



**INCIDENCIA DE LAS ESTRATEGIAS
METACOGNITIVAS DE LOS DOCENTES
DE MATEMÁTICAS EN EL PROCESO
DE COMPRENSIÓN, AL SOLUCIONAR
PROBLEMAS DE FRACCIÓN COMO
PARTE- TODO**



**INCIDENCE OF STRATEGIES
METACOGNITIVE OF THE
EDUCATIONAL ONES OF
MATHEMATICS IN THE
UNDERSTANDING PROCESS,
WHEN SOLVING PROBLEMS
OF FRACTION LIKE PART ALL**

**INCIDÊNCIA DAS ESTRATÉGIAS
METACOGNITIVAS DE CE QUE
É PROFESSORES DE
MATEMÁTICAS NO
PROCESSO DE
COMPREENSÃO,
RESOLVENDO PROBLEMAS
DE FRACÇÃO COMO
PARTE TODO**

Dorys Jeannette Morales Jaime^a

^aEstudiante Doctorado en Ciencias
de la Educación Rudecolombia cade Tunja.
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
dojemoja@gmail.com

Fecha de recepción: 16 de febrero 2017
Fecha de aprobación: 10 de septiembre 2017

Resumen

Las matemáticas presentan una gran variedad de problemas, desde la enseñanza y desde el aprendizaje, esta investigación muestra los resultados de un estudio realizado con docentes que enseñan matemáticas en el sector oficial urbano y rural de Boyacá, Colombia, respecto a cómo abordan la resolución de problemas de fracción parte - todo, en contextos continuo, discreto y como razón. La investigación desarrollada fue de tipo cualitativa-exploratoria, ya que las estrategias metacognitivas presentan aspectos concretos en los procesos de resolución de problemas en los docentes que enseñan matemáticas y que han sido poco analizados desde el quehacer docente; para el cálculo de la muestra se hizo un muestreo probabilístico Bietápico MAS-Cuadrado (Muestreo Aleatorio Simple para la primera y segunda etapa del muestreo), obteniéndose una muestra de 67 profesores en ejercicio del sector oficial en el departamento de Boyacá, como técnicas de investigación se realizó un taller (resolución de problemas) de 12 preguntas, se hizo una entrevista con preguntas semiestructuradas y el diario de campo. Se realizó un análisis textual a través del software SPADT (sistema de análisis de datos textuales), que permitió conocer los diferentes tópicos que pretendía la investigación. Los resultados muestran que el 33% de los docentes son lingüísticos, 10% son semánticos y 18% son esquemáticos y el 39%, no dieron información a esta pregunta, respecto a cómo trabajan la fracción parte todo se concluye que en contexto continuo el 32 % fueron eficaces, en contexto discreto el 65% acertaron en sus respuestas. En conclusión, se puede afirmar, que los docentes urbanos con formación disciplinar, se centran en el uso de algoritmos numéricos (operaciones), los cuales están ligados a procesos de ejercitación, siempre quieren dar la respuesta rápidamente, mientras que los docentes rurales quienes tienen formación en básica primaria son más analíticos y ligados a procesos de razonamiento matemático.

Palabras clave: Fracción parte-todo, Metacognición, Normatividad colombiana educativa, Resolución de problemas.

Abstract

Mathematical presents a great variety of problems, from education and from the learning, this investigation shows the educational results of a study realized with that teach mathematics in the urban and rural official sector of Boyacá, Colombia, with respect to how they approach the resolution of fraction problems divides - everything, in contexts continuous, discreet and like reason. The developed investigation was of type qualitative-would operate, since the metacognitive strategies present concrete aspects in the processes of resolution of problems in the educational ones that teach mathematics and that little have been analyzed from the educational task; for the calculation of the sample a probabilistic sampling Two-stage But-Square became (Simple Random sampling for the first and second stage of the sampling), obtaining a sample of 67 professors in carrying out the official sector in the department of Boyacá, as technical of investigation was realized a factory (resolution of problems) of 12 questions, an interview with semi structured questions and the newspaper became of field. A textual analysis through software SPADT was realized (system of textual data analyses), that allowed to know the different topics that the investigation tried. The

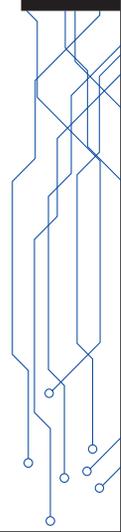
results show that 33% of the educational ones are linguistic, 10% are semantic and 18% are schematic and 39%, did not give information to this question, with respect to how they work the fraction divides everything concludes that in continuous context 32% were effective, in discreet context 65% guessed right in his answers. In conclusion, it is possible to be affirmed, that educational the urban ones with formation to discipline, concentrate in the use of numerical algorithms (operations), which are bound to exercitations processes, they always want to give the answer quickly, whereas educational rural that they have the basic formation in primary more analytical and is bound to processes of mathematical reasoning.

Key words. Fraction words part-everything, Metacognition, educative Colombian Standardization, Resolution of problems.

Resumo

Que é matemático apresenta uma grande variedade de problemas, desde o ensino e desde a aprendizagem, esta investigação mostra os resultados de um estudo efectuado com professores que ensinam matemáticas no sector oficial urbano e rural de Boyacá, a Colômbia, no que diz respeito como abordam à resolução de problemas de fração divide - todo, em contextos contínuos, discretos e como razão. A investigação desenvolvida foi de tipo qualitativo-explorar, dado que as estratégias metacognitivas apresentam aspectos concretos nos processos de resolução de problemas nque é professores que ensinam matemáticas e que foi analisada pouco desde o trabalho que ensina; para o cálculo da amostra fez-se uma amostragem probabiliste à dois \ palmadas mais-quadrado (Amostragem Aleatória Simples para a primeira e segunda etapa da amostragem), obtendo uma amostra de 67 professores em exercício do sector oficial no departamento de Boyacá, como técnicas de investigação ele efetuou-se um atelier (resolução de problemas) de 12 perguntas, uma entrevista com perguntas semiestructurées fez-se e o jornal de domínio. Efetuou-se uma análise textual através do software SPADT (sistema de análise de dados textuais), que permitiu conhecer que é diferente de actualidade que pretendia a investigação. Os resultados mostram que 33% de que é professores são linguísticos, 10% são semânticos e 18% são esquemáticos e 39%, não deram uma informação à esta pergunta, no que se refere a como trabalham a fração divide todo é concluído que em contexto contínuo 32% foi eficazes, em contexto discreto 65% encontrou nas suas respostas. Em conclusão, pode ser afirmado, que que é professores urbanos com formação disciplinar, centram-se a utilização de algoritmos numéricos (operações), os quais são unidos à processos de ejercitación, querem sempre dar a resposta rapidamente, enquanto que é professores rurais os que têm uma formação básico em primário são mais analíticos e ligados à dé processo de raciocínio matemático.

Palavras chave. fração partie-tout, Metacognición, Carácter normativo colombiano educativo, Resolución de problemas.



I. INTRODUCCIÓN

Las competencias de los docentes del siglo veintiuno conllevan a replantear su rol, desde la praxis, entendida ésta como una reflexión de sus prácticas en el aula y el desarrollo de la competencia matemática, acorde a los referentes de calidad educativa de Colombia, elaborados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estos referentes, específicamente aquellos que se leen en los Estándares básicos de Competencias y en las competencias básicas para docentes de primaria (MEN, 2002, 2013), abordan el ser competentemente matemático; tal competencia está ligada a todos los niveles educativos y a la adopción de un modelo epistemológico propio de las matemáticas.

Esta investigación aborda aspectos que tienen que ver con la metacognición, la resolución de problemas, las fracciones, el conocimiento común del contenido del docente que enseña matemáticas, observando dichas temáticas a nivel nacional e internacional. También se consideraron las normas educativas colombianas desde los referentes de calidad educativa, por cuanto ellas son el fundamento para el manejo legal, jurídico y administrativo que las Instituciones Educativas deben propender desde el componente académico y específicamente desde el plan de mejoramiento institucional, para ofrecer la equidad y calidad educativa en sus aulas.

La enseñanza y aprendizaje de la matemática presenta cierta complejidad y variedad de problemas. Al respecto, Fourés (2011) manifiesta que un problema intensamente presente en la docencia es la dificultad para establecer relaciones entre teoría y práctica. El uso de procesos metacognitivos, ayudaría a los docentes a generar y establecer estas relaciones al lograr revisar y reconocer sus propias estrategias de conocimiento y planificación

utilizadas en su práctica cotidiana. Bara (2001) indica que las estrategias metacognitivas han de enseñarse en contexto, no deben enseñarse separadamente de los contenidos, es más, tienen que integrarse en los contenidos habituales y ser evaluadas para que adquieran sentido. Por lo tanto, si se enseñan estrategias aparte del currículo y estas no muestran utilidad, los estudiantes no las consideran útiles y no las interiorizan.

En un sentido muy general, la categoría metacognición se refiere al conocimiento sobre nuestra propia cognición, acerca de nuestros estados cognitivos y procesos. Mientras que algunos autores que tratan el tema de la metacognición han enfatizado básicamente en los aspectos relativos a la reflexión y al conocimiento o la conciencia del sujeto de sus estados y procesos intelectuales meta-conocimientos, reflexión y conciencia metacognitiva, otros se han centrado en los aspectos vinculados a la regulación y control de la propia cognición (control ejecutivo o regulación metacognitiva), que implica a todos los procesos desplegados por el sujeto, tendientes a planificar, supervisar y evaluar la marcha de la ejecución y solución de las tareas; es decir, a la habilidad para manipular y regular los propios recursos y a las estrategias destinadas a asegurar la solución efectiva de las mismas (Rodríguez, 2005).

Al contextualizar los procesos metacognitivos al área de matemáticas, específicamente a la Resolución de Problemas, se puede decir que se genera un proceso mental, en el cual, quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa que admiten dar solución a una situación nueva.

Delgado (1998), afirma que el resolver problemas es una habilidad matemática que permite

encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución del problema. Otras concepciones, describen la Resolución de Problemas como la competencia que se desarrolla a partir de diferentes estrategias del proceso enseñanza aprendizaje (Iriarte, 2011).

Por otra parte, la interpretación básica de la fracción como parte-todo es caracterizado por Obando (2003) quien dice que “La fracción parte-todo se considera como un todo “continuo o discreto” que se divide en partes iguales, indicando esencialmente la relación existente entre el todo y un número designado de partes”, “La relación parte-todo es un camino natural para la conceptualización de algunas propiedades (como la que conduce a la denominación “fracción propia” e “impropia”), algunas relaciones (como la de equivalencia), y algunas operaciones (como la suma y la resta)” (p.8), lo cual permite reconocer el grado de reconocimiento que tienen los docentes respecto de la fracción parte- todo en sus diferentes caracteres.

Se ratifica que es importante cualificar a los docentes en teoría y técnicas metacognitivas, ya que este conocimiento favorece tanto a docentes como estudiantes en su proceso de aprendizaje y en la calidad educativa, por cuanto los estudiantes que trabajan las estrategias metacognitivas se vuelven autónomos y adquieren éxito en sus tareas escolares. Por otra parte, las Instituciones deben propender por generar espacios de reflexión para sus docentes, con el fin de que ellos puedan entrar en procesos de dialogo con sus pares, en aspectos de planeación, evaluación, realización de clases y otras actividades propias de las clases y no son pérdidas de tiempo.

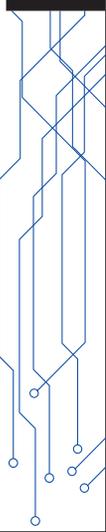
II. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación presenta un énfasis cualitativo y aborda algunas técnicas propias de investigaciones mixtas, como es el caso en la determinación de la muestra, donde se tuvo un marco muestral, es decir, el conjunto de unidades de observación (docentes de básica primaria que enseñan matemáticas en Instituciones Educativas identificadas y ubicadas), por tal razón, para la selección de la muestra se hizo un muestreo probabilístico Bietápico MAS-Cuadrado (Muestreo Aleatorio Simple para la primera y segunda etapa del muestreo), obteniéndose una muestra de 67 profesores en ejercicio del sector oficial en el departamento de Boyacá.

Con esta metodología, no se contradicen las recomendaciones de Glaser y Strauss (1967) que recomiendan el concepto de saturación, para alcanzar un tamaño de muestra adecuado en estudios cualitativos; como también Morse (1994) quien sugiere entre 30 y 50 participantes en estudios etnográficos.

Para los fines de triangulación y con la intención de encontrar algunas diferencias significativas entre los docentes de los sectores urbanos y rurales, se tomó como variable de análisis el sector al que pertenece la Institución Educativa (urbana y rural) segmentando la muestra; dado que los referentes de calidad como los estándares en matemáticas están orientados al desarrollo curricular de todo el país, sin exclusión de las condiciones geográficas y socioeconómicas, por tal razón se analizó si hay diferencia en las estrategias metacognitivas empleadas por los docentes del sector urbano y rural, así como sus habilidades en la resolución de problemas con el uso del concepto de fracción parte-todo.

La investigación desarrollada fue de tipo cualitativa-exploratoria, ya que las estrategias metacognitivas presentan aspectos concretos en



los procesos de resolución de problemas en los docentes que enseñan matemáticas y que han sido poco analizados desde el quehacer docente. Se asumió la perspectiva epistemológica del Objetivismo dado que el capital humano busca el conocimiento de los hechos de la realidad contrastable en los resultados y patrones que direccionan la resolución de problemas en matemáticas.

La investigación se desarrolló en cuatro fases: preparatoria, de trabajo de campo, analítica e informativa, cada una con diferentes etapas, a veces no lineales en el tiempo, pero que obedecían al avance propio de la investigación. Para la recolección de datos se utilizaron los talleres y las entrevistas, las cuales fueron aplicadas a los profesores, objeto de la investigación, que han enseñado el concepto de fracción parte-todo. Importante recalcar que esta muestra de profesores, representa al departamento de Boyacá, puesto que se realizó cobertura de los municipios correspondientes a las doce provincias del departamento, representadas en esta muestra. Los datos se capturaron tanto de forma escrita como verbal para luego hacer el análisis de toda esta información, utilizando la metodología francesa de análisis de datos cualitativos multivariantes, mediante metodologías exploratorias (Benzécry, 1982).

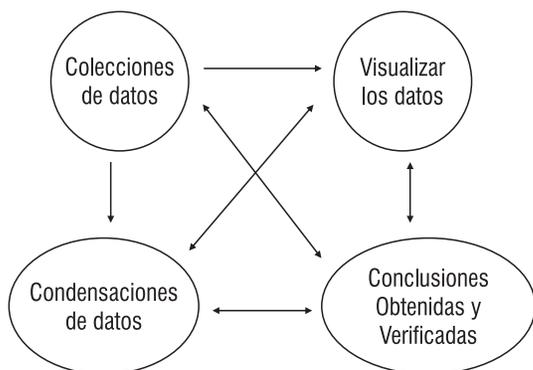


Figura 1. Modelo Interactivo para el Análisis de Componentes y Datos.

Fuente: Miles, M.B. & Huberman, A., 1994, (2nd.ed).

La herramienta computacional que se utilizó fue SPADT, la cual corresponde a las siglas de Sistema de Análisis de Datos Textuales, puesto que gran parte de la información para el desarrollo de este trabajo estaba en su fuente escrita y se realizó el análisis multivariante exploratorio, para encontrar primero el diccionario de las palabras utilizadas por los docentes en las preguntas abiertas y posteriormente hallar las respuestas características de cada una de estas preguntas.

III. RESULTADOS

3.1 Taller:

Se realizó un taller de pre-saberes, contexto continuo, contexto discreto, y razón, la actividad tenía como objetivo explorar los conocimientos de los docentes sobre el uso del concepto de fracción parte todo en la resolución de problemas escolares; constaba de doce preguntas diferentes, se aplicó a 67 docentes que orientaban matemáticas en básica primaria.

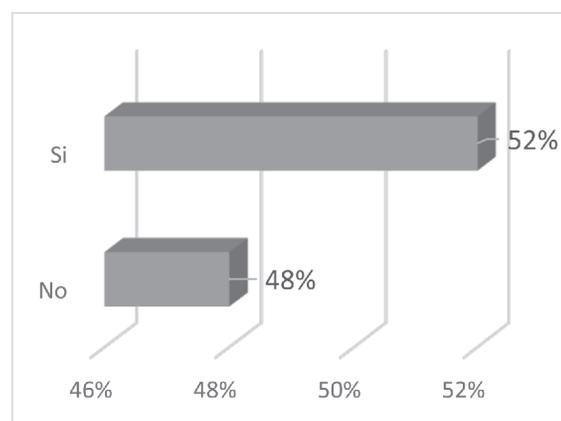


Figura 2. Porcentaje de Respuestas correctas en la resolución de problemas de fracción parte todo, taller de Pre-saberes.

Fuente: Autor del proyecto

El 52% responde correctamente al resolver problemas con el concepto de fracción parte todo en contexto continuo, discreto y como razón, lo cual corresponde a 35 docentes de los 67 de la población.

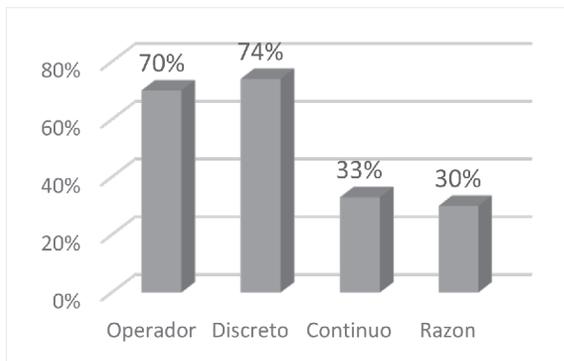


Figura 3. Porcentaje de Respuestas correctas en la resolución de problemas de fracción parte todo, según su uso en el taller de Pre-saberes.
Fuente: Autor del proyecto

El 74% de los docentes responden correctamente en situaciones problemas con el uso de la fracción, sin embargo, en el contexto continuo tan solo el 33% logra identificar el concepto y el 30% emplea adecuadamente la fracción parte-todo como razón. Al enfrentar estos porcentajes con el uso de la fracción parte-todo como operador, se evidencia que el 70% de los docentes lo realizan adecuadamente, mostrando una vez más el proceso algorítmico desarrollado frente a las situaciones problemas. En cuanto al grado de dificultad, el contexto discreto, continuo y razón, los docentes que orientan esta asignatura en básica primaria muestran un bajo desempeño en la competencia de resolución de problemas, corroborando los resultados obtenidos en las pruebas Saber de sus estudiantes en este aprendizaje.

De acuerdo a los procedimientos ejecutados por los docentes cuando solucionan las situaciones problemas, se logró identificar que 21 docentes (el 33%) que realizaron la resolución de problemas, tienen conocimiento lingüístico (11 rurales y 10 urbanos); 8 docentes (el 10%) evidencian un tipo de conocimiento semántico (4 rurales y 4 urbanos) y 12 docentes (el 18%) presentan un tipo de conocimiento esquemático (11 rurales y 1 urbano). Finalmente, 26 docentes,

(el 39%), (24 rurales y 2 urbanos), no realizan ningún proceso o esquema, dejan en blanco la hoja o algunos marcan alguna propuesta.



Figura 4. Tipos de conocimientos específicos que poseen los docentes
Fuente: Autor del proyecto

3.2 Solución de problemas:

La situación problema estuvo orientada al reconocimiento del concepto de la fracción como parte todo en contexto continuo; estuvo compuesta de tres macro procesos: en la primera parte se buscó que los docentes describieran las estrategias o pasos (5) que emplean ellos para abordar la situación problema (estrategias metacognitivas), el segundo momento, buscaba la representación esquemática de los pasos concebidos en primera instancia (consolidación estructura), en el tercer momento se hizo la socialización de sus resoluciones para iniciar el proceso de validación y se realizó la reflexión de la validación de sus estrategias individuales frente al colectivo y su explicación.

La estructura del análisis de la entrevista se presentó así: enunciado de la situación problema a resolver, se presentó listado de palabras características con mayor frecuencia, tabla con el listado de palabras características por valor Test y probabilidad correspondiente, se presentaron las palabras características dadas por los

participantes acorde al criterio de chi-cuadrado, seleccionadas por cada grupo docentes urbanos y luego rurales, posteriormente se compararon las respuestas de los dos grupos de docentes realizando un análisis de los pasos o

estrategias pedagógicas empleadas a la luz de algunos teóricos referenciados en la investigación, luego se trianguló el análisis con lo observado en forma directa (diario de campo) a partir de las estrategias empleadas por los docentes al resolver problemas matemáticos desde su práctica docente, analizando la estructura de los pasos concebidos inicialmente, la validación de sus respuestas, y la eficacia en la solución; por último se presenta una reflexión del autor.

Al finalizar todas las preguntas, en una segunda parte se toman los resultados obtenidos en la entrevista desde los objetivos específicos propuestos por el instrumento y se realiza una discusión desde los referentes teóricos, investigaciones del estado de arte, la experiencia del autor con el fin de terminar con las conclusiones, proyección y aporte de la investigación a la educación matemática.

a) Situación problema, bloque de queso:

Se utiliza un procedimiento para representar cuatro sextos de la unidad en el siguiente enunciado. Se desea sacar los $\frac{4}{6}$ del siguiente bloque de queso. Utiliza una tira de papel que tenga la misma longitud del largo del queso. (Se entrega la tira de papel).

Describa las estrategias o pasos empleados por usted para solucionar la situación problema:

Tabla 1. Palabras características con mayor frecuencia asociadas a cada paso usada por todos los docentes.

Pasos	Palabras con mayor frecuencia
PASO 1	Partes, dividí, tira, iguales, queso, luego, papel, mitad, doble, medida.
PASO 2	Partes, dividí, tira, iguales, luego, queso, papel, tomar, doble, unidad.
PASO 3	Partes, dividí, luego, queso, iguales, mitad, tira, cada, tomo, medida.
PASO 4	Partes, queso, tira, unidad, mitad, dividir, fracción, coloco, bloque, medida.
PASO 5	Tomar, partes, sobre, superpone, sombrear, todo, pedazos, utilizan parten, papel.

Fuente: Autor

Posterior al desarrollo de los pasos para analizar los procesos metacognitivos empleados por los docentes para identificar sus estrategias metacognitivas, se procedió a solicitar que realizaran una representación esquemática de la comprensión de la situación problema para corroborar las estrategias metacognitivas e identificar el tipo de conocimiento específico que posee cada docente, con el siguiente enunciado:

“Ahora, represente pasos o formas diferentes para usar la tira de tal manera que se pueda sacar los $\frac{4}{6}$ ”.

Tabla 2. Representación de los pasos por parte de los docentes (urbanos y rurales) al resolver el problema propuesto.

Momentos	Docentes urbanos			Docentes rurales			Resumen	
	No. docentes	Esquema Estructurado	%	No. docentes	Esquema Estructurado	%	No. docentes	%
Un solo esquema)	18	6	33%	49	11	22%	17	25%
Esquema Secuencial 2 imágenes)		4	22%		16	33%	20	30%
No representa Esquema		8	45%		22	45%	30	45%
Totales		18	100%		49	100	67	100%

Fuente: Autor

Se puede analizar que 17 docentes realizan un sólo esquema (27%); 20 docentes realizan un esquema secuencial con dos imágenes el 27% y 30 docentes no representan ningún esquema, el 46%. En el cuadro también se discrimina por grupos (urbanos y rurales) para hacer más explícita la información. Por ejemplo: Realizan un solo esquema: 6 urbanos y 11 rurales para un 33 y 22% respectivamente. Realizan esquema secuencial con dos imágenes: 4 urbanos y 16 rurales para un 22 y 33%. No realizan ningún esquema: 8 urbanos y 22 rurales, (cada uno con el 45%) datos muy significativos.

Al finalizar todas las preguntas en una segunda parte se tomaron los resultados obtenidos en la entrevista desde los objetivos específicos propuestos por el instrumento y se realiza una discusión desde los referentes teóricos, investigaciones del estado de arte, experiencia del autor y se realizan las conclusiones, proyección y aportes de la investigación a la educación matemática.

b) Situación Problema, caja de chocolates:

Utiliza un procedimiento para representar cuatro sextos de la unidad en el siguiente enunciado.

En una caja de chocolates hay 12 chocolates. Los chocolates con relleno son los cuatro sextos de la unidad, ¿cuántos chocolates tienen rellenos y cuántos no?

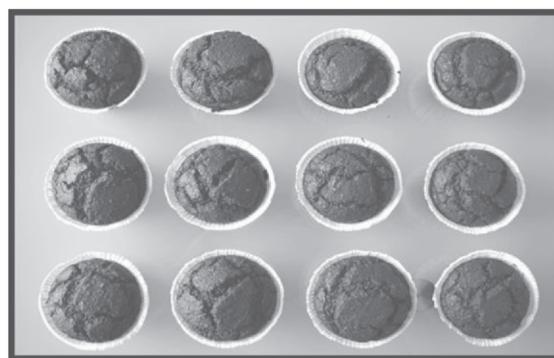


Figura 5. Caja de 12 chocolates

Fuente: Autor del proyecto

Describa las estrategias o pasos empleados por Usted para solucionar la situación problema enunciada. (En el recuadro hay la numeración desde 1 hasta 5).

Las palabras más frecuentes en todos los pasos, que utilizan los docentes para abordar el proceso de resolver el problema son chocolates, relleno, partes, tomo, total, dividir, iguales, lo que significa que ellos saben lo que tienen que hacer para llegar a dar la respuesta solicitada, sin importar la forma como lo realicen.

Tabla 3. Palabras características con mayor frecuencia asociadas a cada paso usada por todos los docentes.

Pasos	Palabras con mayor frecuencia
PASO 1	Chocolates, Dividí, Partes, Relleno, Unidad, Grupos, Iguales, Total, Caja, Problema.
PASO 2	Chocolates, Partes, Relleno, Luego, Tomo, Grupos, Cada, Iguales, Total, Dividir
PASO 3	Chocolates, Relleno, Grupos, Tienen, Unidad, Tomo, Total, Partes, Cuales, Iguales
PASO 4	Chocolate, Relleno, Tienen, Grupos, Toman, Total, Unidad, Queda, Cantidad, Contar
PASO 5	Rellenos, Chocolates, Tienen, Siendo, Están, Deduje, Haya, Luego

Fuente: Autor

Al solicitar la respuesta realizada de forma individual con los compañeros de mesa de trabajo, 61 docentes que equivale al 91% validan la respuesta, de ellos y sus compañeros realizando proceso de control en la ejecución de sus estrategias de resolución de problema abordado; 6 docentes no responden corresponde

al 9%, dejando en blanco la hoja. Al explicar su respuesta se evidenció que los docentes asociaron las palabras con mayor frecuencia: validas, solución, todas, llegan, respuestas, mismo, resultado, representación, equivalentes.

La estructura del análisis de la entrevista se presentó así: el enunciado de cada pregunta, se presentó un listado de palabras características con mayor frecuencia, tabla con el listado de palabras características por valor Test y probabilidad correspondiente, luego las palabras características dadas por los participantes, acorde al criterio de chi-cuadrado seleccionadas por cada grupo docentes urbanos y luego rurales, posteriormente se compararon las respuestas de los dos grupos de docentes, realizando un análisis desde la concepción epistemológica y pedagógica a la luz de algunos teóricos referenciados en la investigación, luego se trianguló el análisis con la observado en forma directa a través del diario de campo, teniendo en cuenta las estrategias empleadas por los docentes al resolver problemas matemáticos desde su práctica docente y por último se presentó una reflexión desde el autor.

Al finalizar todas las preguntas, en una segunda parte, se toman los resultados obtenidos en la entrevista desde los objetivos específicos propuestos por el instrumento y se realiza una discusión desde los referentes teóricos, las investigaciones del estado de arte, la experiencia del autor, finalizando con la conclusión, proyección y aporte de la investigación a la educación matemática.

La resolución de problemas estuvo asociada por los docentes en un alto porcentaje al 78% con procesos algorítmicos y conceptos matemáticos, un 69% con problemas ejecutados anteriormente en su práctica, el 35% dijo que en actividades realizadas por sus estudiantes y el 28% como tareas.

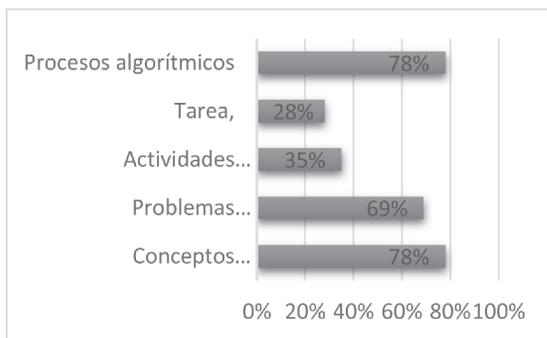


Figura 6. Variables asociadas a la Resolución de Problemas.
Fuente: Autor del proyecto

Lo anterior permite inferir que los docentes asocian la resolución de problemas con el currículo, como práctica, como elementos de la vida académica y escolar, no son concebidos como una competencia para la resolución de situaciones cotidianas y de la vida; además, la tarea no tiene mayor relevancia para ellos.

3.3 Entrevista:

Se realiza una serie de preguntas con el objetivo de conocer la opinión de los docentes en ejercicio que orientan matemáticas en básica primaria, sobre estrategias metacognitivas, competencia matemática en resolución de problemas y su etapa de comprensión del problema.

Todo el proceso llevo a Tipificar las estrategias metacognitivas y habilidades pedagógicas y epistemológicas que poseen los docentes de primaria en la resolución de problemas de fracción como parte- todo, en el departamento de Boyacá, alcanzándose el objetivo general propuesto por la investigación.

Al comparar las respuestas características provenientes del análisis textual, entre los docentes urbanos y rurales se alcanza a percibir que los docentes del sector rural tienen más elementos de fundamentación y de acercamiento a los conceptos, quizás porque deben enfrentar la transversalidad de todas las asignaturas y el

acompañamiento de dos, tres y hasta seis grados en la misma aula.

En términos generales parece que hay un desconocimiento de los docentes en los elementos que conllevan al macro proceso de la resolución de problemas como competencia matemática contemplada en los referentes de calidad como los lineamientos curriculares (MEN, 1998) y estándares básicos de competencias (MEN, 2006) en el área de matemáticas, dado que ni en sus respuestas ni en sus acciones directas observadas (diario de campo) se logra evidenciar procesos de forma explícita sobre las actividades y operaciones mentales, que permitan demostrar el planteamiento, el control y la regulación de los procesos generales de las estrategias metacognitivas que permiten afianzar el proceso de comprensión de la situación problema identificando la tarea, como también las etapas generales de comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y examinar la solución (método de Polya) entre otros autores, ya abordados en el análisis de cada pregunta.

Al retomar a Poblete y Díaz (2017), desde la caracterización de las habilidades y competencias que debe poseer un docente que quiera enseñar matemáticas, específicamente competencias generales que conllevan a la habilidad para aplicar conocimientos disciplinares como capacidad de autocrítica en su rol como educador de matemáticas, capacidad de nuevas exigencias curriculares, metodológicas y técnicas, y competencias especializadas entre otras, la habilidad para seguir, desarrollar y exponer un razonamiento temático, habilidad para exponer ideas matemáticas y habilidad para favorecer el aprendizaje por resolución de problemas en matemática, vale la pena preguntarse, ¿si realmente los docentes reflexionan desde su práctica sobre el desarrollo de estas habilidades y si son dominadas?

Finalmente, la metacognición es un proceso nuevo y vigente que se puede aplicar desde la docencia, es eficaz al utilizarlo en la enseñanza aprendizaje, debe formar parte del currículo de las Instituciones Educativas y ha de ser trabajada en los programas de cualificación docente a todos los niveles.

IV. CONCLUSIONES

En el taller el 33% de docentes no logró representar ningún tipo de conocimiento al dejar la hoja en blanco, esto muestra un alto grado de inhabilidad en la representación del esquema (simbólico o pictórico) de la situación problema que está directamente ligada a la etapa de comprensión de la situación problema ratificando una vez más la poca habilidad de los docentes en realizar tareas ejecutadas por sus estudiantes en el aula, esto también implica una dificultad en la comprensión lectora de la situación problema ya que no se logra identificar el contexto, las restricciones, los datos y por lo tanto dificultad en lograr alcanzar la tarea a desarrollar (dar cuenta sobre el aprendizaje y la solución asertiva) que se evidencia en la activación de las estrategias metacognitivas de planeación, control y regulación.

Al analizar el uso de la fracción parte todo como razón se evidenció que el 52% en promedio ponderado presentaron eficacia, sin embargo, el porcentaje restante presenta una gran confusión frente a la notación en la relación con respecto a su jerarquía lo que se toma respecto al todo, mostrando debilidad en la identificación de las variables dependiente e independiente. Esto ratifica la pregunta cuando se solicita que realicen la notación de la situación planteada demostrando que solo el 24% de los docentes que respondieron logran realizarlo de manera correcta (6 urbanos y 7 rurales) que presentan un uso adecuado en el lenguaje y su notación como razón; mientras que el 76% es un porcentaje muy alto de error dado

que es un aprendizaje incluido en el currículo matemático de básica primaria.

Cuando se analiza las respuestas características de los rurales se evidencia una mejor estructuración dado que presentan importancia en graficar, realizar preguntas claves, realizar esquemas, relacionar datos realizar control y verificación de los procesos lo que corrobora la activación de forma implícitamente de las estrategias metacognitivas a partir de la comprensión de la situación problema comprobada en el desarrollo de sus esquemas y procesos presentados en los diferentes talleres específicos.

Al comparar los procedimientos metacognitivos como cognitivos, con sus concepciones pedagógicas y sus practica se puede concluir que no hay concordancia ya que cuando se le pregunta en la entrevista ¿al resolver problemas matemáticos tienen habilidad? el 94% manifiesta que sí, pero al observar su eficiencia en el desarrollo de los talleres como también sus procesos ratifica lo contrario, de igual manera se percibe en sus respuestas características, luego se puede concluir que no hay proceso de reflexión permanente desde su práctica. Al analizar sus representaciones se puede decir que predomina el uso del concepto de fracción parte todo como operador.

Los docentes presentan debilidades desde lo conceptual como también en su habilidad en la competencia de resolver problemas matemáticos (saber cómo), a pesar de hacer uso de la fracción parte – todo y aplicación del conocimiento en el aula de clases, como también encontrarse en el currículo escolar este aprendizaje. Esto permite reflexionar su práctica docente, su actualización disciplinar, como también su rol, dado que él debe poseer un alto grado de competencias profesionales disciplinares como pedagógica y específicamente

el desarrollo de la habilidad de resolver situaciones problemas que sus estudiantes realizan desde la cotidianidad.

La utilidad de la presente investigación para académicos, docentes y otros sectores educativos (Instituciones Educativas, Secretarías de Educación y sectores de la sociedad educativa), radica en la trascendencia en el tiempo que pueda tener por la actualidad de la problemática abordada, el aporte de nuevas herramientas y técnicas de investigación con docentes de básica primaria, la actualización de conocimientos preexistentes sobre las diferentes temáticas abordadas y quizás lo más importante lograr realizar una meta-reflexión de las prácticas de los docentes.

REFERENCIAS

- BARA SORO, (2001). Estrategias Metacognitivas y de Aprendizaje. Estudio Empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de E:S:O:, B.U.P y Universidad. Tesis de doctorado. U.Complutense de Madrid. ISBN: 84-669-2331-4.
- BENZÉCRY, (1982). Análisis de datos cualitativos. Programa de Computación.
- Delgado, (1998). Las habilidades generales matemáticas. En Hernández (Ed.), Cuestiones de Didáctica de la Matemática. Rosario: Homo Sapiens.
- Foures, C. (2011). Reflexión Docente y Metacognición, Revista Instituto de Estudios de Educación. Universidad del Norte, Comahue, Provincia de Río Negro, Argentina. No. 14, julio-diciembre, 2011.
- Glaser, B., Strauss, A. (1967). The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research. New York: Aldine Publishing Company.
- Iriarte P. (2011) Estrategias Metacognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos, en Estudiantes de 5°. de Básica Primaria. Tesis. Universidad De Sucre. I.E. Normal Superior de Sincelejo. Colombia.
- MEN. (2002, 2011). Estatuto de Profesionalización Docente. Bogotá, Colombia.
- MEN. (2013). *Evaluación de Competencias*. Bogotá, Colombia
- Miles & Huberman, (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2a ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morse, J.M. (1994) Designing funded qualitative research. In Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S., Eds., Handbook of Qualitative Inquiry, Sage Publications Ltd.
- Obando, G. (2003). La Enseñanza de los Números Racionales a Partir de la Relación. Parte-Todo. Revista Ema, 8(2), 157-182.
- Poblette & Díaz, (2017). Competencias Profesionales del profesor de matemáticas. Universidad de los Lagos. Osorno, Chile. Revista Números. Vol. 53, marzo 2003. (pp.3-43) Chile
- Rodríguez Q., E. (2005). Metacognición, Resolución de Problemas y Enseñanza de las Matemáticas. Una Propuesta Integradora desde el Enfoque Antropológico. Universidad Complutense De Madrid. Tesis Doctoral. Madrid.