

www.fisem.org/web/union
<http://www.revistaunion.org>

Re-Significación de la Representación Matemática en Niños de Grado Tercero de Primaria en una Institución Educativa Pública de Santiago De Cali (Colombia)

León Blass Panesso Cruz, Jhon Gregory Belalcazar Valencia

Fecha de recepción: 05/04/2019
Fecha de aceptación: 27/08/2019

<p>Resumen</p>	<p>En este artículo se busca analizar la re-significación de la representación matemática en niños de grado tercero de primaria en una institución educativa pública de Santiago de Cali. Por lo tanto, se exploró inicialmente el significado que tenían los estudiantes sobre qué son las matemáticas y se registró la información. A continuación, se implementó una tarea matemática basada en una comprensión lectora (poema), la cual es diferente de las actividades tradicionales utilizadas en el salón de clase y nuevamente surgió la pregunta sobre qué son las matemáticas. Finalmente, se indagó sobre qué les pareció la actividad en su totalidad, se recolectó la información y se organizó en una base de datos para su posterior interpretación. El análisis del material recolectado se realizó utilizando el método de análisis de contenido de Bardin (2002), pero se implementaron modificaciones, las cuales fueron propuestas por el investigador.</p> <p>Palabras clave: representación, matemáticas, re-significación, análisis de contenido.</p>
<p>Abstract</p>	<p>This article seeks to analyze the re-signification of mathematical representation in children of third grade of primary school in a public educational institution of Santiago de Cali. Therefore, the meaning that students had of what mathematics is and the information was recorded was initially explored. Next, a mathematical task based on a reading comprehension (poem) was implemented, which is different from the traditional activities used in the classroom and again the question arose about what mathematics is. Finally, they inquired about what they thought of the activity in its entirety, the information was collected and organized in a database for its subsequent interpretation. The analysis of the collected material was done using the content analysis method of Bardin (2002), but modifications were implemented, which were proposed by the researcher.</p> <p>Keywords: representation, mathematics, re-signification, content analysis.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Neste artigo procuramos analisar a ressignificação da representação matemática em crianças de terceiro ano do ensino fundamental de uma instituição pública de ensino de Santiago de Cali. Para isso se explorou</p>

inicialmente o significado que os alunos tinham sobre o que é a matemática e se registrou a informação. Em seguida, se implementou uma tarefa matemática baseada em uma compreensão leitora (poema), a qual é diferente das atividades tradicionais usadas em sala de aula e novamente surgiu a pergunta o que é a matemática. Por fim, indagou-se sobre o que acharam da atividade em sua totalidade, as informações foram coletadas e organizadas em um banco de dados para sua posterior interpretação. A análise do material coletado foi realizada pelo método de análise de conteúdo de Bardin (2002), mas foram implementadas modificações propostas pelo pesquisador.

Palavras-chave: representação, matemática, ressignificação, análise de conteúdo.

1. Introducción

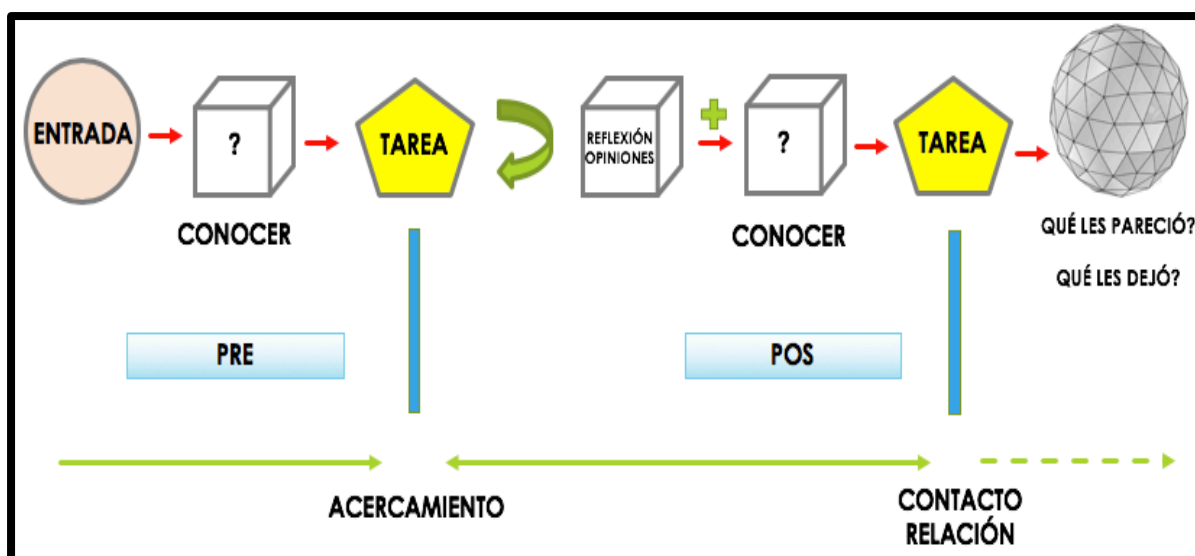
Los niños desde una edad temprana interactúan con el mundo de los números y desarrollan un significado sobre la representación matemática a partir de sus experiencias. Por lo general, el contacto que establecen los sujetos al inicio de sus vidas con las matemáticas se encuentra mediado por la familia y la escuela. Dicha relación, por ejemplo, en los centros de enseñanza durante la niñez edifica el significado de la representación matemática y configura la forma en que el niño asumirá las matemáticas durante su proceso educativo. Frecuentemente, las actividades propuestas en las instituciones educativas para estimular el acercamiento de los niños al mundo de las matemáticas son diseñadas sobre la base de aprender un algoritmo, desconociendo otro tipo de comunicación aritmética.

Ahora bien, reforzar constantemente un algoritmo para memorizar las estructuras aritméticas desarrolla un significado que abandona por completo otro tipo de formas de relacionarse con los números. En consecuencia, el estudiante define la matemática como una estructura algorítmica (suma, resta, multiplicación, fracción, etc.), puesto que en su cotidianidad se encuentra expuesto a este tipo de estímulos. Sin embargo, este artículo evidencia cómo un significado sobre la representación matemática establecido puede modificarse implementado una actividad basada en una comprensión lectora (poesía), la cual difiere de tareas tradicionales solo enfocadas al aprendizaje de una estructura algorítmica.

Así mismo, para poder rastrear el significado inicial sobre la representación matemática y su posterior re-significación, es importante establecer a que nos referimos con representación en el presente artículo. Existe la posibilidad de abordarla desde una perspectiva del desarrollo propuesta por Josef Perner (1994), el cual la define como una imagen mental que evoca eventos y existen niveles representacionales según la edad del sujeto. Por otro lado, está la posibilidad de la vertiente del aprendizaje fundamentada por Karmiloff-Smith (1994), donde la representación es definida como una unidad básica de conocimiento contenida dentro de un dominio y es la concepción que se desarrollará en este artículo.

Finalmente, para lograr rastrear el significado y la re-significación de la representación matemática se utilizó el método microgenético. Según Siegler (como se citó en Sánchez, Cerchiaro y Guevara, 2013) el método microgenético permite describir el cambio cognoscitivo a través de secuencias progresivas de observaciones que revelan los indicios de los mecanismos que subyacen al mismo. Así mismo, facilita las observaciones de los niños durante el período de cambio, visualizando los aspectos cualitativos y

Revela varias dimensiones o características del cambio: trayectoria (secuencia de conductas o conocimientos que se ponen de manifiesto a lo largo de los ensayos o pruebas), ritmo (velocidad con que ocurre el cambio), amplitud (generalización a otros conceptos o habilidades relacionados), fuentes del cambio (causas) y variabilidad (diferencias individuales en relación con las tres dimensiones anteriores) (Flynn & Siegler, 2007). La gráfica #2 visualiza el diseño del estudio, el cual se desarrolla en dos etapas (Pre-Pos). La etapa Pre inicia con la pregunta a los estudiantes sobre ¿qué son las matemáticas?, las respuestas son consignadas en hojas de trabajo. Después de conocer el significado que tienen de las matemáticas los sujetos (suma, resta, multiplicación, etc.) se entrega la actividad matemática basada en una poesía. Esta actividad matemática genera inquietud en los estudiantes, puesto que no es una actividad matemática tradicional. La etapa Pos, se inicia con el intercambio de opiniones entre los estudiantes sobre la actividad de la poesía y se plantea nuevamente el interrogante sobre ¿qué son las matemáticas?, se procede a consignar las respuestas en las hojas de trabajo, donde se evidencia claramente los nuevos significados elaborados por los sujetos sobre las matemáticas. Los sujetos finalizan la actividad matemática “poesía” y se registran las impresiones que tuvieron de todo el proceso (¿qué les pareció?, ¿qué les dejó?).



Gráfica 2. Diseño del estudio. Fuente: Elaboración propia.

2.2. Participantes

Cinco niños entre 9 y 11 años (Hombres = 1 y Mujeres = 4) fueron seleccionados entre 20 estudiantes. Los niños pertenecen a la Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez, Sede María Panesso de grado tercero de primaria ubicada en Santiago de Cali (Colombia). Los criterios para la selección de los sujetos de estudio fueron: no presentar antecedentes neurológicos, ni antecedentes de problemas de aprendizaje y su promedio académico debía ser satisfactorio.

2.3. Material y productos

A continuación, se presenta el material utilizado durante el estudio.

Taller de comprensión lectora

Llevando la cuenta

El profesor Chinarro
guarda moscas en un tarro
y pregunta: "¿Quién me puede decir
cuántas moscas tengo aquí?
Porque quien lo logre adivinar
o bien lo acierte al azar
ganará una bicicleta de dos ruedas
o una guitarra de seis cuerdas."

Así me pongo a calcular;
las moscas empiezan a volar,
llego hasta tres millones,
luego a siete y entonces...:
Una señora mosquita
va y tiene una cría.
De nada me ha servido contar
y tengo que volver a empezar.

Shel Silverstein

An illustration within a rounded rectangular frame. At the top, a blue banner contains the text 'Taller de comprensión lectora'. Below it, the title 'Llevando la cuenta' is written in bold. The main illustration shows a man in a dark suit, a white shirt, and a brown hat, looking upwards with a thoughtful expression. He is holding a small black jar with a lid. Several flies are flying around him, some near the jar. The background is a light, textured surface with some faint, illegible text. The overall style is simple and cartoonish.

Gráfica 3. Actividad matemática basada en una poesía. Fuente: Proyecto SE grado 4º

Vocabulario
acertar. Encontrar la solución a algo que no se sabe.
azar. Casualidad.
cría. Animal que se está criando.

Identifica

1 Responde las preguntas:

- ¿Qué pregunta formula el profesor Chinarro?
- ¿Qué ofrece el profesor a quien acierte?
- ¿Por qué no para de contar y siempre debe volver a comenzar?

2 ¿Qué otro título le pondrías a este poema, de acuerdo con lo que dice?

Establece secuencias

3 Ordena los hechos. Usa números ordinales.

La mosquita tiene cría. El profesor vuelve a contar. Las moscas comienzan a volar. El profesor se pone a calcular.

Estima

4 Realiza las siguientes estimaciones. Compara tus respuestas con un compañero.

- La cantidad de moscas en el tarro del profesor Chinarro cuando llega a siete millones y todas las moscas ya se han reproducido, cada una con una cría.
- Las moscas que caben en un tarro de café, u otro contenido de 400 g. Observa el tarro en clase para que hagas la estimación.
- El total de crías que nacen si en el tarro hay tres moscas grises y cada una tiene siete crías.

Opera

5 Considera estas posibilidades y realiza la operación.

- El profesor Chinarro ha contado 3 568 000 moscas. Al abrir el tarro se escapan 358. ¿Cuántas quedan dentro del tarro?
- En un primer conteo, el profesor contó el triple de las moscas. ¿Cuántas moscas contó en el primero momento?

Las matemáticas en la lectura

6 Realiza las operaciones, según los datos expresados en la lectura.

- ¿Cuántas cuerdas se necesitan para 88 guitarras?
- Si el profesor Chinarro cuenta siete millones de moscas, ¿cuántas le falta contar para llegar a nueve millones setecientos treinta y dos?
- Si cuando lleva tres millones doscientos se reproducen 20, cada una con tres crías, ¿cuántas habría en ese momento?

Gráfica 4. Taller matemático basado en la poesía. Fuente: Proyecto SE grado 4°

2.4. Técnica de análisis de la información

Para el análisis de los textos proporcionados por los estudiantes se utilizó el análisis de contenido de Bardin (2002). Según Bardin, el análisis de contenido permite la utilización de material no estructurado, se puede obtener información sin existir una intervención del investigador y se parte del contexto para identificar la información. En síntesis, es una técnica de investigación cuya finalidad es la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación o de cualquier otra manifestación de la conducta.

La técnica de análisis de contenido presenta tres fases. La primera fase es el preanálisis donde se realiza la elección de documentos, formulación de hipótesis y elaboración de los objetivos. En este estudio los documentos seleccionados fueron los textos producidos por los cinco estudiantes, la hipótesis formulada fue "Si niños de grado tercero de primaria realizan tareas matemáticas basadas en una comprensión lectora (poemas), entonces la representación que tiene el niño sobre qué son las matemáticas se transformará". Así mismo, el objetivo es analizar la re-significación de la representación matemática a través de textos elaborados por niños de grado tercero de primaria de una institución educativa pública de Santiago de Cali.

La segunda fase consiste en el aprovechamiento del material, donde ocurre la codificación y descomposición del texto en función de las categorías. Según Bardin (2002), la codificación se realiza sobre los datos en bruto del texto que son transformados sistemáticamente y convertidos en unidades que permitan una descripción precisa de las características pertinentes del contenido. En este estudio, las unidades seleccionadas al realizar la codificación fueron palabras claves como aprendizaje, números, comprensión lectora, matemáticas, entre otras, que se desarrollaron en la sección de resultados. Por último, la tercera fase se refiere al tratamiento, la inferencia y la interpretación del material obtenido durante el estudio. Sin embargo, en este estudio se realizan modificaciones desde una perspectiva del sistema binario.

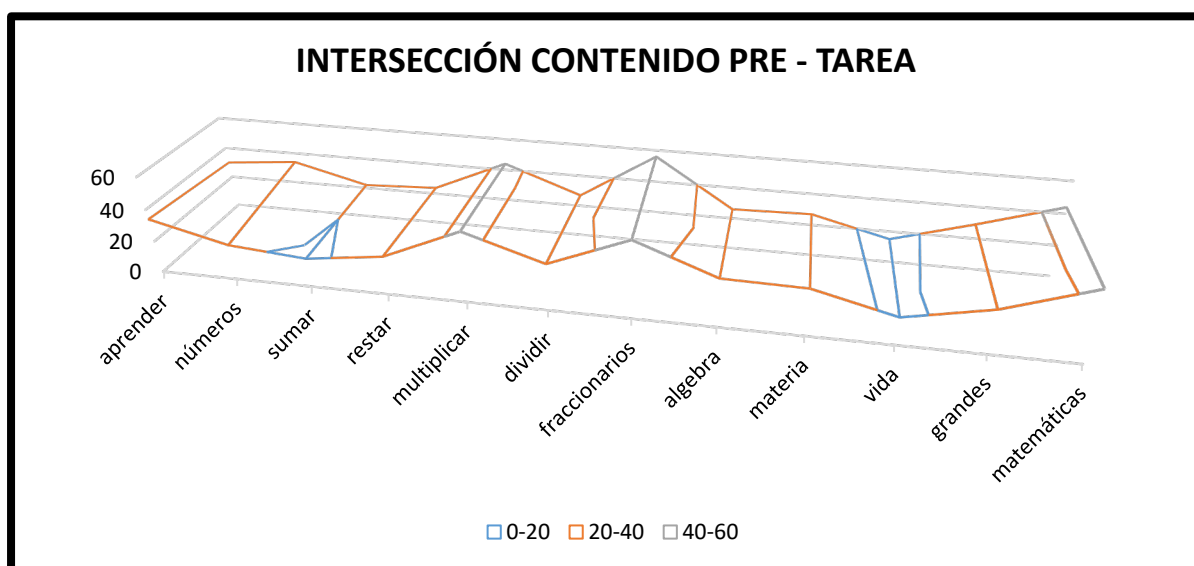
3. Resultados

En esta sección se realiza la descripción de los resultados con su respectivo análisis. El objetivo del estudio es analizar la re-significación de la representación matemática en niños de grado tercero de primaria en una institución educativa pública de Santiago de Cali. Por tal razón, se utilizaron las siguientes unidades de registro, puesto que la intensidad en el discurso de los estudiantes fue relevante, la tabla #1 ilustra las palabras seleccionadas durante los tres momentos del estudio.

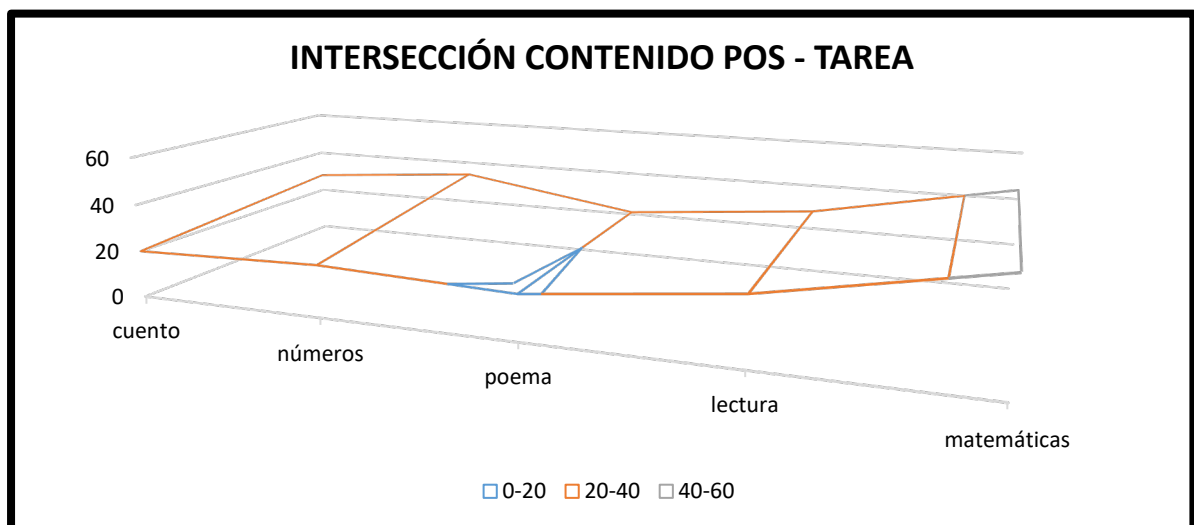
PRE-TAREA	POS-TAREA	PREGUNTA FINAL
aprender	cuento	comprensión
números	números	encantó
sumar	poema	gustó
restar	lectura	lectora
multiplicar	matemáticas	matemáticas
dividir		
fraccionarios		
álgebra		
materia		
vida		
grandes		
matemáticas		

Tabla 1. Unidades de registro seleccionadas durante los tres momentos del estudio. Fuente: Elaboración propia.

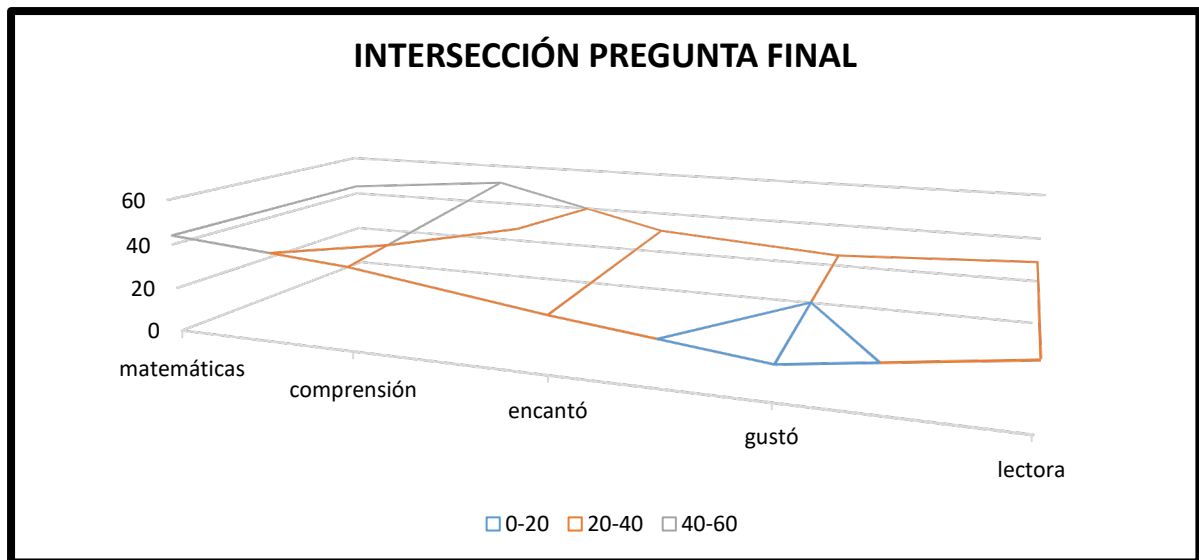
Después de seleccionar las unidades de registro con mayor frecuencia en los textos producidos por los estudiantes, se decidió realizar una conversión a sistema binario. Esta transformación de la forma habitual de analizar las frecuencias propuesta por Bardin (2002), se fundamenta porque el sistema binario permite visualizar la dinámica de la unidad de registro durante el discurso, sin abandonar el significado que brinda el número y reemplazarlo por otro tipo de análisis, lo cual es habitual. Para realizar la modificación de la palabra a binario se requiere utilizar la tabla de código ASCII propuesta por Gorn, Bemer & Green (1963), pues, permite identificar el valor numérico de la palabra, asumiéndola como un Byte que se descompone en 8 Bits, esto facilita caracterizar la intensidad dentro del discurso. En las gráficas que se presentan a continuación, se ilustra como la palabra en lenguaje binario facilita el seguimiento durante el discurso con su respectivo espacio-temporalidad.



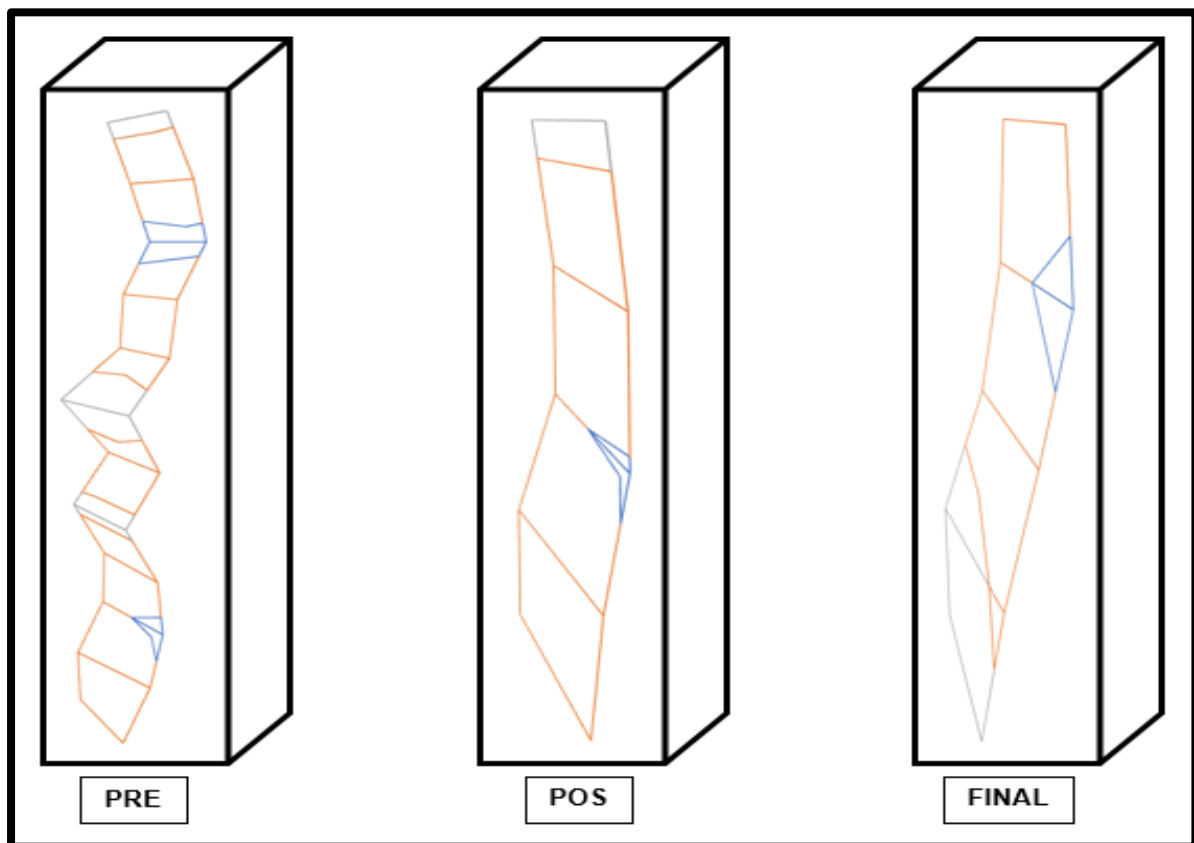
Gráfica 5. Dinámica de las unidades de registro durante la Pre – Tarea. Fuente: Elaboración propia.



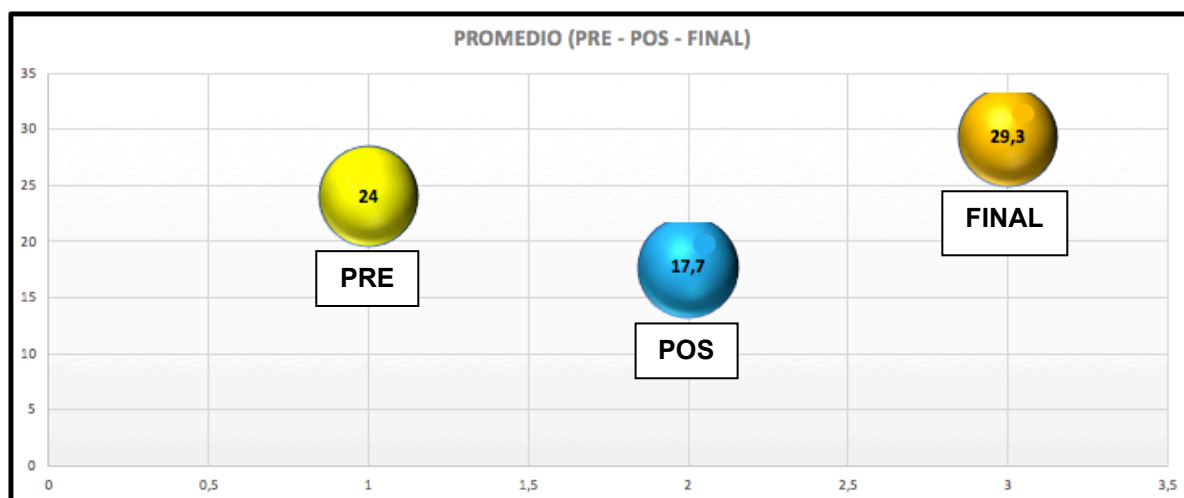
Gráfica 6. Dinámica de las unidades de registro durante la Pos – Tarea. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 7. Dinámica de las unidades de registro durante la Pregunta final. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 8. Espacio-Temporalidad unidades de registro en las tres fases de la tarea. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 9. Promedio del comportamiento de los sujetos durante las fases del estudio. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica #5, refleja como la intensidad de las unidades de registro (palabras) es elevada durante la Pre-Tarea, porque los niños al estar en interacción constante con las matemáticas en su contexto escolar tienen la certeza sobre el significado. Las palabras claves que se registran durante el texto de la Pre-Tarea, coinciden con las actividades matemáticas tradicionales que se implementan en la cotidianidad en el salón de clase, basadas en algoritmos básicos (suma, resta, multiplicación, división). Ahora bien, la gráfica #6 evidencia como al presentar una actividad matemática diferente a las habituales, los niños se cuestionan y por tal razón la frecuencia de las palabras claves del texto Pos-Tarea disminuye al igual que su intensidad en el discurso.

La gráfica #7, coloca de manifiesto como la palabra matemáticas se posiciona al inicio de la dinámica del discurso a diferencia de los otros momentos del estudio. En la Pre-Tarea, los niños realizan una operacionalización del significado de la matemática a partir de algoritmos básicos y se ubica en la parte final del discurso. Igualmente, ocurre en la Pos-Tarea donde el significado de matemáticas se forma a partir de otras unidades y nuevamente se posiciona al final. Sin embargo, en el último momento del estudio la intensidad se mantiene, pero varía la dinámica, se ubica al inicio posiblemente porque surge una resignificación de la matemática como un fenómeno complejo compuesto por diversidad de elementos que interactúan en el contexto.

La gráfica #8, evidencia la espacio-temporalidad de las unidades de registro dentro del discurso según el momento del estudio. Según Einstein (1905a, 1905b), tiempo-espacio no pueden separarse y dependen del estado del movimiento, la conversión de las palabras a sistema binario facilita la caracterización del movimiento dentro del discurso. Por último, la gráfica #9, ilustra el desempeño de los estudiantes durante los tres momentos del estudio. En la Pre-Tarea el promedio es alto porque cuando se realiza la pregunta a los estudiantes sobre ¿qué son las matemáticas?, responden con seguridad basándose en sus saberes previos fundamentados en actividades matemáticas tradicionales. La Pos-Tarea refleja un descenso significativo en el promedio porque ocurre un desequilibrio en la representación que tienen los niños sobre qué son las matemáticas, puesto que, se presenta una actividad matemática basada en una poesía que cuestiona las tareas tradicionales utilizadas en la institución educativa. Ahora bien, el final del estudio refleja una plasticidad y capacidad de

asimilación excepcional en los niños, integrando en la re-significación de las matemáticas sus conocimientos previos y los nuevos saberes que surgieron durante el estudio, lo cual restablece el equilibrio incrementando significativamente el promedio.

4. Conclusiones

La representación matemática inicial de los estudiantes se modificó a través de la implementación de un estímulo (actividad matemática basada en una poesía) que generó inestabilidad en las concepciones preestablecidas. Según Karmiloff-Smith (1994), la representación es una unidad básica de conocimiento localizada en un dominio específico, en este estudio el dominio fueron las matemáticas y la representación es el significado. Ahora bien, la re-significación que ocurre al finalizar la implementación del estudio se puede comprender a través de un modelo de redescrición representacional propuesto por Karmiloff-Smith (1994). En este estudio se evidencia como la información se vuelve explícita y se une a las estructuras cognitivas del sujeto, permitiendo que la representación sea flexible y manipulable porque está en constante transformación.

En el presente estudio, el proceso de redescrición representacional del significado de las matemáticas ocurre como parte de un impulso intra e inter dominios. Es decir, los niños se centraron en la información proveniente del medio externo, la dinámica interna del sistema pasa a controlar la situación y las representaciones se convierten en el centro del cambio, contribuyendo a la interacción entre las estructuras internas de los niños con los datos externos. Entonces, el modelo de redescrición representacional facilita la comprensión de la re-significación matemática que experimentaron los niños y fundamenta la conversión del texto a sistema binario para caracterizar la dinámica interna del sistema del sujeto.

Así mismo, se debe destacar que al convertir las palabras en lenguaje binario y atribuirles el valor de un Byte, facilita la comprensión del texto como un conjunto de elementos numéricos donde cada unidad de registro posee una particularidad de movimiento. Igualmente, la conversión a sistema binario permite analizar la espacio-temporalidad de las unidades de registro y descomponer la palabra (Byte) en bits, facilitando la caracterización de la dinámica de la palabra en el texto como su propio movimiento interno. En conclusión, la conversión a sistema binario de las unidades seleccionadas permite comprender como la palabra dentro del texto sufre fluctuaciones, es decir, en que momento es mucho más fuerte la intensidad (1 = encendido) o cuando disminuye el movimiento durante el discurso (0 = apagado).

Referências

- Bardin, L. (2002). Análisis de contenido. Tercera edición. Madrid: Ediciones Akal.
- Gorn, S., Bemmer, R. W., & Green, J. (1963). American standard code for information interchange. *Communications of the ACM*, 6(8), 422-426.
- Einstein, A. (1905a). Does the inertia of a body depend upon its energy-content. *Annalen der Physik*, 18(13), 639-641.
- Einstein, A. (1905b). On the electrodynamics of moving bodies. *Annalen der Physik*, 17(891), 50.

- Flynn, E., & Siegler, R. (2007). Measuring change: Current trends and future directions in microgenetic research. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 16(1), 135-149.
- Karmiloff-Smith, A. (1994). Más allá de la Modularidad. *La Ciencia Cognitiva desde la Perspectiva del desarrollo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Newton, I. (1987). *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (Mathematical principles of natural philosophy). London (1687).
- Perner, J. (1994). *Comprender la Mente Representacional*. Barcelona: Paidós.
- Sánchez, H., Cerchiaro, E., & Guevara, M. (2013). Cambio y variabilidad: Un marco de referencia en los estudios sobre el primer año de vida. *Acta Colombiana de Psicología* 16 (1): 101-113.

Autores:

León Blass Panesso Cruz: Psicólogo; Especialista en Pedagogía; Especialista en Educación y Tecnologías; Magíster en Educación énfasis en Matemáticas; Doctorando en Psicología (Línea de Investigación: Neurociencias y Matemáticas). Actualmente Asistente de Docencia Instituto de Psicología Universidad del Valle; Profesor Asistente Escuela de Ciencias de la Educación Universidad Icesi; Profesor de Matemáticas Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez.

Contacto: león.panesso@correounivalle.edu.co

Jhon Gregory Belalcazar Valencia: Arquitecto; Psicólogo; Especialista en Psicología Social; Magíster en Psicología; Doctor en Psicología (Universidad del Valle). Actualmente Profesor Universidad del Valle; Profesor Universidad de San Buenaventura Cali; Profesor Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Contacto: jgbelalcazar@yahoo.com