedia.
- Daza, E., & Roa, M. (2010). Relación de las prácticas evaluativas con los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas. *Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 508-517.
- Echeverri, L. (2018). “Un trabajo colectivo sobre las decisiones que toman un grupo de profesores al usar y transformar recursos pedagógicos para la enseñanza de las propiedades de sólidos geométricos”. Tesis de grado de Maestría. Universidad del valle. 2018.
- Flotts, M. P., Manzi, J., Jiménez, D., Abarzúa, A., Cayamun, C., & García, M. J. (2016). Tercer Informe Comparativo y Explicativo-TERCE. Paris, Francia: UNESCO.
- Font, V., Rubio, N., Giménez, J., Aubanell, A., Antony, B., Joan, G., . . . Barajas, M. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de

- matemáticas de secundaria. *Investigación en Educación Matemática* ¿. *Comunicación de los grupos de investigación de la SEIEM*, 333-342.
- Giraldo Muñoz, Á. M., & Quintero Zuluaga, L. V. (2017). Pruebas saber: una perspectiva desde la educación matemática de los docentes de primaria. *Repositorio Institucional Universidad de Medellín*, 29-35.
- Grajales Jiménez, T. (2013). *Crecimiento de la evaluación educativa. Tesis para optar el título de Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales*. Cali: Universidad del Valle.
- Guacaneme, O. G. (2013). *Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia*. Bogotá: Universidad de Los Andes.
- Goss, M. (2014). La evaluación en el aula de matemáticas. Universidad de Queensland. Australia.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2015). Libro Metodología de la Investigación 5ta Ed. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Libreros, S.E.; Fajardo, L.K. (2017). Una aproximación a la enseñanza de la adición de fracciones desde la relación parte todo integrando GeoGebra con estudiantes de grado séptimo. Tesis de grado para optar el título de Licenciado en educación Básica con Énfasis en matemáticas. Universidad del Valle
- López, A. (2013). Alineación entre las evaluaciones externas y los estándares académicos: El Caso de la Prueba Saber de Matemáticas en Colombia. *Relieve*, v. 19 (2), art. 2, 1-10.
- Martínez, F. (2014). Alternativas para evaluar la calidad social de la educación. *Revista iberoamericana de Educación*. 68(2), 1-14.

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de Competencias. En M. d. Nacional, *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (págs. 45-97). Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (2013). Programa todos a aprender para la transformación de la calidad educativa. Guía 1. Sustentos del programa. Consultado en febrero 2013, en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles31069_archivo_pdf_sustentos_junio27_2013.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Las Distintas pruebas. *Al Tablero*, 1. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107522.html>
- Nunokawa, K. (2005). Resolución de problemas matemáticos y aprendizaje de las matemáticas: lo que esperamos de los estudiantes. *The Journal of Mathematical Beauvoir*, 325-340.
- Prieto, M., & Contreras, M. (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas de los profesores: un problema a develar. *Estudios pedagógicos*, 245-262.
- Proyecto PISA. (2000). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos: un nuevo marco de evaluación*. Madrid: Ministerio de educación, cultura y deporte.
- Santos, L. (2012). El Papel de la Resolución de Problemas en el Desarrollo del Conocimiento Matemático de los Profesores para la Enseñanza. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Año 7. Número 10, 151-163. Costa Rica.
- Tovar Gálvez, J. C., García Contreras, G. A., Cárdenas Puyo, N., & Fernández Malagón, J. P. (2012). Educ. Soc., Campinas, v. 33, n. 121, p. 1257-1273.

Zuluaga, F. (2017). *Un estudio del desarrollo profesional docente a partir de las reflexiones sobre las prácticas evaluativas de un grupo de profesores del área de matemáticas*. Cali: Universidad del Valle.

Anexos

ANEXO A. ENCUESTA DOCENTES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA

Apreciado docente, la presente encuesta se diseñó con el propósito de recolectar información relacionada con la formación docente y prácticas evaluativas de los docentes de matemáticas de educación básica secundaria de la IE José María Córdoba, asociadas a la resolución de problemas en pruebas estandarizadas.

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre completo del profesor
2. Edad
3. Género
4. Señale el máximo nivel de formación alcanzado por usted
 - a. Bachiller
 - b. Bachiller pedagógico
 - c. Normalista
 - d. Técnico
 - e. Tecnólogo
 - f. Licenciado en Educación en el área
 - g. Profesional en otra área distinta a la educación
 - h. Especialización
 - i. Maestría
 - j. Doctorado
5. Mencione el nombre del título obtenido de acuerdo con el nivel de formación seleccionado en la pregunta anterior.
6. Señale el tiempo en años que ha trabajado como profesor, incluyendo el año en curso y su experiencia acumulada tanto en sector oficial como no oficial.
7. Señale el tiempo en años que ha trabajado en la Institución Educativa José María Córdoba

II PRÁCTICAS EVALUATIVAS

8. Al momento de la planificación, indique generalmente ¿cuál es el tipo de actividad inicial que le propone al estudiante?

A. Evaluación Diagnóstica

- B. Actividad de Motivación
- C. Pregunta Problemática
- D. Formulación de preguntas de los estudiantes
- E. Aplicabilidad en contextos específicos de lo aprendido
- F. Otra

Si contestó otra, en la pregunta anterior, especifique cuál actividad

9. ¿Cuál o cuáles de los siguientes documentos legales utiliza usted para la planeación de las actividades evaluativas?

- A. Lineamientos curriculares
- B. Estándares Básicos de Competencias
- C. Derechos básicos de aprendizaje
- E. Matrices de referencia
- F. Mallas curriculares (MEN)
- F. Plan de Área Institucional
- G. Ninguno de los anteriores
- H. Otro

Si contestó otro, en la pregunta anterior, especifique cuál:

10. Determine, ¿Cuál es la actividad principal que usa en su práctica para evaluar a los estudiantes?

- A. Tareas
- B. Preguntas en clase
- C. Talleres en Clase
- D. Trabajo en Grupo
- E. Prueba escrita
- F. Autoevaluación Oral
- G. Otra

Si en la pregunta anterior, respondió otra, especifique cuál

11. Indique si ha participado usted en alguna capacitación orientada al fortalecimiento del proceso resolución de problemas:

SI

NO

Si contestó sí, en la pregunta anterior, indique el nombre y la fecha

12. Durante su formación profesional, ¿recibió algún curso sobre evaluación de los aprendizajes?

Sí

No

Si en la pregunta anterior, respondió sí, especifique en cuál nivel (Normal, Pregrado, Especialización, Diplomado, Maestría, Capacitación de Secretaría de Educación Municipal)

13. Indique cuál o cuáles de los siguientes procesos matemáticos privilegia usted para el desarrollo de sus clases

- A. Formular y resolver problemas
- B. Modelar procesos y fenómenos de la realidad
- C. Comunicar
- D. Razonar
- E. Ejercitar procedimientos y algoritmos
- F. Demostrar
- H. Otro

Si respondió otro, en la pregunta anterior, especifique, ¿qué proceso?

14. Indique el tipo de ejercicios que privilegia usted en el diseño de actividades

- A. Algorítmicos
- B. Argumentativos
- C. Solución de problemas
- D. Ejercicios de razonamiento (juegos matemáticos)
- E. Situaciones problema contextualizados
- F. Situaciones de respuesta abierta
- G. De aplicación
- H. Otro

Si respondió otro, en la pregunta anterior, especifique qué tipo de ejercicios

15. Mencione la estrategia que usa en sus clases para abordar la resolución de problemas con los estudiantes

16. Indique el uso (s) que fundamentalmente le da usted a la información que obtiene de la evaluación que realiza:

- A. Aplicar nuevas pruebas escritas
- B. Reforzar los contenidos vistos
- C. Apoyar el aprendizaje de los estudiantes
- D. Modificar los instrumentos de evaluación
- E. Diseñar más exámenes
- F. Mejorar sus prácticas de enseñanza

G. Determinar el rendimiento de los estudiantes

H. Calificar a sus estudiantes

J. Otro (s)

Si, su respuesta anterior fue otro, especifique cuál

17. Que evaluaciones externas conoce

A. TIMSS

B. CERSE

C. PISA

D. SABER

E. AVANCEMOS

F. SUPERATE

18. En su institución educativa realizan socialización de los resultados de las pruebas SABER

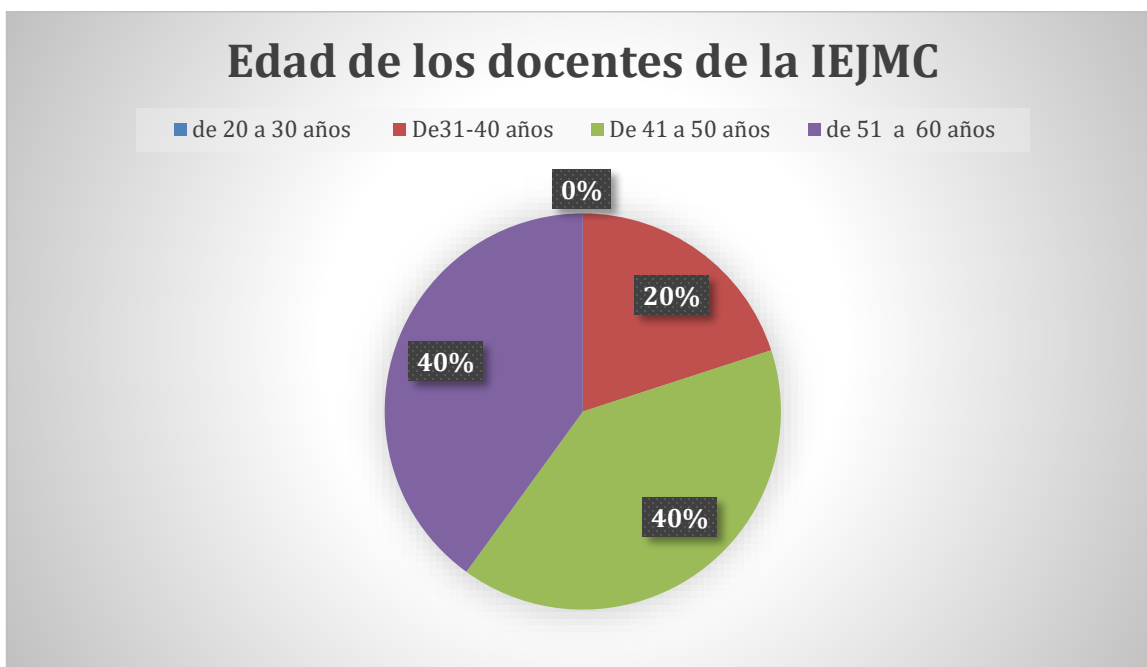
SI

NO

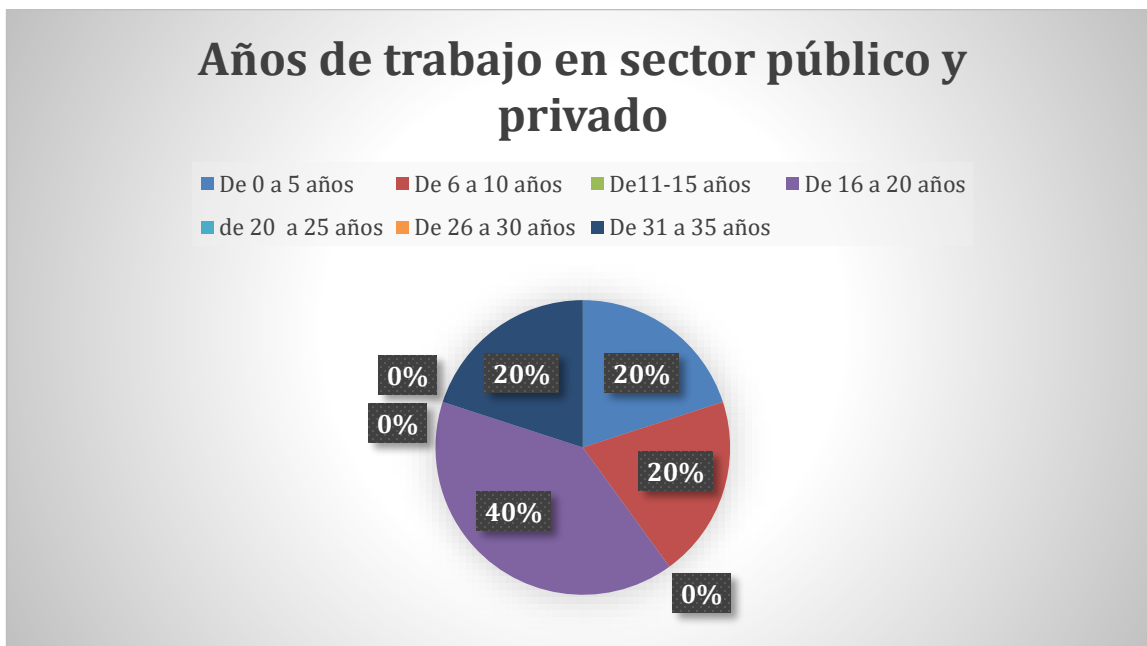
Si contestó SI, explique los ajustes que realiza a sus prácticas o estrategias como fruto del análisis de dichos resultados

ANEXO B. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A DOCENTES

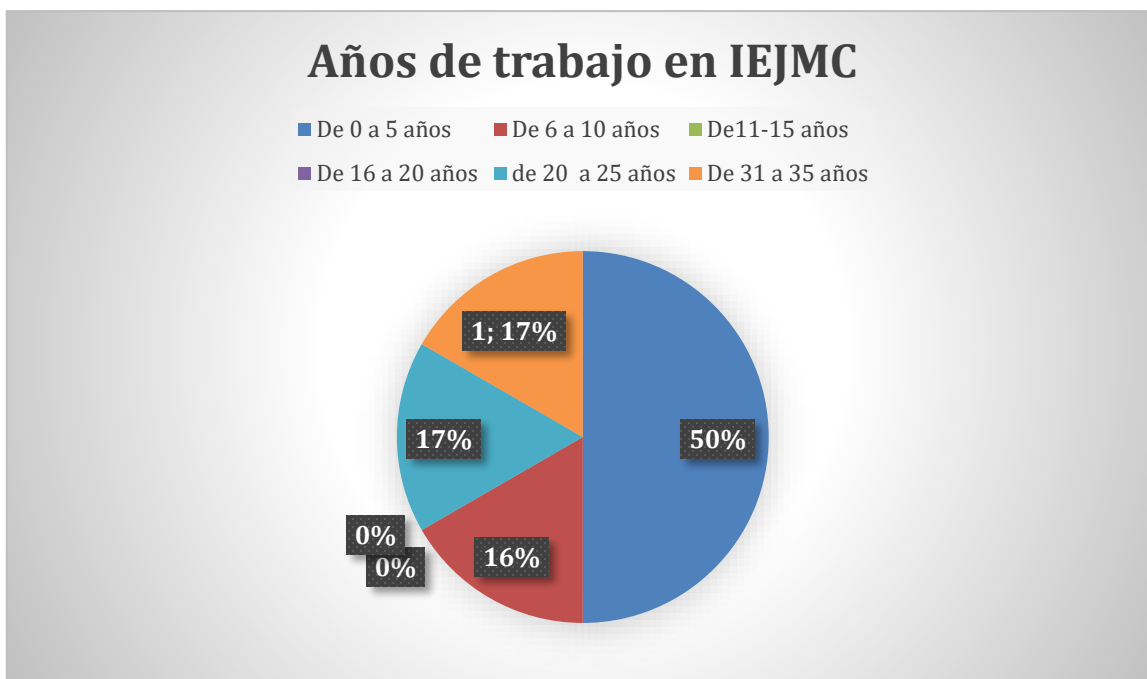
SISTEMATIZACIÓN ENCUESTA A DOCENTES



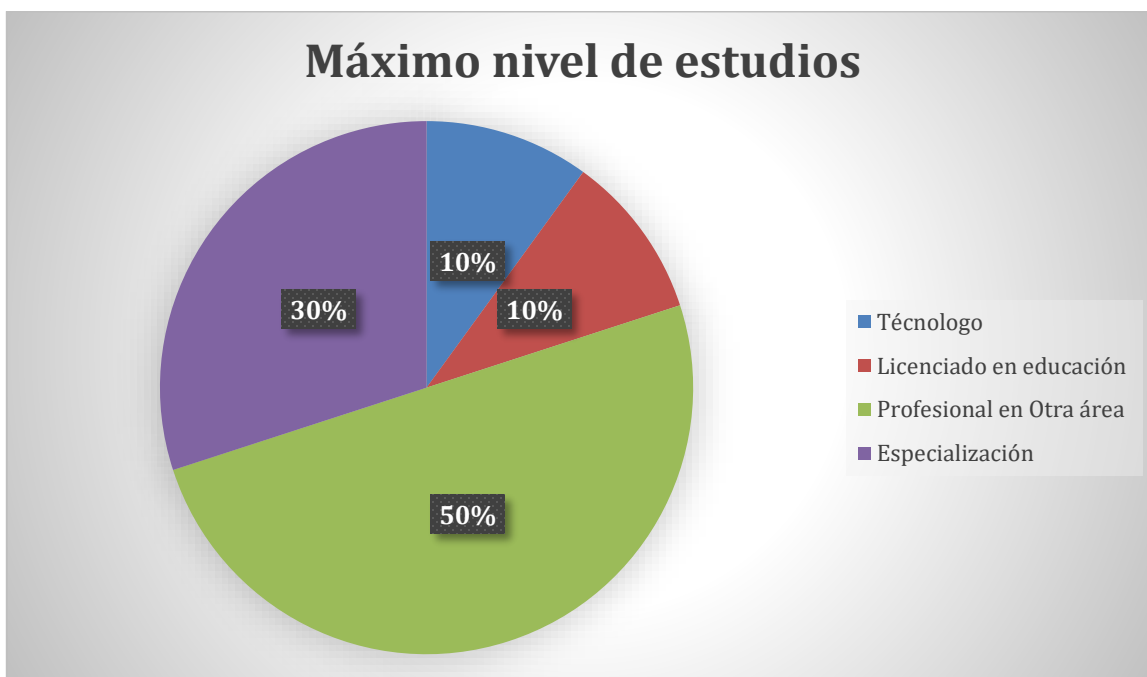
La figura muestra que el 80% de los docentes que participaron en la encuesta ha trabajado como docente 30 años o menos, de los cuales el 40% entre 16 y 20 años, el otro 40% ha trabajado 10 años o menos.



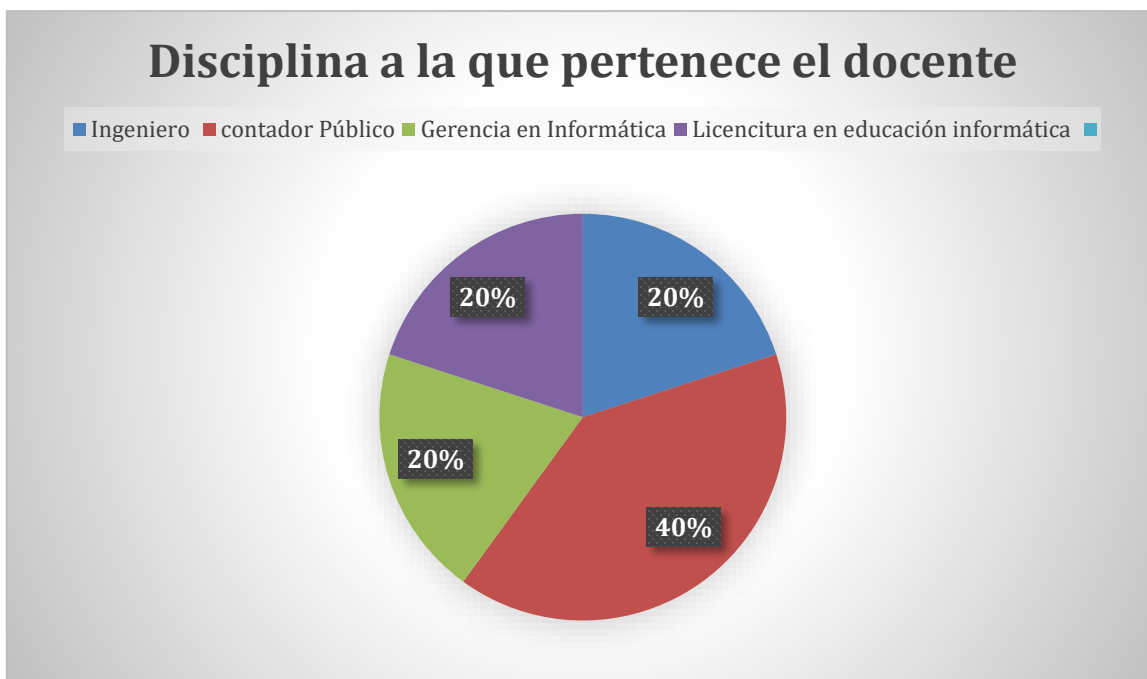
La figura muestra que La mitad de los participantes llevan vinculados a la institución menos de 5 años. La otra mitad de 6 a 35 años.



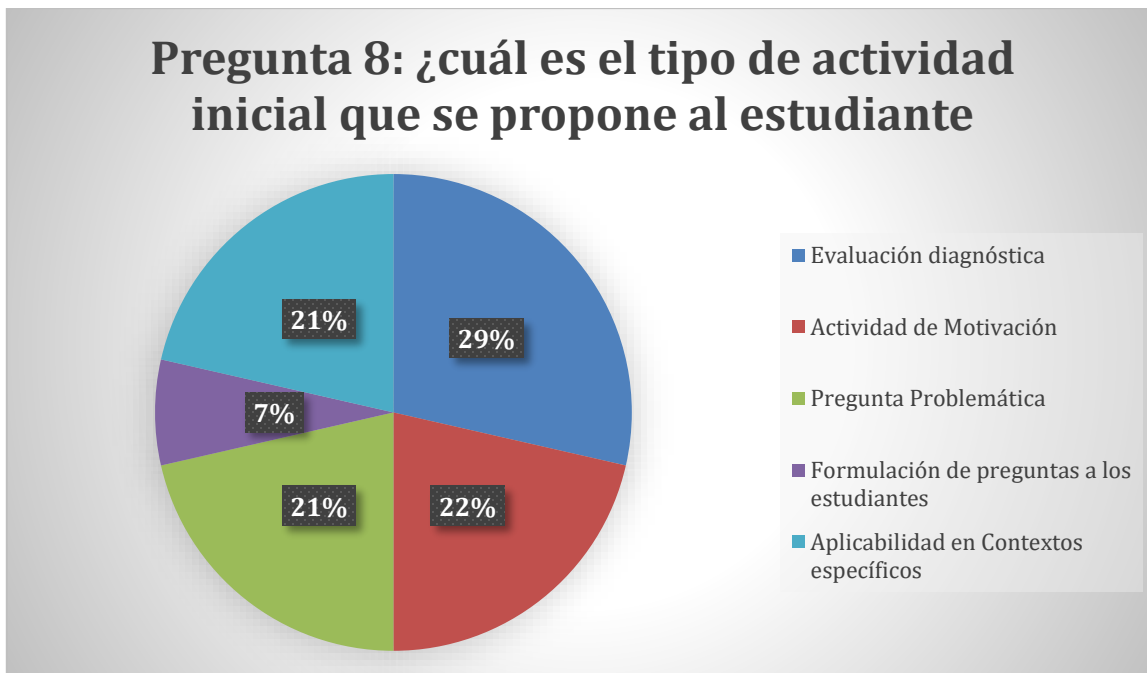
Se observa que los docentes de la institución educativa son mayores de 30 años, donde el docente con mayor edad tiene 60 años.



De la figura se evidencia que aproximadamente el 50% de los docentes presenta formación en áreas diferentes a la educación, por su parte 30% son Licenciados, 10% son tecnólogos y el 10% poseen especialización. No se presentan docentes con maestría o doctorado actualmente.



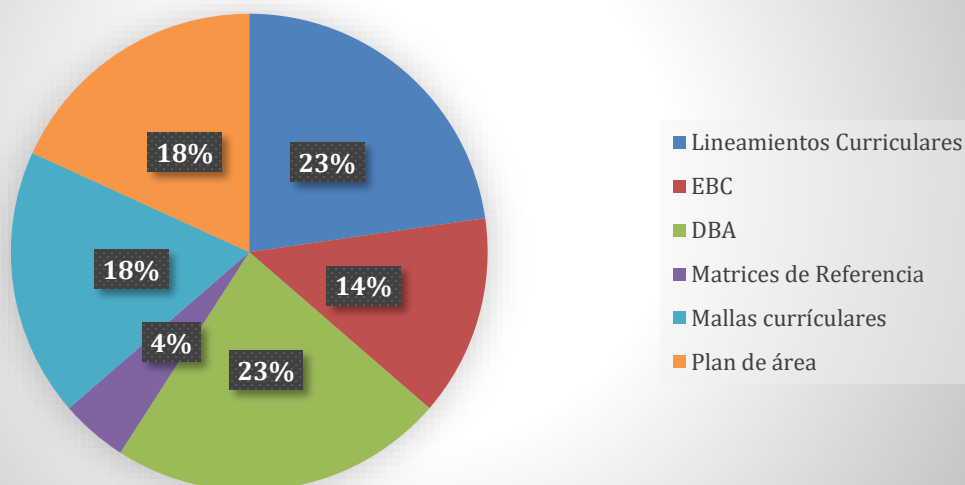
La profesión más común entre los docentes es la de contador pública a la cual pertenecen el 40%, el 60% corresponde a un Licenciados en educación informática, un ingeniero y un graduado de gerencia informática.



La figura 8 muestra que la actividad inicial preferida por los maestros para el inicio de la clase de matemáticas corresponde a la evaluación diagnóstica. Seguida de las preguntas problema, actividades de aplicabilidad a contextos específicos y actividades de motivación las que presentaron

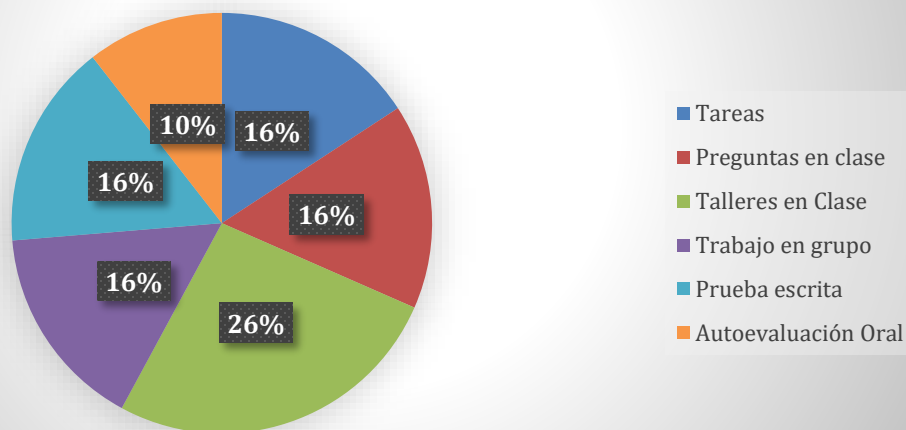
cada una con igual nivel de preferencia. Por último, se encuentra la formulación de preguntas a los estudiantes.

Pregunta 9: ¿Cuáles documentos legales usa para su planeación?



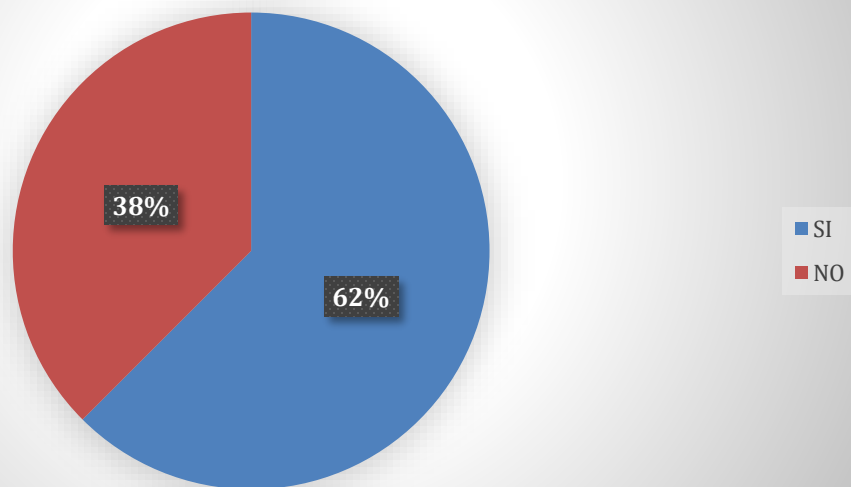
En la planeación, usan en mayor proporción los DBA y Lineamientos curriculares; en segundo lugar, las mallas curriculares de la institución y los planes de área. En tercer lugar, los Estándares básicos de competencias y por último las matrices de referencia proporcionadas recientemente por el ICFES.

Pregunta 10: ¿Cuál es la actividad principal que usa en su practica para evaluar a los estudiantes?



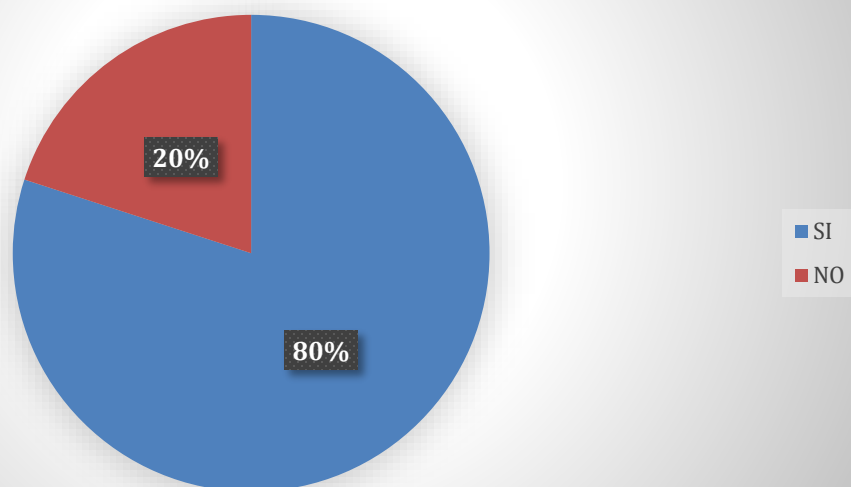
La actividad principal de evaluación a los estudiantes corresponde a los talleres en clase. En segundo lugar, las tareas, el trabajo en grupo, preguntas en clase la prueba escrita con igual valoración cada una. La menos preferida por los maestros corresponde a la autoevaluación oral.

Pregunta 11: ¿Ha participado en proceso de resolución de problemas?



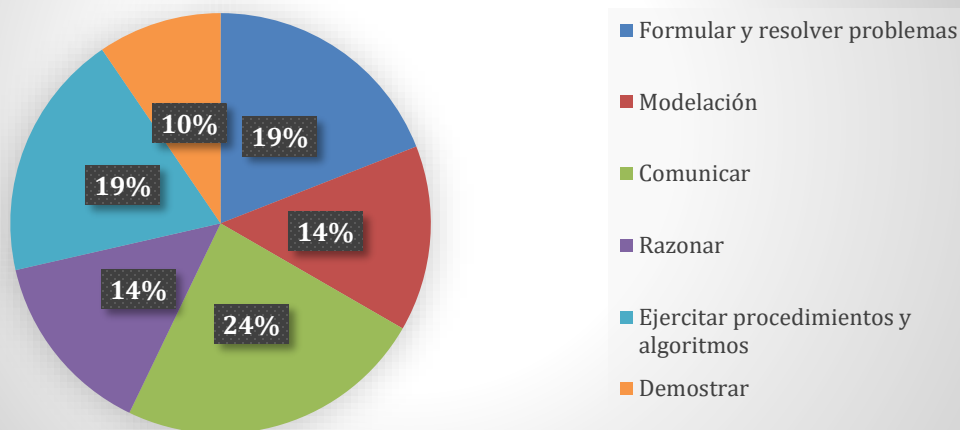
El 62% de los maestros plantea haber participado en procesos de resolución de problemas. El 38% afirma No haber participado de este tipo de actividades.

Pregunta 12: ¿Recibió algún curso sobre evaluación de los aprendizajes?



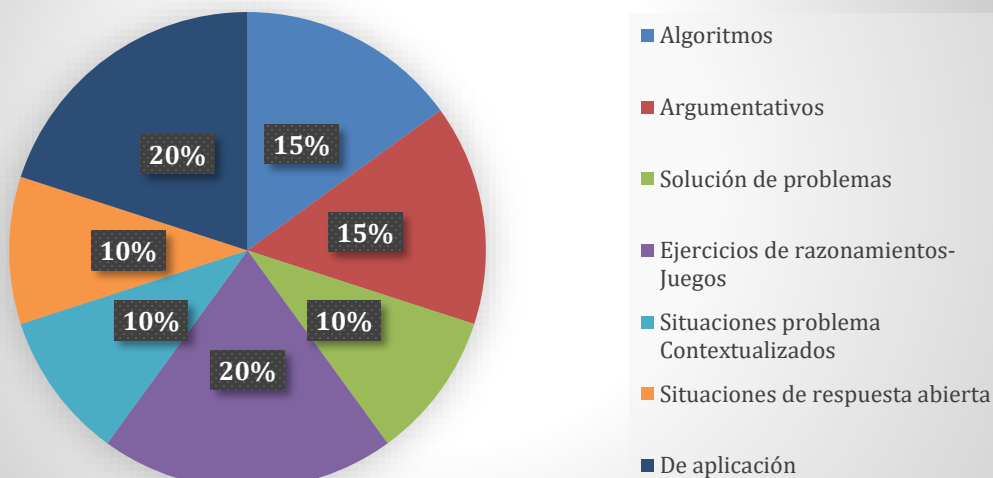
El 80% de los maestros afirma haber participado en cursos sobre evaluación de los aprendizajes. El 20 % no ha participado.

Pregunta 13: ¿Cuáles procesos matemáticos privilegia en el desarrollo de sus clases?



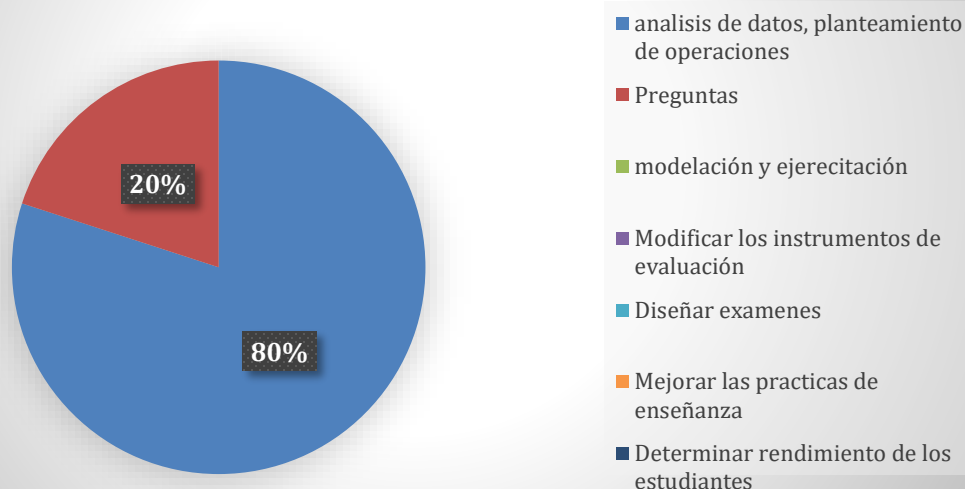
Los maestros en sus clases privilegian en primera instancia el proceso de comunicar; segundo los procesos de formular y resolver problemas, así como la ejercitación de algoritmos. En tercer lugar, los maestros privilegian la modelación y el razonamiento. Por último, las demostraciones.

Pregunta 14: ¿Tipo de ejercicio que privilegia en las actividades?



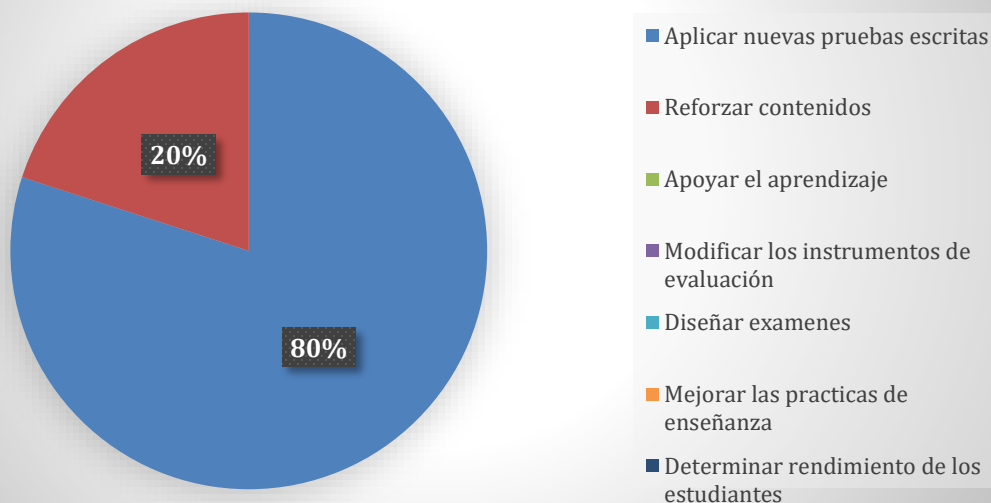
Los ejercicios de razonamientos y juegos son privilegiados por encima de los ejercicios que tienen que ver con algoritmos, argumentación y de aplicación. Por último, la solución de problemas, las situaciones problema contextualizadas y situaciones de respuesta abierta.

Pregunta 15: ¿cuales estrategias usa en clase para la resolucion de problemas?



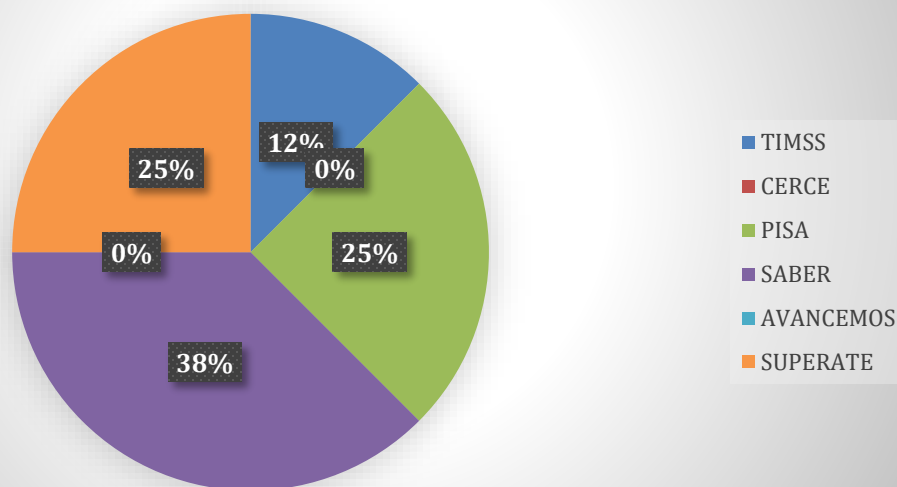
El 20% hace uso de las preguntas y el 80% usa el análisis de datos y planteamiento de operaciones.

Pregunta 16: ¿Uso de la información que se obtiene de las pruebas?



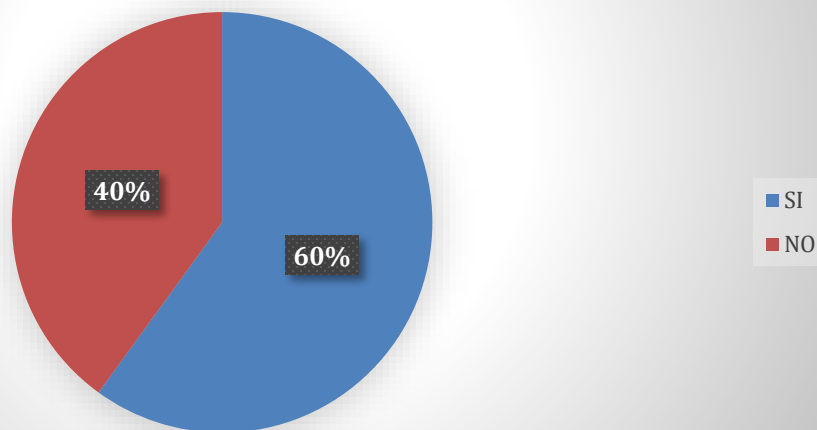
El uso de la información obtenida de las pruebas, que es preferido por los maestros corresponde a la aplicación de nuevas pruebas mientras que el segundo corresponde al refuerzo de contenidos.

Pregunta 17: ¿Evaluaciones Externas que conoce?



Las pruebas externas a la institución reconocidas por los maestros teniendo en cuenta el contexto nacional son las SABER y SUPERATE. En el contexto internacional los maestros reconocen Las PISA y las TIMSS. Las pruebas avancements (NACIONAL) y las CERCE (INTERNACIONAL) no son reconocidas por los maestros.

Pregunta 18: ¿En su institución educativa realizan socialización de los resultados de la prueba saber ?



La figura muestra que el 60% de los maestros manifiesta que en la institución se socializan los resultados de las pruebas SABER, el resto afirma que no.

ANEXO C. TALLER CON MAESTROS

El taller diseñado se muestra a continuación

TALLER PARA DOCENTES PRÁCTICAS EVALUATIVAS ASOCIADAS A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

DESCRIPCIÓN

En el presente taller se abordarán las prácticas evaluativas asociadas a la resolución de problemas, mediante la presentación a los docentes de tres situaciones extraídas de las preguntas de las pruebas SABER de grado Noveno correspondientes a los años 2012, 2013, 2014 y 2015. La selección de estas preguntas se fundamenta en el hecho que abordan los aprendizajes por mejorar, que según, los resultados 2016-2017, deben ser incluidos en el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI) de la IE José María Córdoba.

El taller pretende poner en práctica la estrategia de Goss, a través de la cual, los docentes elaboran nuevas preguntas partiendo de las ya existentes con el fin de lograr preguntas buenas que fortalezcan el proceso de resolución de problemas con los estudiantes. Igualmente, se espera que como fruto del intercambio de saberes y estrategias de resolución se puedan establecer consideraciones o deliberaciones que puedan ser aplicadas en el desarrollo de las prácticas de aula.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) como entidad gestora de las políticas educativas en la mayoría de sus propuestas para la organización y planeación de las clases propone tres momentos para la formación (MEN, 2006; MEN 2016), estos momentos se han denominado acorde con las funciones que cumplen así: la *exploración* que corresponde al inicio de la actividad formativa, se indagan o exploran las ideas previas y se motiva a continuar con el proceso, segundo *la estructuración* donde se hace la presentación del tema, se aclaran de ideas, se desarrollan las actividades principales, buscando la apropiación de la temática por parte de los participantes, por último *la transferencia* en la que se aplican los aprendizajes, se valora lo aprendido mediante una reflexión crítica de las tareas realizadas que conlleva a la evaluación (MEN, 2016, Orientaciones Pedagógicas de Matemáticas).

Atendiendo a la propuesta del MEN para el presente taller se adopta esos tres momentos con las mismas funciones, por cuestiones prácticas de la intención del taller para los docentes de la IE José María Córdoba, han sido llamados Momento I “Explorando las practicas evaluativas bajo la mirada de GOSS”; el Momento II “Transformando problemas” y el momento tres se ha denominado “Plenaria”.

MOMENTO 1 “EXPLORANDO LAS PRACTICAS EVALUATIVAS BAJO LA MIRADA DE GOSS”

Objetivo: Presentar a los maestros la estrategia de Merrillyn Goss, como opción para abordar la resolución de problemas.

Producto esperado: Reconocimiento de la estrategia de Marilyn Goss relacionada con la transformación de preguntas, para ser aplicada durante el desarrollo del taller.

Duración: 30 minutos

Descripción de la actividad: El docente orientador presenta la tabla de preguntas transformadas de Goss, para que los docentes a partir de ella extraigan la estrategia y realicen una breve explicación de la propuesta realizada por la autora.

I. Reconocimiento de Prácticas Evaluativas

Indicaciones para los docentes

A continuación, se presenta la propuesta de Marilyn Goss para la transformación de preguntas convencionales a buenas preguntas, realiza un análisis crítico de la Tabla 1, y basado en la información obtenida, responde las preguntas que se presentan:

Tabla 5. Propuesta de Goss para la transformación de preguntas convencionales a buenas preguntas.

Fuente: Elaboración propia, adopción de Goss (2012)

A. Según la Tabla 6:

Tabla 6. conversión de preguntas convencionales a buenas preguntas

Conversión de preguntas convencionales	En preguntas "buenas" y Pregunta abierta "buena"
Encuentre la media de estos tres números: 12, 16, 26	La edad media de tres personas es 18. ¿Cuáles podrían ser sus edades?
Encuentre el área de un rectángulo con longitud 3 unidades y ancho 4 unidades	Dibuje un triángulo con un área de 6 unidades cuadradas
Encuentre la ecuación de la línea que pasa por los puntos (2, 1) y (-1, 3)	Escribe las ecuaciones de al menos cinco líneas que pasan por el punto (2, 1)

¿Cuáles son las características de una "Buena pregunta" o de una "pregunta abierta buena"?

B. ¿Qué tipos de consideraciones pedagógicas y didácticas se deben tener en cuenta para convertir las preguntas convencionales en buenas preguntas?

MOMENTO 2

TRANSFORMANDO LOS PROBLEMAS

Objetivo: Crear nuevas preguntas o nuevos problemas partiendo de otros ya existentes extraídos de las pruebas Saber de Grado 9°.

Producto esperado: Planteamiento de preguntas o problemas nuevos basados en las situaciones presentadas en las preguntas de las pruebas SABER de grado 9°.

Duración: 150 minutos

Descripción de la actividad el docente orientador distribuye a los maestros en tres grupos, cada grupo selecciona una de las situaciones problema tomadas de la prueba SABER (Tabla 2). En primer lugar, con el objetivo de fortalecer el proceso de transformación de preguntas (GOSS, 2012) los maestros en sus grupos proponen diferentes formas de preguntar sobre el mismo problema y también pueden formular otros problemas partiendo de la misma situación. En segundo lugar, se realiza un proceso de coevaluación entre pares académicos intercambiando las nuevas preguntas y valorándolas acorde con las preguntas que se han generado según el marco teórico para cada situación.

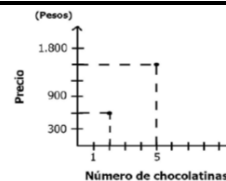
Indicaciones para el docente:

A continuación, se presentan tres situaciones problema que aparecen en las pruebas SABER de grado 9° de los últimos años (2012-2015), cada una de ellas perteneciente a un aprendizaje por mejorar según el informe por colegio del año 2017 que presenta los resultados del año 2016, tal como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 7. Problemas o situaciones problema propuestos en las pruebas Saber que representan, problemas con aprendizajes por mejorar por parte de los estudiantes.

Ejemplo	Pregunta convencional	Preguntas “Buenas” y Pregunta abierta Buena
Ejemplo 1	Encuentre la media de estos tres números: 12, 16, 26.	La edad media de tres personas es 18 ¿Cuáles podrían ser sus edades?
Ejemplo 2	Encuentre el área de un rectángulo con longitud de 3 unidades y ancho de 4 unidades	Dibuje un triángulo con un área de 6 unidades cuadradas
Ejemplo 3	Encuentre la ecuación de la línea que pasa por los puntos (2,1); (-1,3)	Encuentre las ecuaciones de al menos cinco líneas que pasen por el punto (2,1)
Problema		
Problema 1. En una feria se juega tiro al blanco: por cada acierto se ganan \$3.000 y por cada desacierto se pierden \$1.000. Arturo lanzó tres veces y acertó una vez en el blanco. ¿Cuánto dinero ganó o perdió al final de los tres lanzamientos? Jaime lanzó 16 veces y terminó sin pérdidas ni ganancias, ¿Cuántos aciertos tuvo Jaime?		

Problema 2. En una tienda cada chocolatina tiene el mismo precio. La siguiente gráfica relaciona el número de chocolatinas y el precio correspondiente.
¿Cuál es el mayor número de chocolatinas que se pueden comprar con dos mil pesos?



Problema 3. En el colegio nuevo país los doscientos estudiantes de primaria y los 300 de secundaria votaron para elegir al personero de los estudiantes. En la tabla 1 y en la tabla 2 se presenta información sobre los resultados:

¿Cuántos datos obtuvo el candidato G en secundaria?

Tabla 2

RESULTADOS EN PRIMARIA	
Votos	Nº de votantes
En blanco	10
Nulos	40
Candidato F	90
Candidato G	60

Tabla 1

PORCENTAJE DE VOTACIÓN EN TODO EL COLEGIO	
Votos	Porcentaje de votantes
En blanco	20%
Nulos	10%
Candidato F	30%
Candidato G	40%

Fuente: Pruebas SABER, 2012-2015.

I. Practicas evaluativas

En este espacio, aplicarás la estrategia de Goss para transformar preguntas convencionales en buenas preguntas como un ejercicio para impactar las practicas evaluativas en la secundaria de la IE José María Córdoba.

Para lograr el propósito anterior, toma el problema que seleccionaste en el punto anterior y propone cambios que permitan mejorar las preguntas que se derivan de él. Usa para ello una plantilla similar a la siguiente:

Tabla 8. Plantilla para transformación de preguntas

Pregunta tipo SABER	Buena pregunta o pregunta abierta buena

Fuente: Elaboración propia, 2018.

II. Trabajo colaborativo (Coevaluación)

Intercambia tu plantilla con las buenas preguntas que realizaste, con uno de tus pares, cada uno valora las producciones de su compañero, teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

A. ¿Las “nuevas preguntas” mantienen la intención inicial del tipo SABER o ésta cambia con la nueva propuesta? Sí, No, Justifica tu respuesta.

- B. ¿es posible incluir la estrategia de Goss en las prácticas evaluativas del docente? Sí, No. Explica cómo.
- C. ¿Qué habilidades promueve la pregunta convencional, qué habilidades promueve la nueva o nuevas preguntas? ¿Ambas promueven las mismas habilidades? Si, No, ¿Por qué?
- D. ¿Con la estrategia de cambio de preguntas, ¿cómo se puede promover el desarrollo del pensamiento matemático para la resolución de problemas?
- E. ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para planear una clase usando la estrategia de cambio de preguntas?
- F. ¿De qué forma puede usarse la estrategia del cambio de preguntas para hacer seguimiento y retroalimentación a los estudiantes en la resolución de problemas?
- G. ¿Cómo puede el uso de la estrategia de transformación de preguntas favorecer el trabajo colaborativo en el aula de clase?
- H. ¿Al cambiar las preguntas qué aspectos del proceso de resolución de problemas pueden evidenciarse?
- I. ¿Qué habilidades cognoscitivas se ponen en práctica al transformar preguntas convencionales en buenas preguntas?
- J. ¿Qué tipo de dificultades tenían las preguntas iniciales?
- K. ¿De qué manera los cambios realizados permiten superar estas dificultades?

MOMENTO 3.

PLENARIA

Objetivo: Reflexionar sobre la formación docente y las prácticas evaluativas desde la mirada de la resolución de problemas.

Producto esperado: Respuesta a las preguntas planteadas por parte de los maestros en forma de plenaria o debate.

Duración: 120 minutos

Descripción de la actividad: Durante este momento se pretende entablar un dialogo con los maestros en torno a la experiencia desarrollada en los dos momentos anteriores con el fin de reflexionar sobre las estrategias didácticas para la evaluación de la resolución de problemas. Para este momento se propone una socialización de las preguntas analizadas y desarrolladas de manera conjunta por los maestros en forma de coevaluación, se discute en torno a ellas en plenaria.