

DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA INMERSIÓN EN SITUACIONES DIDÁCTICO-CONTEXUALES

Chaparro Cardozo Arley Zamir¹
Monroy Sáenz Yanet²
Porras Barón Diana Carolina³
Sierra Suárez Teresa⁴

¹ Magíster en Educación, Docente UPTC, Miembro del grupo de investigación Pirámide UPTC.
² Licenciada en Educación Básica Primaria, Docente en Educación Básica Primaria y Maestrante en educación UPTC
³ Contadora Pública, Docente en Educación Básica Primaria y Maestrante en Educación UPTC
⁴ Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias naturales y Educación Ambiental, Docente de Básica Primaria y Maestrante en Educación UPTC

RESUMEN

Con éste estudio se presenta un panorama sobre los resultados de las Pruebas Saber Tercero 2015, de estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Técnica Industrial Antonio Ricaurte –IETIAR–, destacando los bajos desempeños en el área de matemáticas. Además del análisis de los factores que incidieron en tales dificultades, se propusieron actividades de intervención que favorecieran el desarrollo de la competencia planteamiento y resolución de problemas; en tal sentido, se realizó una investigación con enfoque cualitativo, bajo los parámetros de la Investigación Acción Educativa, para involucrar a los estudiantes en situaciones didáctico-contextuales y así poder establecer el resultado de la inmersión; como resultado, se logró la disminución en algunas de las dificultades inicialmente encontradas.

PALABRAS CLAVE: Resolución de problemas, contexto, situaciones didáctico-contextuales.

ABSTRACT

This study presents an overview of the results of the *Pruebas Saber Tercero 2015* (national standardized tests) taken by fifth grade students of the *Institución Educativa Técnica Industrial Antonio*

Ricaurte –IETIAR–. The poor performance of the students in the area of mathematics. In addition to the analysis of the factors that influenced these difficulties, different intervention activities were suggested in order to improve their competency development in the posing and solving of problems. To this end, a qualitative study was carried out under the parameters of Educational Action Research, in order to involve the students in didactic and contextual situations and in this way, to determine the results of the immersion exercise, highlighting the decrease in some of the difficulties found initially.

KEY WORDS: Problem solving, context, didactic and contextual situations

1. INTRODUCCION

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas SABER, docentes, directivos docentes y secretarías de educación, toman medidas para que los estudiantes superen sus barreras de aprendizaje. Es así como se propone desarrollar un estudio con niños y niñas de grado quinto de la Institución Educativa Técnica industrial Antonio Ricaurte –IETIAR – del municipio de Villa de Leyva, Boyacá, con referencia en los resultados de las pruebas Saber Tercero 2015.

Estos resultados arrojan dificultades significativas en el área de matemáticas con respecto al área de lenguaje.

Tabla 1

	INSUFICIENTE	MÍNIMO	SATISFACTORIO	AVANZADO
LENGUAJE	10%	29%	48%	13%
MATEMÁTICAS	28%	32%	30%	12%

Fuente: Resultados pruebas Saber Tercero 2015

Con referencia a estos resultados, se procedió a efectuar un análisis de las competencias que involucran el saber matemático, para determinar la causa que llevó a los estudiantes a obtener bajos puntajes.

Entiéndase el término competencia a nivel educativo, como la movilización de diferentes conocimientos escolares que realiza un estudiante en una situación específica (Roegiers, Ketele y Utrilla, 2010), de acuerdo con lo cual el Ministerio de Educación Nacional clasifica el quehacer matemático en tres grupos de competencias: razonamiento y argumentación; comunicación, representación y modelación; y planteamiento y resolución de problemas (MEN, 1998).

La siguiente tabla contiene los resultados obtenidos por los estudiantes de grado tercero, por grupos de competencias matemáticas.

Razonamiento y argumentación	Comunicación, representación y modelación	Planteamiento y resolución de problemas
FUERTE	FUERTE	DÉBIL

Fuente: Resultados pruebas Saber Tercero 2015

Aquí se observa que los estudiantes presentan dificultades en el planteamiento y resolución de problemas, competencia que atañe al sentido y uso de las matemáticas en contexto (MEN, 1994) y es

comprendida como la capacidad de encontrar caminos donde no los hay, para resolver una situación planteada, utilizando herramientas o medios adecuados (Polya, 1980).

El informe institucional del Índice Sintético de Calidad Educativa – ICSE – 2015, para el grado tercero, diferencia categorías de la resolución de problemas, arrojando resultados a nivel de aprendizaje.

Tabla 3

Resultado general del aprendizaje según Índice Sintético de Calidad IETIAR 2015 – Resolución de Problemas

SEMAFORO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
ROJO	Preguntas que NO contesta correctamente más del 70% de los estudiantes	17 %
NARANJA	Preguntas que NO contestaron correctamente entre el 40% y el 70% de los estudiantes	33 %
AMARILLO	Preguntas que NO contestaron correctamente entre el 20% y el 40% de los estudiantes	50%
VERDE	Preguntas que NO contestaron correctamente menos del 20% de los estudiantes	0%

Fuente: Informe institucional ISCE 2015, grado tercero.

Los resultados demuestran que entre el 40% y el 100% de los estudiantes no contestan correctamente el 50% de la prueba, en lo que respecta a Resolución de Problemas.

El ICFES clasifica el proceso Resolución de Problemas en seis tipos de aprendizaje, cuyos resultados de la prueba Saber Tercero 2015 se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4
Aprendizajes por mejorar

PORCENTAJE	APRENDIZAJE
73%	NO resuelven situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos
59%	NO resuelven ni formulan problemas sencillos de proporcionalidad directa.
43%	NO resuelven problemas a partir del análisis de datos recolectados
25%	NO resuelven problemas aditivos rutinarios de composición y transformación, ni interpreta, condiciones necesarias para su solución.
23%	NO estiman medidas con patrones arbitrarios
21%	NO usa propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.

Fuente: Informe institucional ISCE 2015, grado tercero.

Según éstos resultados, los aprendizajes con mayor dificultad por mejorar son aquellos relacionados con la estimación, la proporcionalidad, el análisis de datos y las situaciones aditivas en que se debe interpretar condiciones para la solución de problemas; estos aspectos atañen exclusivamente al pensamiento numérico-variacional.

Según éstos resultados, se hizo necesario elaborar y aplicar una prueba diagnóstica específica, que permitiera conocer las debilidades en la competencia ya antes mencionada. La prueba fue diseñada teniendo en cuenta los planteamientos de Contreras (2013) y contenía ocho situaciones problema en matemáticas.

Como estrategia para el análisis de los datos obtenidos de la prueba diagnóstica, se utilizó la Teoría Fundamentada (Strauss y Corbin, 2002), a partir de la cual se definió como categoría inductiva la resolución de problemas. Adicionalmente, a medida que evolucionó el análisis, emergieron subcategorías, como las siguientes:

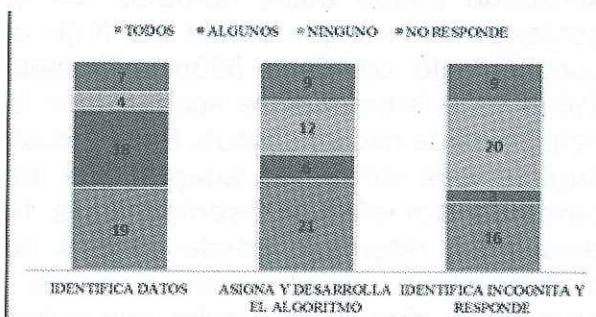
Tabla 5
Categorías inductivas y emergentes

Categoría Inductiva	Categorías emergentes
Resolución de problemas	Identificación de datos
	Identificación de la operación y desarrollo del algoritmo.
	Identificación de la incógnita y respuesta

Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados de la Prueba Diagnóstica (2017).

Después de la aplicación de la prueba, se hizo un muestreo cualitativo por cuotas, para seleccionar a los seis estudiantes con el desempeño más bajo de las pruebas diagnósticas y analizar sus resultados, de acuerdo con las categorías emergentes. Los resultados de la prueba diagnóstica, se presentan en la siguiente gráfica.

Gráfica 1. Resultados de prueba diagnóstica en resolución de problemas



Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados de la Prueba Diagnóstica (2017)

Al resolver un problema, los estudiantes generalmente no tienen en cuenta los datos que se les proporciona; además, en la mayoría de los casos, no saben qué operación elegir para resolver la incógnita o asignan una operación equivocada, que generalmente es la suma. Se evidenció además dificultad en el desarrollo de algunos algoritmos.

En concordancia con el análisis de los resultados de la prueba diagnóstica, se vio la necesidad de indagar en aspectos específicos de la competencia en la que se evidenció mayor dificultad, planteamiento y resolución de problemas. Para esto se realizó la revisión de algunos estudios al respecto, agrupados bajo el rótulo de *Resolución de problemas*. A nivel internacional, se encontraron los trabajos de Valle, Juárez y Guzmán, (2007; Carneiro, 2007; Calvo, 2008, Nardín y González, 2009; Fernández y Figueiras,

2011; Pérez y Ramírez, 2011); y a nivel nacional, los de Iriarte, 2011 y Rangel y García, 2014. Estos trabajos demuestran que abordar temas matemáticos desde la resolución de problemas, obliga al estudiante a seguir un proceso que, al ser explicado y justificado por él mismo, modifica su estructura cognitiva; favoreciendo el desarrollo de habilidades matemáticas, a medida que eleva su autoestima. Un factor indispensable, abordado desde estos estudios, es el contexto como lugar donde se forja el conocimiento cotidiano (Gómez-Granell, 1997) y se interactúa de acuerdo con la naturaleza de cada individuo. Para lo cual, sugiere que debe ser adaptado a los cambios sociales y escolares de la actualidad; retomado desde el aula de clase y entrelazado con el saber científico, para lograr romper la brecha que existe entre las matemáticas que se enseñan en la escuela y las matemáticas utilizadas en la vida cotidiana (Vanegas y Giménez, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, se propuso la implementación de situaciones didáctico-contextuales, como una posible alternativa para disminuir las dificultades encontradas, tomando como referente las orientaciones del MEN (2006) que propone el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente atractivas, para que los estudiantes inventen, formulen y resuelvan, desarrollando su pensamiento matemático en sus diversas formas.

Por lo tanto, se realizó una investigación cualitativa, tomando como unidades de observación a seis estudiantes de grado quinto de la IETIAR, cuyo objetivo fue identificar sus dificultades al resolver problemas en matemáticas, para posteriormente diseñar y aplicar una unidad didáctica que consta de tres actividades, las cuales involucran situaciones didáctico-contextuales.

Finalmente se analizó el impacto de la intervención, dentro del marco de las competencias matemáticas.

En tal sentido, el texto se divide en tres partes: los sujetos y métodos, los resultados y discusión y las conclusiones. En la primera parte, se describe la manera como se desarrolló ésta investigación de corte cualitativo, bajo los parámetros de la Investigación Acción Educativa (Elliot, 1990), describiendo algunas características de los estudiantes y del contexto de Villa de Leyva, Boyacá; además, se describen las técnicas e instrumentos para la recolección de información, así como el análisis de ésta, conforme a las categorías encontradas y a la triangulación de los instrumentos, aspecto sustentado por la Teoría Fundamentada. En la sección resultados y discusión, se sustentan los hallazgos más representativos y su significado, así como la relación con algunos referentes teóricos, que permitieron realizar una mayor comprensión del fenómeno escolar estudiado. Finalmente, en la tercera sección, se mencionan los aportes de la inmersión en situaciones didáctico-contextuales, para el desarrollo de procesos y competencias matemáticas.

1. SUJETOS Y MÉTODO

La metodología utilizada se enmarca dentro del enfoque cualitativo, debido a la naturaleza del problema que se investiga: la comprensión a detalle de los factores que inciden en el desarrollo de problemas de matemáticas, de estudiantes de grado quinto de la IETIAR, para intervenir pedagógica y didácticamente en el desarrollo de tales competencias matemáticas.

El estudio se formuló en cuatro fases metodológicas, de acuerdo con los

planteamientos de Sandoval (2002): formulación, diseño, gestión y cierre; proceso que por su naturaleza multicíclica se revierte y cada fase metodológica se repite en determinado momento.

1. Formulación: del problema de investigación, de las situaciones problema de las pruebas, de las categorías inductivas y emergentes.
2. Diseño: de las pruebas diagnósticas, de las actividades de la unidad didáctica a desarrollar, (utilizando la resolución de problemas en situaciones didáctico-contextuales como estrategia de intervención) instrumentos para recolectar y analizar información.
3. Gestión: Aplicación de pruebas, actividades e instrumentos diseñados.
4. Cierre: Análisis de información diagnóstica y de información, obtenida de las actividades desarrolladas y redacción de conclusiones.

Después de analizar los resultados de las Pruebas Saber Tercero 2015, de los 54 estudiantes objeto de estudio, se detecta gran dificultad con respecto al planteamiento y resolución de problemas; para ello, se elabora una prueba diagnóstica específica, según los parámetros de Contreras (2013), cuyo objetivo es indagar con mayor profundidad los aspectos que atañen a ello.

La prueba se sometió a revisión de expertos y pilotaje, con el fin de detectar falencias y corregirlas antes de ser aplicadas al grupo de estudio.

Posteriormente, se aplicó en una sesión a los 54 estudiantes de grado quinto, en cada una de sus sedes. Niños entre los 9 y los 12 años de edad: 23 niñas y 31 niños, de los cuales cuatro están diagnosticados con problemas de aprendizaje.

Para realizar el análisis de las respuestas de los estudiantes, se optó como estrategia analítica la Teoría Fundamentada (Strauss y Corbin, 2002); el proceso de análisis inició realizando codificación abierta, distinguiendo propiedades de los datos obtenidos de la prueba diagnóstica y formulando la categoría inductiva –resolución de problemas–, aspecto representado de manera concreta, pictórica o simbólica. Al observar una marcada tendencia por lo simbólico, se buscó dar profundidad y estructura a ésta categoría. Así, se da paso a la codificación axial, formulando las categorías emergentes que subyacen a las inductivas: identificación de datos, operaciones y desarrollo del algoritmo.

En concordancia con las dificultades encontradas, se procede a diseñar una unidad didáctica (Cadillo, 2005), que comprende tres actividades desarrolladas en tres fases: familiarización y definición, construcción y evaluación, las cuales pretenden introducir a los estudiantes en situaciones didáctico-contextuales, para desarrollar problemas que favorezcan el desarrollo de su pensamiento matemático.

La unidad didáctica fue sometida a una revisión de expertos y a un pilotaje. En el proceso se detectaron inconsistencias y se hicieron las respectivas correcciones, para posteriormente ser aplicada a la totalidad de los estudiantes. Para efectos de lograr recolectar información suficientemente profunda y describir a detalle la situación objeto de estudio

(Bonilla, 2005), se realizó análisis únicamente a las actividades desarrolladas por los seis estudiantes de la muestra.

En la recolección de información, se utilizó como técnica la observación directa y el taller, de los cuales se obtuvo instrumentos como el protocolo de observación -adaptado de Bonilla (2005)-, registros de audio (De Tezanos, 1998) y cuestionarios de elaboración propia, acordes a las categorías emergentes, además de aportes de Contreras (2013).

Posteriormente, se realizó un análisis de los instrumentos mediante su triangulación en una matriz de elaboración propia, para consolidar los resultados y su relación con las categorías inductivas y emergentes, además de analizar el impacto de la intervención.

Para proteger la identidad de los participantes en el estudio, y dando cumplimiento a la Ley 1581 de 2012 y al Decreto 1377 de 2013 sobre la protección de datos personales, se utilizaron códigos para los estudiantes: E1, E2, E3, E4, E5 y E6, al igual que para las profesoras P1, P2 y P3, en virtud de la autorización otorgada por ellos y sus acudientes para adelantar dicho estudio, mediante consentimientos y asentimientos informados.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se formularon en dos secciones: la primera corresponde a los hallazgos de carácter diagnóstico, que permitieron formular la pregunta de investigación y caracterizar las principales dificultades de los estudiantes. La segunda sección hace referencia a los hallazgos durante la intervención, con situaciones didáctico-contextuales.

Hallazgos de carácter

diagnóstico. Estos se formulan partiendo de los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba diagnóstica aplicada, así:

Análisis prueba diagnóstica a nivel de resolución de problemas. A nivel de resolución de problemas, se observa que los estudiantes generalmente no tienen en cuenta los datos que proporciona el problema, para resolverlo, realizando sus operaciones con datos equivocados o tomando un solo dato acertado, lo que lleva a una mala resolución del mismo o a un resultado parcial de éste.

Sumado a lo anterior, al asignar una operación para desarrollar el problema, la mayoría de las veces utilizan la suma, sin importar la naturaleza de la pregunta. Este parámetro demuestra que los estudiantes no comprenden el uso de las operaciones básicas, por lo tanto, no saben cuál es la más apropiada para las diferentes situaciones que plantean los problemas. Esta situación lleva a pensar que el aprendizaje de éstas, ha sido de manera simbólica, sin explorar elementos concretos, o como lo afirma Calvo (2008), los estudiantes pueden resolver algunas operaciones básicas mecánicamente, pero no saben la manera de aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva.

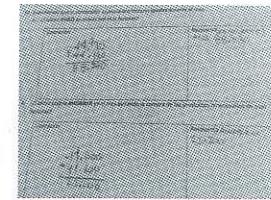
Con respecto al desarrollo de las operaciones, se presentan dificultades en la distribución de la información -no tienen en cuenta el concepto columnas y fila-, aspecto que influye en el uso del algoritmo seleccionado. Resultado de esto, al sumar o restar, tienen en cuenta doble vez algunos valores y omiten otros. Otra situación presente es la dificultad de determinar en dos números, cuál es el minuendo y cuál el sustraendo, para poder

efectuar una resta y en otros casos se desconoce la manera de desarrollar el algoritmo; especialmente en las restas, a las que escolarmente se les denomina prestando, en la multiplicación y en la división, razón por la cual se puede argumentar que no hay dominio de las operaciones básicas.

Según todo lo anteriormente descrito, es evidente que cuando un estudiante lee una situación problema, presenta dificultades en la identificación de datos en el enunciado, la inferencia sobre cuál es la operación más apropiada, hasta culminar el proceso en un desarrollo erróneo del problema.

Hallazgos durante la intervención en situaciones didáctico-contextuales. Estos se formulan, de acuerdo a las categorías inductivas y emergentes, en cada una de las fases durante el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica; el proceso de análisis contempló la triangulación de instrumento mediante una matriz, bajo los parámetros de la Teoría Fundamentalada.

Fase 1	Categoría Identificación de datos	Evidencia	Resultado
	Operación y desarrollo del algoritmo	"Hay bastante dificultad en seguir secuencias de órdenes" tomado de Protocolo de observación actividad Uno	Los estudiantes identifican los datos más importantes de la factura comercial ademas de inferir el nombre del documento.
	Identificación de incógnita y respuesta	Audio Uno 0:33:29 E1: respondiendo a sus compañeros de mesa/ E2: de dónde crees que se sacó?, este documento seee se sacó de una compra díese un artículo. P1: vengan presente la opinión de todos E1: punto trássas... P1: Qué paso...porque borras?, por qué borras? No, tranquilo, ¿Qué paso? ¿Cuál E1: una ma... P1: cuál? E1: de dónde crees que se sacó? P1: de dónde seee se sacó? E1: de una máquina (con voz suave) P1: ¿Cómo? E1: de una máquina P1: aaaa nooooo, nooooo, está bien, es correcto, se sacó de una máquina, no porqué está mal? dejala, esa es tu respuesta.	El uso de secuencias o pasos es indispensable para efectuar las operaciones. El estudiante E1 responde a una pregunta y nosotros decir que de forma lógica, es decir identifica la incógnita y responde una respuesta acorde a la pregunta.
2	Identificación de datos	Los estudiantes identifican la lista de precios de artículos que se compraron, pero no que en la factura las cantidades de precios de los comprados son superiores a uno. Ademas identifican subtotal y total.	
	Operación y desarrollo del algoritmo	Audio uno 1:10:00 P1: Tú crees que acá se realizaron operaciones? E6: si P1: Cuáles? E2: pues... ...sumas P1: no, es... eso tienen que mirar, que operaciones se realizaron y para que E6: Para saber el valor del total? P1: por ejemplo (asintiendo con la cabeza) /risas/	Los estudiantes identifican el propósito de algunas operaciones en un contexto cercano.



Privilegian el uso de la suma repetida con respecto a la multiplicación.

Identificación de incógnita y respuesta

"La redacción de la respuesta influye en la correcta comprensión de la misma", tomado del Protocolo de Observación actividad Uno.

Los niños que no redactaron la respuesta sobre lo que se pagó por productos innecesarios, tuvieron dificultad en establecer cuánto se podría ahorrar.

3 Identificación de datos

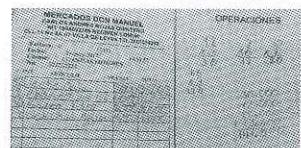
Audio dos
0:00:46
E6: venga, que es lo más barato de esa, ahí nooo... debí haber comprado shampoo por sobre, vale mil
E2: /lanza el dado/
E4: /leyendo el resultado/ ¡seis!
E6: alguien que no caiga en el seis
E4: yo me voy a comprar seis shampoo por favor...
/risas/

Los estudiantes identifican productos y su valor, además de inferir cuáles son los más económicos para su compra.

Audio dos
0:02:09
E2: ahorita no me hagan comprar
E6: Hágale, le hace gastar a todos
E1: E2 le toca
E2: Ay yo me quiero sacar de uno en uno, de uno en uno
E4: yo me quiero, irme pa este /señalando casilla descuento/ tengo que sacar tres.

El estudiante identifica que al comprar de uno en uno la multiplicación para él será más sencilla.

El otro estudiante identifica las casillas que le faltan para lograr conseguir un descuento en la factura.



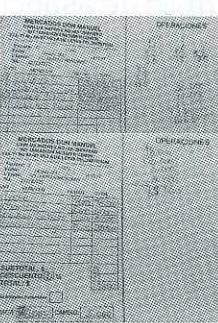
El estudiante, a medida que le obligaban a comprar la misma cantidad del mismo producto, optó por dejar la casilla cantidad vacía hasta que le correspondería nuevamente su turno y así evitó escribir renglón por renglón la misma compra (encuentra una solución para ahorrar espacio en la factura).

Operación y desarrollo del algoritmo

"Sacan totales parciales" tomado de Protocolo de observación actividad uno

Audio dos
0:03:15
E2: uy, diez mil he gastado hasta ahora

Los estudiantes sacan totales parciales de sus compras a medida que avanza el juego para saber quién ha gastado menos o quién va ganando.



Algunos organizan los valores de mayor a menor para efectuar las sumas, además de realizar el cálculo para hallar las diferencias calculando el cambio. Se nota un avance en la ubicación de los números por columnas y filas, pese a carecer de cuadrícula para ello.

Video Tres
0:02:50 – 0:04:00
E5: juno!
/avanza la tarjeta de descuento y toma una tarjeta de descuento de la mesa/
E5: leyendo en voz alta descuento del 50% en frutas y verduras, pero no tengo nada, es lo vendo/dirigiéndose a E7/
E7: ya pa qué, pues si quiero venderlo.
P1: Si quiere venderlo o dársele a alguien de su equipo. E7, a ti te serviría esa tarjeta del 50%?
E7: ya tengo.
P1: Y qué pasa 50% más 50%.
P1: 75%
P1: Entonces qué pasaría si tuviera un 100 % de descuento en frutas y verduras?
Sólo llevo frutas cierto?/dirigiéndose a E7.
E7: Si
P1: Si llevo 100% de descuento en frutas y verduras qué pasaría?
E7: Me lo dejarían más barato?
P1: Cuánto es el descuento del 100 %?
Silencio...

El estudiante infiere que 50% más 50% es igual al 100%, por lo tanto, tendría descuento del total del valor de las frutas y verduras compradas.

Identificación de incógnita y respuesta	Video Tres 0:02:50 – 0:04:00 E5: jumo! Avanza con la ficha, queda en casilla descuento y toma una tarjeta de descuento? E7: Otro descuento? E5: Leyendo en voz alta/ descuento del 50% en frutas y verduras, pero no tengo nada, se lo vendo /dirigiéndose a E7/ E7: ya qué, pues si quiere venderlo, P1. Si quiere venderlo o dárselo a alguien de su equipo. E7, a ti te serviría esa tarjeta del 50%? E7: ya tengo P1. Y qué pasa 50% más 50%. E7: ahhh, pues clén P1: Entonces qué pasaría si tuviera un 100 % de descuento en frutas y verduras? Sólo tiene frutas cierto?/dirigiéndose a E7. E7: Sí P1: Y si tiene 100% de descuento en frutas y verduras qué pasaría? E7: Me lo dejarían más barato? P1: ¿Cuánto es el descuento del 100 %? Silencio... Cuánto es un descuento del 100% Silencio... Cuánto es el 100%? E7: Todo P1: Y si usted tiene descuento del 100% qué pasa? E7: Que no me lo cobran? Osea, no me cobran las frutas?	El estudiante infiere que 50% más 50% es igual al 100%, por lo tanto, el descuento del total del valor de las frutas y verduras compradas.
		El estudiante da respuesta a la incógnita al efectuar todos los cálculos necesarios para hacer su pago en la caja. Calcula totales, calcula el 50% del valor de las frutas compradas para hacer el descuento. Además tiene un billete didáctico de \$10.000 con el cual paga y calcula su propio cambio.

Fuente: Elaboración propia, basada en los instrumentos de recolección de información.

Al observar los resultados, se puede evidenciar que el desarrollo de actividades que involucran la resolución de problemas en situaciones didáctico-contextuales, favoreció el desarrollo de aspectos propios de la resolución de problemas, comprobando que al seguir un proceso se favorece el desarrollo de habilidades matemáticas y se eleva el autoestima (Rangely y García, 2014).

La identificación de datos como categoría emergente, se desarrolló en la medida que los estudiantes se volvieron más observadores en cuanto a la información que se les provee, realizando procesos de decantación de la información, al determinar cuáles son los datos necesarios para una operación respectiva.

A su vez, el hecho de asignar una operación de acuerdo a la naturaleza de la incógnita, es un factor que también se vio favorecido, ya que para ellos cobró sentido el uso de la adición, la sustracción y la multiplicación, resultados que encuentran paralelo en el estudio de Carraher, Carraher, Schliemann (1999), quienes afirman que “el análisis lógico implícito en la solución de un problema facilita la realización de la operación, por inscribirsela en un sistema de significados bien comprendidos, en lugar de constituir una actividad aislada que se ejecuta en una secuencia de pasos”. Así pues, Castro y Cañadas (2013) afirman que cuando los estudiantes avanzan en sus conocimientos intuitivos, potencian sus estrategias no basadas en algoritmos, lo que ayuda en la construcción del nuevo conocimiento.

Con respecto a las orientaciones de Gay y Cole (2000), se pudo observar que el manipular las matemáticas inherentes a las actividades de la vida diaria de los estudiantes, permitió construir puentes efectivos para la comprensión de unas matemáticas más abstractas; en éste caso, los estudiantes fueron descubriendo el uso y propósito de algunas operaciones, lo cual, en suma, se configuró como la significación de las matemáticas desde el contexto y no desde el concepto (Cantoral, 2011).

Sobre la identificación de la incógnita y redacción de la respuesta, los estudiantes desarrollaron habilidades para expresarlo de manera verbal y escrita, privilegiando el uso de la primera, por cuanto dan explicación de su respuesta; y aunque a veces no lo expresan muy bien, los resultados en la mayoría de los casos fueron satisfactorios. En éste sentido Calvo (2008) asegura que la matemática no se aprende por transmisión directa, sino en la

interacción con situaciones problemáticas que obligan al estudiante a modificar su estructura cognitiva, por el contacto con diferentes acciones que requieren habilidades distintas. Además tiene concordancia con el estudio de Carraher, Carraher, Schliemann (1999), debido a que los estudiantes son sujetos concretos que resuelven problemas verbales concretos y escolares con más facilidad que los problemas abstractos, situación que se atribuye a las diferencias lingüísticas entre la versión formal e informal.

A su vez, esto concuerda con las afirmaciones de Echenique (2006) para quien “más que enseñar a los alumnos a resolver problemas, se trata de enseñarles a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones y, en este sentido, los propios problemas serán las herramientas que les llevarán a ello” (p.10).

1. CONCLUSIONES

Las situaciones didáctico-contextuales, al configurarse como secuencias de actividades en las que los estudiantes se introducen, son privilegiadas por proporcionar el uso de elementos cercanos al estudiante, que mediante la interacción, discusión y argumentación favorece sus procesos de aprendizaje en matemáticas.

Por otro lado, éste tipo de situaciones suscitan en el estudiante comportamientos de autonomía, para que sus inferencias o respuestas frente a las actividades, como a situaciones de su vida cotidiana, tengan coherencia con las necesidades de su entorno.

Vale la pena señalar, el sentido que cobra para el estudiante el uso de las matemáticas en su contexto próximo, y el valor que adquiere por cuanto experimenta la permeabilización de las matemáticas en todos los ámbitos de la vida, a partir de lo cual el estudiante comprende como cada parte de las matemáticas satisfacen una cierta necesidad (Godino, Batanero y Font, 2003) .

Ahora bien, éste tipo de inmersiones superan el aprendizaje pasivo, dando paso al aprendizaje colectivo, por la generación de interacciones de acuerdo a las necesidades y capacidades de los estudiantes, permitiéndoles el uso de diferentes métodos de manipulación, representación y cálculo, aspectos que aluden específicamente al pensamiento numérico-variacional.

En este tipo de situaciones también se evidenció notoriamente el desarrollo del pensamiento variacional por cuanto los estudiantes hacen cálculos estimados, aproximan, interpretan e incluso, en algunos momentos evalúan críticamente información matemática, superando fases descriptivas de la información para adentrarse en las explicativas y argumentativas, sobre el uso de los números en contextos científicos y de la vida cotidiana.

Podemos concluir que el aprendizaje de las operaciones debe darse a medida que se resuelven problemas, para favorecer su comprensión y asimilación; en ese sentido es imprescindible contar con estrategias o métodos que faciliten la enseñanza de la resolución de problemas dentro de un contexto conocido y cercano al estudiante.

REFERENCIAS

(2005)

Bonilla-Castro, E., & Sehk, P. R. (2005). *Más allá del dilema de los métodos: la investigación cualitativa en ciencias sociales*. Editorial Norma.

Cadillo, E (2005). Capítulo 5 Matemática y arte en educación primaria, a partir del cuadro “Batalla armonizada”, de Paul Klee. En Couso, D. *Unidades y didácticas en ciencias y matemáticas*, (pp. 157-181). Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.

Calvo, B. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 123-138.

Cantoral, R. (2013). Teoría socioepistemológica de la Matemática Educativa. *Estudios sobre construcción social del conocimiento* (1a ed.). Editorial Gedisa SA, Barcelona.

Carneiro, A. (2007). El papel de la interacción en el aprendizaje de las matemáticas: relatos de profesores. *Universitas Psychologica*, [S.I.], v. 7, n. 3, p. 711-724, ene. 2007. ISSN 2011-2777.

Castro, E., Cañadas, M. C. (2013). Pensamiento numérico en edades tempranas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(2), 1-11.

Contreras Hernández, M. (2013). *Cómo elaborar preguntas y pruebas escritas para evaluar competencias matemáticas*. Colombia: Tiempo de Leer.

De Tezanos, A. (1998). *Una etnografía de la etnografía*. Bogotá: Antropos.

Echenique, I. (2006). Matemáticas resolución de problemas. *España: Fondo Editorial del Gobierno de Navarra*.

Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.

Fernández, S.; Figueiras, L. (2011). *Implicación afectiva y evolución de estrategias de resolución de problemas de conteo en la transición desde primaria a secundaria*. PNA, 5(4), pp. 147-160

Godino, J. D., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.

Gómez-Granell, C. (1997). El conocimiento escolar en diversos dominios. En M. J. Rodríguez, J. Arnay (Eds.), *La construcción del conocimiento escolar* (pp.195 – 281). Barcelona, España. Editorial Paidós.

Gay, J. y Cole, M. (1967) en Carraher, T., Carraher, D., & Schliemann, A. (1999). *En la vida diez, en la escuela cero*. Siglo XXI.

Iriarte, A. (2011). Desarrollo de la competencia de resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* (15), 2-21.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). *Lineamientos Curriculares Matemáticas*.

Magisterio, Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Magisterio, Bogotá.

Nardín, A y Yordi, I. (2009). Comprobar, como parte de la resolución de problemas matemáticos. *Pedagogía Universitaria*, 14(5), 45-51.

Pérez, Y., y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista De Investigación*, 35(73), 169-193.

Polya, G. (1980) en García, J. (2002). Resolución de problemas y desarrollo de capacidades. *UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 29, 20-38.

Rangel, J.A. y García, M.P. (2014). Fortalecimiento del desempeño de los niños de 1º primaria en la resolución de problemas de estructura aditiva: cambio y combinación. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 4(2), 63 – 82

Roegiers, X., Ketele, J. M., & Utrilla, J. J. (2010). *Una Pedagogía de la Integración: competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. FCE.

Sandoval, C. A. (2002). Modulo Cuatro Investigación Cualitativa. En G. Briones. (Ed), *Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*, (pp. 9-196). Bogotá, Colombia: Editorial ARFO

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia

Valle, Juárez y Guzmán 2007 Valle Espinosa, M. C., Juárez Ramírez, M. A. y Guzmán Ovando, M. E. (2007). Estrategias generales en la resolución de problemas de la olimpiada mexicana de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-valle.html>.

Vanegas, Y. y Giménez J. (2010). Aprender a enseñar matemáticas y educar en ciudadanía. En M. L. Callejo y J. M. Goñi (Eds.), *Educación matemática y ciudadanía* (pp.147 – 164). Barcelona, España. Editorial Graó