

EL PALI-NUMÉRICO UN RECURSO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPRESIÓN DE LAS OPERACIONES BÁSICAS

Ángela María Arias Omaña

angelitaarias10@hotmail.com, UDFJC (Bogotá-Colombia)

Sindy Lorena Gil Muñoz

sidneykimho@hotmail.com, UDFJC (Bogotá-Colombia)

RESUMEN

En esta experiencia de aula se presenta una propuesta de enseñanza que incluye el uso del pali-numérico como recurso didáctico para dotar de significado y comprensión la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas. Se mostrarán especificaciones del recurso didáctico y se presentarán las producciones de algunos estudiantes en la interacción con dicho material, que permitirán mostrar las técnicas que usan los estudiantes para efectuar una u otra operación. Finalmente, esto contribuirá significativamente en la academia educativa pues brindará una solución a las dificultades que los estudiantes presentan a lo largo de su escolaridad, y además se pondrá un antecedente donde se hace importante reconocer que si es posible ser un docente innovador que a partir de su creatividad puede mejorar los entornos escolares.

PALABRAS CLAVE:

Pali-numérico, sistema decimal, operaciones y recurso didáctico

INTRODUCCIÓN

La experiencia que se reporta en este documento surge en el espacio de formación Uso de recursos didácticos para preescolar y primaria correspondiente a una electiva de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) que ofrece la universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) Bogotá, donde se creó un recurso didáctico a partir de palos de paleta que permitiera la enseñanza de las tablas de multiplicar y las operaciones básicas. A partir de la creación de este recurso surge la necesidad de realizar y dar a conocer a la comunidad una propuesta de enseñanza acerca del cálculo básico en la enseñanza primaria (adición, sustracción, multiplicación y división) que permita la comprensión y conceptualización de los procesos que se realizan en cada operación. Teniendo en cuenta lo expuesto por Castro, Rico y Castro (s.f) los contextos numéricos se ven afectados por las cuatro acciones básicas correspondientes a estas operaciones: agregar, separar, reiterar y repartir.

Trabajar sobre estas acciones permite mejorar la comprensión de los procedimientos que se realizan con las operaciones básicas, porque, aunque se le reconozca un papel importante al cálculo en la enseñanza matemática, se evidencia las falencias de los estudiantes en la efectución de operaciones sencillas. Incluso dichas falencias siguen apareciendo en grados superiores de la secundaria, encontrando niños que confunden o no comprenden aún dichas operaciones, siendo las tablas de multiplicar el mayor temor de los estudiantes. Todo lo anterior se da por fallas en la implementación didáctica en los salones de clase, pues tradicionalmente las operaciones básicas se han enseñado de la misma manera (por repetición) y con los mismos algoritmos del cálculo que propiamente no permiten la abstracción de los conceptos.

Partiendo de lo anterior, se considera importante reforzar la enseñanza de la comprensión del número y la significación de las operaciones básicas del cálculo. Para que el estudiante sea consciente del proceso que se realiza, es necesario que él comprenda las técnicas, procedimientos y acciones que requieren cada una de las operaciones. Por todo lo anterior se construyó un material didáctico llamado “Pali-numérico” que permite a través de su manipulación dotar de significado la comprensión de dichas nociones del cálculo.

REFERENTE CONCEPTUAL

Inicialmente, para poder diseñar un recurso didáctico, es importante saber ¿Qué es un recurso?, para ello, según la RAE (2014, citado por Muñoz, 2014), un recurso es “el conjunto de elementos disponibles o medios de cualquier clase que sirven para conseguir lo que se pretende o para resolver una necesidad” y didáctico quiere decir que está relacionado con la enseñanza y el aprendizaje” (p. 16).

Considerando lo anterior, lo que se pretende conseguir al diseñar el recurso didáctico “pali-numérico” es que este permita la comprensión de las acciones y cálculos realizados en las cuatro operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir por parte de los estudiantes.

Por otro lado, también fue necesario tener en cuenta que los recursos didácticos, que se introducen en la clase de matemáticas, según Muñoz (2014), optimizan la atención, la motivación, la comprensión y en general el aprendizaje de los alumnos. Es por esto que los recursos didácticos se pueden ordenar en materiales, es decir, los que se pueden ver, tocar y manipular, y no materiales, como las estrategias, metodologías e instrumentos que implementa el profesor en la enseñanza.

Es por esto, que para la construcción del recurso “pali-numérico” se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos que permitieron darle las propiedades apropiadas para cumplir su objetivo fundamental: la enseñanza de las operaciones básicas que busca esencialmente ir completando la decena:

Contar: consiste en asignar cada uno de los nombres de los términos de la secuencia a un objeto de un conjunto. Se establece, en un principio un apareamiento término-objeto mediante la acción de señalar. La acción de señalar interiorizada dará lugar al proceso de contar. **Agregar:** Significa avanzar o añadir algo más en la serie numérico que se lleva. **Reiterar:** Requiere agregar una cantidad n veces sea indicada. **Repartir:** Dar una cantidad n específica a cada uno de los objetos o elementos señalados. **Separar:** Significa quitar una cantidad n en la serie numérica que se lleva.

Según Belmonte (2001), la enseñanza del cálculo intenta dotar de conocimientos al individuo que le permitan decidir y ejecutar el tipo de técnica que mejor se adapte a una situación particular. Se entiende por técnica el algoritmo que da un resultado o las técnicas usadas que ayudan a comprender el significado de cualquier operación. El problema radica en la enseñanza tradicional del cálculo en primaria que sólo trabaja con el mismo algoritmo de cada operación. De acuerdo con Belmonte, (2001) el trabajo con varios algoritmos de cada operación ofrece diversas ventajas:

- La utilización de otras técnicas puede permitir en algunos casos un tratamiento para corregir los errores más usuales de la técnica estándar. Así, los errores que provocan las <<llevadas>> en el algoritmo usual de la sustracción, pueden tratarse mediante el trabajo de la técnica de <<descomposiciones previas>>, que muestra de manera más transparente, el valor de la posición de la escritura numérica.
- Amplía las posibilidades de cálculo de los niños, permitiendo que puedan elegir autónomamente la técnica en la que sientan más seguros. (p.50)

El pali-numérico es un instrumento didáctico que permite cálculos rápidos, a partir de algoritmos construidos para efectuar operaciones básicas como la suma, la resta y la multiplicación, que facilitan la comprensión del proceso realizado al efectuar cada operación. Pero no solo se limita a ese mero hecho, pues este instrumento a su vez aumenta la habilidad numérica, la agilidad mental, la concentración, la atención visual y la significación de lo que implica sumar, restar y multiplicar.

Además, el pali-numérico está formado por unas paletas de madera alargadas, divididas por fichas redondas de color rojo y negro, cada paleta representa un pali-número que se alinean verticalmente de derecha a izquierda, siguiendo la regla del sistema de numeración decimal. El recurso, cuenta con diez pali-números por cada pali-número del sistema decimal, es decir un total de 110 paletas (incluyendo el 0), esto puede variar según las cantidades que se quieran sumar. (Ver figura 1).

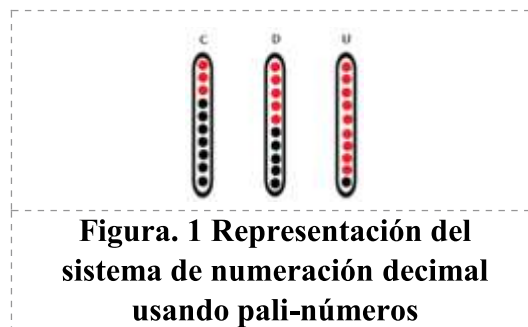


Figura. 1 Representación del sistema de numeración decimal usando pali-números

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El recurso didáctico fue aplicado a 2 estudiantes de grado cuarto, de un colegio distrital. Inicialmente se les preguntó qué características veían en los palos de paleta, a lo que respondieron que estos tenían puntos negros y rojos, pero que las cantidades de cada color siempre iban cambiando. Posteriormente se dieron cuenta de que cada uno de los palos representaba un número, el de un punto rojo es 1, el de dos puntos rojos es 2, etc. si todos los puntos son rojos es 10, uno de los estudiantes manifestó que *“cuando todos los puntos están negros significa que no hay nada, es decir cero”*. Luego se les manifestó que íbamos a realizar operaciones con los pali-números.

Es de destacar que en ningún momento se dio un instructivo a los estudiantes acerca de cómo debían realizar las operaciones, como profesoras teníamos planteadas unas estrategias posibles (al momento de realizar el diseño), que podían emplear los estudiantes, pero se quiso

comprobar si estas mismas eran desarrolladas o si ellos empleaban otras estrategias para la solución de operaciones, a continuación, se mencionaran los aspectos encontrados al momento de llevar a cabo la experiencia.

La primera tarea solicitada a los estudiantes consistía en que realizaran la suma $2+8$.

1	Profesora 1.	<i>¿Cómo realizarían la suma $2+8$?</i>
2	Estudiante 1	<i>Para sumar el 2 y el 8, coloco uno encima del otro para ver cuántos puntos rojos hay en total y en este caso son 10. [sobrepone los pali-números del 2 y el del 8]</i>
3	Estudiante 2	<i>Son dos los que faltan en el 8 para ser todo rojo y son dos los que tengo, entonces son 10 puntos. [Coloca los pali-números del 2 y del 8 juntos]</i>
Transcripción 1. Respuestas dadas por los estudiantes a la primera tarea (2+8)		

En este caso ambos estudiantes sobreponen o juntan los pali-números con el fin de llegar a la respuesta, (ver figura 2) este tipo de estrategia es la llamada “Sumar por compensación”. Esta estrategia se basa en completar uno de los sumandos hasta la decena con el fin de facilitar la suma con decenas completas, reconociendo así que lo restante corresponde a las unidades (en el caso que el número sea mayor a 10). Posteriormente, los estudiantes cayeron en cuenta de que hay un número 10 y que como esta era la respuesta a la operación podían reemplazarlo. (Ver figura 3).



Figura 2. Acciones realizadas por los estudiantes 1 y 2, respectivamente



Figura 3. Reemplazo por la decena, por parte de los estudiantes.

Posteriormente se continuó el proceso por separado con los estudiantes, con el fin de descubrir que otras estrategias podrían implementar cada uno.

La segunda tarea para el estudiante 1, fue realizar la suma de $9+1$. El estudiante toma el número 9 y le suma el número 1, en este caso sigue con la misma idea de “colocar encima del otro”, solo que lo coloca de forma horizontal, con el fin de darse cuenta si realmente se está completando, en este caso, a un palo que tenga todos los puntos rojos. Cuando se da cuenta de ello, manifiesta que “la respuesta es 10” y toma el pali-número del 10 y lo coloca de forma diagonal, con el fin de que se sigan teniendo en cuenta los números que se sumaron y su respectiva respuesta. (Ver figura 4.)

Por otro lado, la segunda tarea para el estudiante 2 fue sumar $7+8$. El estudiante toma los números del 7 y 8 y los coloca uno encima del otro, con el fin de rellenar puntos negros,

posteriormente se da cuenta de que ha completado un pali número del 10, es decir con todos los puntos rojos, para ello toma un pali número del 10 y lo coloca en la parte superior, luego dice que le sobran 5 a lo que toma un pali número del 5 y lo pone en hilera con el 10 que ha tomado anteriormente y dice “*el de arriba es lo mismo que lo de abajo, entonces 7 más 8 es igual a 15 o también a 10 más 5*”. (Ver figura 5)



Figura 4. Respuesta dada por el estudiante 1, a la suma $9+1$



Figura 5. Respuesta dada por el estudiante 2, a la suma $7+8$.

La tercera tarea para el estudiante 1 fue sumar $25 + 13$. El estudiante toma los palinúmeros del 2 y 5 para formar 25, y posteriormente toma los pali-números del 1 y 3. Suma unidades con unidades y decenas con decenas, siguiendo el algoritmo que ya conoce de la suma, obteniendo, así como resultado 38. (Ver figura 6) Y para el estudiante 2, fue sumar $53+27$. El estudiante toma 5 pali-números del 10 y uno del 3 y toma 2 pali-números del 10 y uno del 7, suma los del 10 y sobrepone los correspondientes a las unidades (3 y 7) obteniendo otro palinúmero completo, luego cuenta cuantos completos hay y dice “*la respuesta es 80, porque hay 8 decenas completas*” (ver figura 7.)



Figura 6. Respuesta dada por el estudiante 1, a la suma $25+13$



Figura 7. Respuesta dada por el estudiante 2, a la suma $53+27$

La cuarta tarea para el estudiante 1, fue restar $10-3$, y para el estudiante 2, fue restar $15-4$. Ambos estudiantes representan de forma correcta los números que fueron solicitados para realizar la resta, ambos caen en cuenta de que, si se sobrepone puntos rojos en puntos negros, se está realizando una suma, por lo tanto, es necesario eliminar puntos rojos, para ello, el estudiante 1, toma un pali- número del 0 y sobrepone 3 puntos negros sobre tres puntos rojos del 10, obteniendo como respuesta 7 (ver figura 8). Y por otro lado el estudiante 2, toma el pali-número del 4 y lo gira y sobrepone 4 puntos negros en el pali número del 5, obteniendo como respuesta 11. (Ver figura 9).



Figura 8. Respuesta dada por el estudiante 1, a la resta $10-3$



Figura 9. Respuesta dada por el estudiante 2, a la resta $15-4$

Para la quinta tarea, se le explico a ambos estudiantes sobre la ubicación de los pali-números guías para realizar la multiplicación, con el fin de que no se les olvidara cuales son los números que están multiplicando. Ambos estudiantes realizaron la multiplicación de los números recurriendo a los procesos realizados con la suma. Sobreponiendo los pali-números. Así obtuvieron que $2*5 = 10$ y $3*6 = 18$.



Figura 10. Colocación de los pali-números guía para realizar la multiplicación de $2*5$, por el estudiante 1.



Figura 11. Respuesta dada por el estudiante 2, a la multiplicación de $3*6$.

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

Es indispensable que se reconozca la importancia del uso de material concreto como recurso didáctico pues este facilita la comprensión del cálculo básico en la primaria, ya que a lo largo de la historia se han reportado dificultades de los estudiantes en la resolución de operaciones básicas.

Con la manipulación del recurso didáctico pali-numérico, la realización de operaciones aritméticas se vuelve intuitiva para el estudiante, pues éste usa conceptos a priori que le permiten reconocer las acciones que se realizan en cada operación. En este caso no hubo la necesidad de explicarles a los estudiantes como se realizaban las operaciones, al contrario, ellos mismos idearon sus propias estrategias, coincidiendo con las posibilidades de solución que se habían planteado en la construcción del recurso.

Reconocemos la importancia de usar diferentes estrategias para la enseñanza de las operaciones básicas, pues la manera tradicional no fortalece otras habilidades que el pali-numérico si logra desarrollar. Los estudiantes manifestaron que este recurso les permite realizar operaciones de manera sencilla y en el caso de las tablas de multiplicar les permite aprenderlas más fácilmente, reconociendo el proceso que se realiza y no memorizando los resultados.

Profundizar aspectos como el valor posicional desde que se empieza a trabajar el número. La composición y descomposición de los números permite comprender a los estudiantes cuantas decenas o unidades lo componen. Con el recurso pali-numérico se logra que los estudiantes interpreten de manera más clara este tipo de procedimientos.

Finalmente se hace preciso reconocer que como docentes tenemos la responsabilidad de buscar alternativas que permitan el desarrollo del pensamiento en nuestros estudiantes; observar algunas dificultades y actuar sobre estas puede hacer cambios importantes en los diferentes ambientes de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Belmonte, J (2003). El tratamiento del cálculo en la escuela. En Belmonte, J, Chamorro, C & Fernández, E. Dificultades del aprendizaje de las matemáticas (pp. 147-188). España. Ministerio de educación cultura y deporte.

Castro, E., Rico, L. y Castro E. (s.f.). Números y operaciones. Síntesis

Muñoz, C. (2014). “Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas”. Universidad de la Rioja.