



Implicaciones en la comprensión del valor posicional

Geoffrin Ninoska **Gallego** Cortés

Facultad de Educación, Universidad Tecnológica de Pereira

Colombia

milla@utp.edu.co

Vivian Libeth **Uzuriaga** López

Departamento de Matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira

Colombia

vuzuriaga@utp.edu.co

Resumen

Comprender el valor posicional de las cifras dentro de una cantidad implica con niños de básica primaria el desarrollo de una serie de estrategias didácticas que los lleven a fortalecer la resolución de operaciones básicas. En esta investigación se evidencian algunas dificultades que poseen los niños de segundo y tercer grado de básica primaria en la comprensión del valor de una cifra en una cantidad, y en la relación de inclusión de cantidades y por lo tanto las implicaciones de estas dificultades en la resolución de las operaciones básicas.

Palabras clave: inclusión, cantidad, operaciones básicas, valor posicional.

Introducción

Favorecer la comprensión de las partes involucradas en el todo de una cantidad para lograr así asignar un nombre de acuerdo al orden de ubicación, a las agrupaciones realizadas designando la base en la cual está agrupándose la cantidad y por tanto, el valor que adquiere cada cifra dentro de un número para representar la cantidad descrita, es parte fundamental en la comprensión del sistema de numeración y de la solución de operaciones.

Trabajar matemáticas con niños de primero, segundo y tercer grado de básica primaria es un espacio que requiere tener claro el saber matemático¹. Proponer espacios pedagógicos para que ellos y ellas comprendan lo que significa el valor que adquiere una cifra de acuerdo al lugar

¹ Saber matemático entendido como el conjunto de conocimientos asociados a los procesos de enseñanza de la matemática, lo cual implica la comunicación de los mismos.

que ocupa o a la posición que posee dentro de un número que representa una cantidad es realmente una tarea de constante innovación y apropiación conceptual.

Construir las agrupaciones y desagrupaciones usando diversas herramientas didácticas para que los niños y niñas en primero, segundo y tercer grado logren apropiarse en forma sólida de lo que significa el sistema en base diez, implica realmente abordar en clase experiencias para que expresen los intercambios o transformaciones que sufre una cantidad representada por una cifra de acuerdo al lugar en el que se encuentre y de acuerdo a las agrupaciones realizadas, resolver operaciones y hacerlo de manera acertada lleva a tener una concepción clara de lo que significa trabajar con nuestro sistema de numeración decimal.

En el siguiente documento se describen algunas situaciones de enseñanza² y de aprendizaje en las cuales se encuentran implicaciones asociadas a la comprensión del valor posicional y su relación en la solución de la estructura aditiva y multiplicativa.

Planteamiento del problema

Las situaciones internas ocurridas en el proceso de enseñanza y aprendizaje del sistema de numeración decimal son verdaderamente sorprendentes. Apropiarse de los conceptos elaborados a partir de las bases de agrupación de las cantidades y luego usarlos en la resolución de operaciones y de situaciones problemas posee implicaciones de diversa índole: implicaciones desde el saber, donde la apropiación de los conceptos juega un papel fundamental; implicaciones del hacer donde lo didáctico es parte de ese proceso de enseñanza y aprendizaje, e implicaciones del ser donde sus facultades y características biológicas le permiten asumir diversas actitudes hacia el conocimiento que va a ser desarrollado.

El Trabajo con las dos estructuras aditiva y multiplicativa (suma, resta, multiplicación y división) da cuenta de la dificultad conceptual que existe respecto a la comprensión de las agrupaciones y desagrupaciones realizadas al resolver estas operaciones. Cuando los niños y niñas incluso los adolescentes enfrentan diferentes operaciones donde están involucradas cantidades de más de cuatro cifras su solución se convierte en un trabajo de gran labor cognitiva. Comprender la razón por la cual 456 está incluido en 4056 es para ellos un misterio. Ahora, entender que 4056 está formado por 405 grupos de 10 y 6 grupos de 1 y que es lo mismo tener 4056 grupos de 1 o tener 40 grupos de 100 y 56 de 1, o tener 3 de 1000, 10 de 100 y 56 de 1 o también tener 2 de 1000, 20 de 100 y 56 de 1, es lo que realmente implica desde el saber, comprender una cantidad, saber su conformación, y así mismo poder hacer con esta cantidad todo aquello que es solicitado.

Este proceso de construcción por parte de los niños y niñas promueve el fortalecimiento y desarrollo de su pensamiento lógico matemático en los grados primero, segundo y tercero partiendo de la comprensión del valor posicional.

El problema de no comprender el concepto de cantidad, de valor posicional, agrupación y desagrupación se observa hasta la universidad cuando por ejemplo la mayoría de los estudiantes que ingresan al primer semestre del programa Administración Ambiental no tienen claridad al resolver situaciones como: determine un número de cuatro cifras donde la cifra de las decenas es el doble de las unidades, la cifra de las centenas supera en tres a las decenas, las unidades de mil

² Se entiende el término enseñanza no solo como la transmisión de información dada por otro, sino como todo un sistema organizado que requiere de la interacción continua desde el conocimiento adquirido y el conocimiento transformado para ser enseñado y propiciar un aprendizaje.

son el doble de las centenas y sumados los cuatro dígitos da 9. Situación que debe ser resuelta desde el planteamiento de ecuaciones lineales. Este ejemplo muestra la implicación negativa que trae la falta de comprensión del valor posicional.

Con base en lo anterior en donde se destaca la importancia del valor posicional para el desarrollo del pensamiento lógico, surge la pregunta de investigación: ¿cuáles son las implicaciones que tiene la comprensión del valor posicional en la resolución de operaciones básicas en niños de primero, segundo y tercer grado?

Antecedentes y fundamentación teórica

Las matemáticas son la música de la razón." -Silvester

Un sistema de numeración se entiende como el resultado de un conjunto de signos, relaciones, normas que expresan el valor de los números y sus elementos fundamentales son: la base, los numerales y las normas establecidas de combinación.

Desde este punto de vista el sistema de numeración "...no es un artilugio de mera traducción de cantidades en formas gráficas, sino un sistema de representación de las cantidades. La construcción de cualquier sistema de representación involucra un proceso de diferenciación de los elementos y relaciones reconocidos en el objeto a ser representado (...) y una selección de aquellos elementos y relaciones que serán retenidos en la representación... Para poder representar las cantidades, el sistema de numeración posee ciertas reglas que permiten organizar la cuantificación para hacerla económica, y estas reglas, lejos de ser «naturales», son producto de la elaboración histórica de ciertas convenciones." (Terigi y Wolman 2007) Así, todo sistema de numeración se rige por tres principios: principio de orden, principio de base y principio de posición estos tres están relacionados entre sí y se conjugan para construir las representaciones de las diferentes cantidades.

El siguiente mentefacto conceptual, figura 1, muestra las características del valor posicional de acuerdo a dos autores (Constance Kamii 1986) y (Delia Lerner 2005)

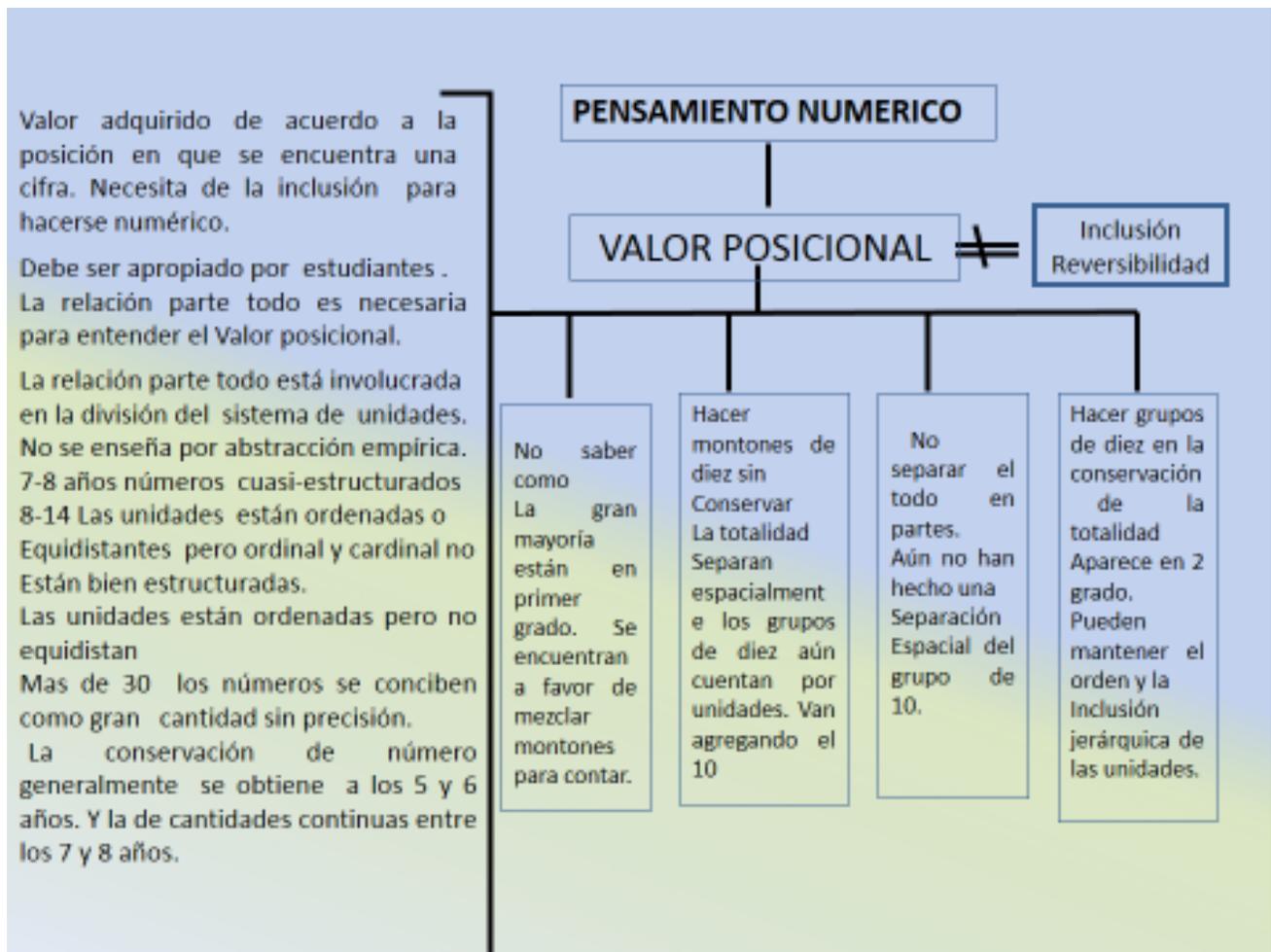


Figura 1. Mentefacto valor posicional

La comprensión del principio de posición es una herramienta fundamental para el desarrollo de las diferentes operaciones aritméticas básicas. Para su apropiación se usan diversas herramientas como: la yupana. Este instrumento tal como lo afirma Clara Higuera³ es de carácter pedagógico y produce un valioso aporte a las matemáticas en el momento que familiariza al estudiante con la realidad de operaciones tales como la división, la multiplicación, la suma y la resta de una manera específica y concreta para los estudiantes.

La relación del valor posicional con las operaciones

Cuando a los estudiantes de diferentes grados se les proponen análisis de cantidades respecto a la posibilidad de operar con ellas de diversas formas, la mecanización de las operaciones es evidente, la capacidad para resolver una suma o una resta partiendo de la escritura tradicional de esta es casi que inmediata, sin embargo, al proponerles algunas situaciones donde deban argumentar las razones por las cuales resolvieron dicho ejercicio de una u otra manera, la devolución⁴ por parte de los estudiantes se convierte en un problema. Por ejemplo, cuando los

³ Lecturas matemáticas volumen 15 página 66.

⁴ Para Brousseau (2007) se entiende como un componente esencial del contrato didáctico, integra la actividad a partir del aprendizaje a didáctico llevando a diferentes situaciones contextos problemas y Comunicación XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.

niños se enfrentan a una resta cuyo minuendo este conformado por cifras que tengan ceros intermedios lo usual para ellos es sumar desde el sustraendo hacia el minuendo, es inusual que los niños elaboren la diferencia; ahora, ante la pregunta de ¿cuál es el valor del reconocido “le pido prestado uno al vecino” ? generalmente el concepto desde el valor está errado.

Estas propuestas se asocian a situaciones en las cuales los niños y las niñas que han tenido una aproximación poco didáctica a su sistema de numeración decimal, crean, un obstáculo epistemológico que no les permite más adelante abrir un camino hacia un desarrollo del pensamiento lógico matemático que los lleve a lograr obtener mejores resultados en la solución de ejercicios básicos y la aplicación de estos en situaciones problemas y por lo tanto mejorar su desempeño académico en esta disciplina.

De este modo, teniendo en cuenta las dificultades que se presentan en la comprensión del valor posicional se plantean propuestas para desarrollar un proceso didáctico que lleve a situaciones dentro de una clase tales como: Realizar agrupaciones, identificar cambios en las agrupaciones, identificar el valor de una cifra en una cantidad, resolver situaciones aditivas y multiplicativas, integrar la totalidad y las partes partiendo de las agrupaciones, des agrupaciones y cambios en diferentes bases, desarrollar espacios de atención superiores a los 15 minutos logrando en los niños el gusto y placer por el hecho de aprender matemáticas. Todas y cada una de esas situaciones es propuesta dentro de un marco de indagación lúdica usando material didáctico diseñado y pensado específicamente para este propósito.

Esos materiales son: La ratonera, las cajas de inclusión, las bolsas de cambio, el tablero numérico, los dados valiosos, y el contador; de igual forma se acude a otros dispositivos didácticos existentes tales como: la yupana y las cartas de póker. A continuación podrán observar dos de los materiales la ratonera y los dados valiosos. Todos estos materiales permiten la fundamentación del valor posicional desde fundamentos lúdicos y matemáticos.



Figura 2. Ratonera



Figura 3. Dados valiosos

En la ratonera el niño puede jugar con 5 esferas intentando introducir dichas esferas en las diferentes casillas (o ratoneras) y de este modo obtener puntos que lo llevan al uso del lenguaje cuando expresa: “3 de 100, y 2 de 1” y halla la totalidad 302 de igual forma se dan las bases para construir la potenciación y se evita mecanizar pues la ubicación de las potencias de 10 pueden estar en cualquier lugar como se evidencia en la foto. En la ejercitación de este juego el niño logra ir multiplicando por 10, 100 o 1000 de manera indirecta.

Con los dados valiosos los niños logran expresar de igual forma cuántos de 10 o de 100 o de 1000 o de 1 tienen según los colores que obtuvieron en el lanzamiento. Por ejemplo si salen 3 caras azules las cuales tienen un valor de 10 el niño expresa “tengo 3 de 10” se puede jugar con 4 o 5 dados o más de acuerdo a la cantidad de cifras que desee construir. El valor de los colores puede variar, al igual que los colores. Por ejemplo Azul vale 10, amarillo 1000, rojo 100 y blanco 1 estos colores se reparten aleatoriamente en los dados que se usen.

Estos materiales didácticos se elaboran previamente con el apoyo de los padres de familia y son usados durante el desarrollo de la secuencia didáctica obteniendo así un acercamiento afectivo al hecho de aprender y permitir que se les enseñe, mediando continuamente a través de evaluaciones que muestran si realmente se está avanzando o no en la comprensión y aplicación del sistema decimal de numeración.

El proceso de enseñanza y de aprendizaje del valor posicional desde lo pedagógico, desde lo didáctico, y desde lo epistemológico es una construcción que se realiza paulatinamente y por tal razón su mediación debe ser pensada y analizada buscando medios que le permitan al niño abrirse campo dentro de este conocimiento. Si bien es cierto la teoría cognitiva nos aporta respecto a las concepciones previas con las que el niño va elaborando sus estructuras, también es cierto que para ir precisamente evolucionando en todo su desarrollo cognitivo el niño necesita de mediaciones para reinventar sus procedimientos y construir sus propias lógicas.

Ahora, la relación entre el sistema de numeración como estructura organizada que confluye en la apropiación de un orden numérico implica comprender dicha ordenación, ese carácter ordinal y cardinal que poseen los números se ve reflejado a partir de nuestro sistema decimal.

Organizar las agrupaciones hechas cada diez, los cambios que estas agrupaciones requieren y luego la permanencia de estas cantidades construidas a partir de las normas propuestas por el mismo sistema y la situación dada desde el valor posicional al tratar de que se comprenda, por qué razón el 56 se llama así y el 65 que está conformado por las mismas cifras recibe un nombre diferente, son relaciones fundamentales para llegar a comprender: ¿cómo es posible que una cifra que no tiene nada “le pida al vecino prestado un uno” y de la nada se convierta en 10 para que

pueda ser restado?. De igual forma se requiere ir más allá de la situación de inclusión en un proceso de des agrupación, y a la situación de reiterar una cantidad para obtener una total. Así todas las anteriores son relaciones necesarias para comprender la conformación de las operaciones. (Sumar, restar, dividir y multiplicar).

Por ejemplo al realizar $30.067 - 895 =$ el niño dice: al cinco le falta dos para llegar a 7; aquí está sumando no realizando la diferencia. Luego expresa: seis menos nueve no se puede, y pregunta: ¿Profe puedo poner este número arriba? Continúa... entonces el cero le presta uno al seis pero como no tiene nada le pide prestado al otro cero pero como no tiene nada le pide al tres que le da uno y se convierte en 10. En estos casos se observó que un 95% de los niños presentaban errores al resolver este tipo de operaciones.

De esta manera, acercarse a los niños para desarrollar o resolver con ellos situaciones donde las cantidades estén involucradas en su solución hace pensar en una transformación en las formas de mediación realizadas en el aula de clase. Para esto se propone: a) Tener clara la intención pedagógica a trabajar en el aula b) Diseñar la secuencia didáctica a desarrollar c) Involucrar espacios de indagación d) Permitir el uso de implementos didácticos.

Se desea entonces relacionar, la comprensión del valor posicional a través del uso de material didáctico con una intencionalidad pedagógica clara, partiendo de secuencias didácticas notoriamente concebidas pero sobre todo pensadas para generar en los niños y niñas el deseo por el conocimiento, el deseo por querer saber más sobre la solución de situaciones problema y su relación con las cantidades numéricas buscando que la comprensión que haga el niño desde sus inicios con el sistema de numeración y en el con el valor posicional que adquieren las cifras al interior de una cantidad sea apropiado para su aplicación en la solución de cualquier situación problema.

Si se observa que la comprensión del valor posicional tiene implicaciones de orden conceptual tales como entender que el valor que adquiere una cifra dentro de un número está directamente relacionado con la cantidad de cambios que esta ha sufrido durante sus agrupaciones. Por ejemplo: en 78.960 ante la pregunta cuántas decenas tiene 78.960 es comprender la totalidad de la cantidad, es observar cuántos grupos de diez es posible realizar con 78.960 unidades. Otro aspecto distinto es decir ¿en dónde está ubicada la cifra 6?. Situación que desde un contexto superior es hacer notar al estudiante la “construcción” del sistema base diez a partir de la potenciación dependiendo de la posición de cada cifra.

Entonces la solución de cualquier situación problema para Polya⁵ tiene vínculos emocionales, por tal razón es necesario conocer cómo aprende nuestro cuerpo para reconocer que es posible enfocar aspectos como la corporeidad y las posibilidades que se dan a partir de esta, para abstraer del mundo aquellos elementos que lo conforman logrando confluir desde sus partes, la totalidad que regula las estructuras funcionales de nuestro sistema de aprendizaje. Así, esas estructuras deben transformarse, deben movilizarse y dinamizarse en la escuela, en el salón de clases pero sobre todo en el cuerpo del niño, en su piel, en sus sentidos, en su cerebro. Vincular

⁵ POLYA, resolución de problemas. En: Revista Magisterio Vol. (2009) p. citado por: GALLEGO, Geoffrin. Niños y niñas solucionadores de problemas. Bogotá. Comunicación XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.

entonces el uso de material didáctico al proceso de enseñanza⁶ del sistema de numeración emerge como solución a la situación de lograr que los niños comprendan el valor posicional.

Al usar el material didáctico como la ratonera, la yupana, el ábaco, las cartas, las bolsas de cambio, los dados valiosos, el contador numérico, los niños logran realizar las operaciones sin someter su apropiación a mecanizaciones de solución inmediatas si no, a espacios de análisis que los llevan más adelante a realizar razonamientos lógicos cuando se enfrentan a cualquier tipo de operación matemática. De esa manera se consigue que la matemática sea interesante como lo expresa Brousseau (1998) "La matemática es interesante, una actividad cultural placentera para los niños también. Pero si es presentada de manera que no genere interés, se torna dificultosa" .

Cuando en la enseñanza, en nuestro quehacer como docentes, no tenemos en cuenta los aspectos afectivos y motivacionales de la enseñanza de la Matemática se contribuye a las causas del fracaso escolar, como lo expresa Bernaza (2014) "dentro de las causas del fracaso en el aprendizaje escolar, un factor del que casi nunca se habla, y es el que la Matemática no despierta el interés de la mayoría de los niños. El fracaso de muchos de ellos no se debe a una falta de inteligencia o a una incapacidad innata para la Matemática, sino a un total desinterés, generalmente, porque no se le encuentra ninguna vinculación con las situaciones de la vida."

Metodología

En el desarrollo de este estudio se diseñaron entrevistas que fueron aplicadas en el aula de clase a una muestra aleatoria de niños de los grados primero, segundo y tercero de básica primaria del colegio Salesiano en diferentes ciudades del país. La pregunta central de la entrevista fue: ¿Cuál es la diferencia entre 345 y 453?, con el propósito de identificar si ellos manejaban el valor posicional de las cifras dadas. Asimismo, para indagar sobre el valor posicional, con esas mismas cantidades se preguntó ¿cuántas unidades y decenas tienen las cantidades dadas?

También se realizaron talleres con 50 profesores de básica primaria del colegio Salesiano en diferentes ciudades del país, el objetivo fue: Identificar las concepciones sobre la enseñanza del valor posicional y su importancia en la resolución de operaciones aritméticas básicas y en el desarrollo del pensamiento lógico. Se realizó un estudio exploratorio y descriptivo.

Además, se tomó una muestra de 90 adolescentes de las instituciones involucradas en la investigación.

Resultados y análisis

Se asume que comprender una cantidad implica identificar las partes y el todo que la conforman.

A continuación se muestran algunos de los hallazgos o resultados obtenidos durante la investigación.

Se pudo observar que la básica primaria se ha dedicado a fortalecer la resolución de ejercicios asociados a identificar las unidades, las decenas, las centenas de una cantidad o en el

⁶ Se entiende el término enseñanza no como la transmisión de información dada por otro, sino como un sistema organizado que requiere de un proceso cíclico de mediaciones continuas desde el conocimiento adquirido y el conocimiento transformado para ser enseñado; donde el lenguaje, la didactización y lo epistémico del conocimiento se ponen en juego para consolidar un ambiente de aprendizaje en el cual los procesos y los productos de la enseñanza emergen simultáneamente.

mejor de los casos ejercitan en la descomposición de cantidades siempre desde colocar los ceros a cada cifra que conforma el número ($457 = 400 + 50 + 7$). Sin embargo, cuando se les pregunta a los jóvenes de secundaria por: “¿cuántas centenas hay en 14.739?” sus respuestas son asociadas a la ubicación de la cifra en las centenas, (7) esta confusión se presenta por lo general en cantidades superiores a tres cifras. Incluso, existen otras situaciones asociadas, por ejemplo, al preguntarles a estudiantes universitarios ¿cuántas centenas tiene la cantidad 45008? su respuesta inmediata es cero, la ubicación y el valor es una confusión que la formación básica nos ha dejado, la misma pregunta se hizo a los 90 adolescentes y 50 profesores de básica primaria involucrados en la investigación y sus respuestas coincidieron en un 91.42 %, 45008 tiene 0 centenas.

De las respuestas anteriores surge un interrogante: ¿cómo lograr que los profesores de matemáticas mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje del valor posicional ?, proceso que debe iniciar en el preescolar; pero de forma preocupante se observa que allí, se muestra a los niños la grafía de los números como el gran avance conceptual, dejando de lado que la comprensión del número requiere de un proceso, por ejemplo: Comprender el cinco es saber que tener cinco, incluye también tener cuatro, y de igual manera si tengo cinco elementos también tengo tres o dos o uno de los mismos. Comprender el cinco es saber que si tengo cinco unos también tengo cinco y que si tengo un grupo de dos y un grupo de tres también tengo un grupo de cinco, los niños en preescolar continúan lastimosamente haciendo planas del cinco para... ¿entenderlo o para aprenderlo? o mejor, ¿para memorizar su grafía?.

De este modo, la preparación por parte de los profesores debe fortalecerse hacia el hecho de mejorar el conocimiento de las diversas formas que requiere un saber específico como es el caso del valor posicional, profundizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje requiere de conocimientos sobre didáctica, esto involucra más tiempo pero demanda sobre todo de profesores que deseen hacer pensar a sus estudiantes, implica desde el saber un mayor sentido epistemológico del conocimiento y así mismo propender por espacios de reflexión y análisis que evidencian la necesidad de hacer propuestas didácticas, pedagógicas y metodológicas cuyo propósito sea el estudiante y su desarrollo como ser integral, como persona pensante, analítica, crítica, propositiva y auto reguladora.

Conclusiones y recomendaciones

El valor posicional es un concepto que ha tenido diversas interpretaciones por lo tanto ha sido enseñado como ubicación desde las partes de un número no desde el valor que adquiere, razón por la cual los niños y adolescentes no han logrado una comprensión de su sistema decimal de numeración para lograr desenvolverse con él en la cotidianidad de la resolución de operaciones y de situaciones problemas.

Diferenciar la ubicación y el valor posicional es parte de la comprensión del sistema decimal de numeración.

La enseñanza y el aprendizaje del valor posicional son fundamentales en la formación integral de los niños y niñas en el preescolar y la básica primaria. Acudir a diversas herramientas didácticas conlleva en el proceso de enseñanza y de aprendizaje un trabajo conjunto entre conocimiento, estudiantes, padres de familia y profesores que permite la apropiación de los conceptos necesarios para la comprensión del concepto de valor posicional.

Comprender las agrupaciones y los cambios hechos cada diez permite a los niños, niñas y adolescentes aplicar estos cambios en los procesos de inclusión involucrados en el valor posicional, y cuando avanzan en su etapa escolar analizarlo desde las potencias de diez, o potencias base 2, cuando pasan al sistema binario, el cual es de total importancia en la programación de computadores, por mencionar un ejemplo.

El uso de materiales variados como la ratonera, la yupana, el ábaco, las cartas, las bolsas de cambio, las cajas de inclusión, los dados valiosos y otros, abren un camino a la construcción comprensiva del valor posicional y resaltan la importancia del diseño de materiales didácticos con un propósito en el aula de clase, es decir como una componente de la didáctica y no como un espacio únicamente de juego con los niños.

El concepto de valor posicional debe ser trabajado en forma constante desde preescolar concibiendo el concepto a partir de las diferentes agrupaciones y los cambios ocurridos en las cantidades.

La formación de profesores de preescolar y básica debe ser fortalecida desde el análisis del sentido epistemológico del conocimiento y desde los conocimientos sobre la didáctica de las matemáticas con el ánimo de desarrollar mayores habilidades por parte de los profesores en el proceso de enseñanza y de aprendizaje y para lograr que sus estudiantes deban pensar y no solamente mecanizar la solución de ejercicios o situaciones problemas en matemáticas.

Bibliografía y referencias

- Beillerot, J. (1998). *Saber y relación con el saber*. Argentina: Paidós educador.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée sauvage.
- Bernaza, G. (2014). Aprendizaje de conceptos matemáticos desde la lógica dialéctica. *Conferencia para los maestros de primaria y secundaria del Municipio de Medellín. VI congreso internacional en formación y modelación en Ciencias Básicas*.
- Dickson, L. & Brown, M. (1996). *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Labor.
- Gallego, G. N. (2006). *Didáctica de las situaciones problema en preescolar y primaria*. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Gallego, G. N. (2009). Niños y niñas solucionadores de problemas matemáticos. *Revista Magisterio, Junio 2009*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Lerner, D. (2005). *¿Tener éxito o comprender? Una tensión constante en la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración*
- Terigi, W. (2007) Sistema de numeración: consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de educación 43*