



## **Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.**

Olga Emilia **Botero** Hernández  
Universidad de Antioquia.  
Colombia  
[oebotero@gmail.com](mailto:oebotero@gmail.com)

Ana María **Jiménez** Echavarría  
Colegio Gimnasio Los Pinares  
Colombia  
[ana.jimenezel3@gmail.com](mailto:ana.jimenezel3@gmail.com)

### **Resumen**

El presente taller pretende contribuir a la formación de maestros de matemáticas, al ofrecer elementos teóricos y metodológicos que les permitan establecer una comparación práctica entre los diversos materiales manipulativos que se proponen en el ámbito académico para la enseñanza y aprendizaje del sistema de numeración decimal. Se proponen varias tareas a los maestros para que las resuelvan usando el ábaco, las regletas de Cuisenaire, los bloques multibase y los billetes decimales con la finalidad de que analicen las posibilidades o limitaciones de cada uno de estos materiales por medio de una guía de trabajo y la retroalimentación grupal. En el análisis sobre los alcances y limitaciones de cada material se hará énfasis en la comprensión sobre el sistema de numeración decimal que se favorece en los niños.

*Palabras clave:* sistema de numeración decimal, ábaco, regletas de Cuisenaire, bloques multibase, billetes decimales.

### **Introducción**

El eje central de este taller es el desarrollo y análisis de tareas que permitan a los maestros reflexionar acerca de los diferentes materiales manipulativos que se usan de manera frecuente en la escuela para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal (SND) como son el ábaco, los bloques multibase, las regletas de Cuisenaire y los billetes decimales<sup>1</sup>. Como señalan Wolman y

---

<sup>1</sup>Es un material compuesto por fichas en forma de billetes con denominaciones 1,10 y 100 etc. que permite la manipulación de las unidades del SND y cuyas características se describirán más adelante.

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

Terigi (2007), la comprensión y utilización del SND es un propósito fundamental durante los primeros años de escolaridad.

En este taller se ofrecen a los participantes diversas oportunidades de favorecer la comprensión del SND, a partir de su participación en el desarrollo de tareas que se han llevado a cabo con niños y niñas de los grados preescolar y los primeros grados de educación básica en Colombia<sup>2</sup> en contextos de aula regular y en el desarrollo de diversas investigaciones. Las tareas propuestas han representado para los niños la oportunidad de comprender las relaciones al interior del SND a partir de las diferentes posibilidades de conteo o cálculo, en términos de Brissiaud (1993), quien señala la importancia de trascender en los niños de los procesos de conteo que se llevan a cabo cuando se observa la colección completa, a los procesos de cálculo que implican establecer una relación numérica entre dos cantidades, sin que medie la representación analógica de cada una de ellas. Los materiales utilizados en el taller permiten llevar a cabo agrupamientos, emplear el principio de la base y el valor posicional de las cifras, los cuales según Guitel, Ifrah (citados en Wolman y Terigi, 2007) ofrecen, además, la posibilidad de llevar a cabo diferentes cálculos, en particular, los relacionados con el pensamiento aditivo, sin recurrir a la enseñanza exclusiva de los algoritmos convencionales como único recurso de cálculo. Al finalizar el taller se invitará a los participantes a reflexionar alrededor de las prácticas de enseñanza y el diseño de las tareas que se dinamizan a partir del uso de estos materiales, así como las dificultades o restricciones que supone su utilización en el aula para la constitución de este saber matemático (SND) y el desarrollo de otras habilidades de pensamiento numérico.

### **Justificación**

Cuando se piensa en los materiales pertinentes para potenciar los primeros aprendizajes numéricos y de manera particular la comprensión del SND, es común hacer referencia a los materiales manipulativos, los cuales han sido utilizados de manera amplia en la educación matemática, especialmente en los primeros grados, ya que estos materiales permiten que los estudiantes interactúen de forma directa con representaciones físicas de una idea matemática que se considera, puede ser abstracta para ellos.

El SND se considera una idea abstracta en tanto que es un saber que se constituyó de manera histórico-social con unas reglas y características específicas en relación con situaciones propias de la actividad matemática de determinadas culturas. Este saber se complejiza en tanto requiere la comprensión de asuntos como la representación que se hace de los numerales en dicho sistema y la comprensión de sus características decimales y posicionales tales como: el uso de una base, la equivalencia entre unidades de diferente orden, las agrupaciones, reagrupaciones y el valor relativo de cada cifra dependiendo de la posición.

En este sentido, es muy común encontrar en nuestro medio el uso de materiales manipulativos con criterios que atienden a diversas demandas o situaciones propias de la cotidianidad escolar, por ejemplo, las propuestas que se realizan a partir de los textos escolares,

---

<sup>2</sup> El sistema educativo colombiano lo conforman: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller.), y la educación superior.

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

el material disponible en los diferentes establecimientos educativos y el acercamiento que el maestro tuvo a determinado material en sus años de formación en didáctica, entre otros. Sin embargo, es necesario que el maestro constituya un criterio claro frente al uso de estos materiales, sus potencialidades y alternativas para su incorporación en el aula.

Algunos de los materiales que se pueden observar comúnmente en la escuela son<sup>3</sup>: el ábaco, bloques multibase, regletas de Cuisenaire y billetes decimales. En términos generales estos materiales favorecen la comprensión de aspectos fundamentales del SND.

### **Ábaco**

Es un instrumento que fue utilizado por diversas culturas para llevar a cabo cálculos y operaciones entre cantidades, un ejemplo de este es el ábaco chino cuyo propósito no era de carácter didáctico sino que apoyaba tareas concernientes al comercio. Sólo a partir de comienzos del siglo XIX con el movimiento de la reforma de la enseñanza primaria se incorporó a las aulas con el propósito de apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la aritmética básica en el aula (Gallego, 2018).

El ábaco se conforma por una base rectangular a la cual se encuentran sujetos barras o vástagos paralelas entre ellas, las cuales representan las unidades, decenas, centenas y/o unidades de mil, a estos vástagos se añaden arandelas que representan un numeral según la posición del vástago.

### **Bloques multibase**

Se emplean en la escuela con el propósito de permitir a los niños la visualización de la relación entre los diez cubos de  $1\text{cm}^3$  y la barra equivalente a ellos, entre las diez barras y la placa que las representa y entre las diez placas y el cubo, relaciones en las cuales cada bloque representa una unidad, una decena, una centena y una unidad de mil, respectivamente.

El material se presenta en cajas de madera. Una para cada base de numeración y está compuesto de cubos, placas y barras de madera pulida, sin color a fin de conseguir una mayor abstracción. En cada caja se encuentran: unidades, barras, placas y bloques.

Llevan unas ranuras, fácilmente apreciables a un cm de distancia. Dienes (citado en Silva y Varela, 2010, p. 31)

### **Regletas de Cuisenaire**

Su uso en el aula corresponde a la enseñanza de la serie numérica y de relaciones de carácter aditivo entre diversas cantidades que pueden representarse mediante la yuxtaposición de dos más regletas para formar otra equivalente, pretende hacer visibles estas equivalencias entre cantidades que se componen para formar otra.

También se denominan ‘números en color’, son una colección de barras en forma de prismas rectangulares de diverso color según las longitudes, estas van desde 1 cm hasta 10 cm. Las regletas que tienen el mismo color poseen la misma longitud, este tipo de

---

<sup>3</sup> Esta lista no pretende ser exhaustiva, solo se describen algunos materiales que se usan en la escuela para la enseñanza del sistema de numeración decimal.

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

material permite la yuxtaposición de las regletas para evidenciar la equivalencia que puede haber entre una y otra (Jiménez, Zapata y Cautiva, 2017, p. 23)

### **Billetes decimales**

Este material, aunque no se presenta de forma generalizada en la escuela, es una propuesta reciente para la enseñanza de las características de sistema de numeración decimal que pretende ampliar las posibilidades y alternativas para prácticas educativas en la educación primaria. Una primera experiencia en la cual se describen algunas particularidades del uso de este material se encuentra documentada en el trabajo de investigación titulado “Prácticas matemáticas que movilizan estudiantes de primer grado, al utilizar los billetes decimales” (Jiménez, Zapata y Cautiva, 2017). “este material diseñado con las mismas características de nuestro sistema, pues consta de unos, dieces, cienes, etc., favorece la manipulación concreta de las unidades del sistema de numeración que usualmente es presentado de forma abstracta” (Botero, 2011, p. 7).

Existe una amplia gama de alternativas para la incorporación de materiales en la escuela y una multiplicidad de factores y de visiones que influyen en su elección y utilización en el aula. De manera particular, la naturaleza y las características de cada uno de estos materiales determinan los alcances y restricciones en términos de las relaciones que permiten reflejar en relación con el SND. Por tanto, se hace necesario desarrollar espacios y alternativas para favorecer la reflexión sobre a las posibilidades o limitaciones que, para la enseñanza de las matemáticas, ofrecen estos materiales. Es así como el presente taller permite a los maestros llevar a cabo tareas con cada uno de los materiales manipulativos y a partir del análisis que se realice, determinar las características de cada uno y plantear tareas que atiendan a la pertinencia o no de su uso, teniendo en cuenta las propiedades del SND que pueden estudiar con sus alumnos mediante el uso de dichos materiales.

Los objetivos que guían el desarrollo de este taller son:

- Reflexionar acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje del sistema de numeración decimal que se llevan a cabo en la escuela.
- Interactuar con diversos materiales manipulativos que se emplean en la escuela para la enseñanza del SND.
- Reconocer las fortalezas y debilidades que ofrece cada material manipulativo y las características particulares de las tareas que pueden llevarse a cabo con ellos.
- Plantear situaciones que pueden desarrollarse en el aula con cada uno de los materiales y comparar los alcances en cuanto a la comprensión que éstos posibilitan del SND en los niños.

### **Marco teórico**

El uso de material manipulativo en la escuela primaria tiene un papel importante a la hora de medir los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, de esta manera los materiales manipulativos deben ser entendidos como instrumentos que median su acción en el aula de clase. Vygotsky (1995) es uno de los primeros autores en indicar la importancia de la acción mediada instrumentalmente en el desarrollo de los procesos psicológicos superiores, es decir, el sujeto actúa sobre la realidad a partir del uso de diferentes instrumentos simbólicos o físicos, los cuales le permiten transformarla y transformarse. Entonces, de manera particular comprenderemos los instrumentos como “ese conjunto de recursos simbólicos —signos, símbolos,

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

textos, fórmulas, medios gráfico -simbólicos, artefactos, software, gestos— que constituyen los medios para la acción matemática” (Obando, Arboleda & Vasco, 2014, p. 85)

Otro autor que se refiere a la idea de los instrumentos y su relevancia en la actividad de los sujetos es Leontiev citado en Obando et al., (2014) quien al referirse a los instrumentos menciona que:

(...) es a la vez objeto con el cual se realiza la acción laboral, pero también, el objeto social que sintetiza unos modos de acción socialmente elaborados. El instrumento es el conjunto complejo de métodos y operaciones socialmente elaboradas y cristalizadas en él. (p. 81)

En este sentido, los instrumentos no deben comprenderse solamente como objetos para la acción, sino como elementos que se dotan a través de la historia, de diversas ideas y significados a partir de las acciones de los sujetos que participan en la actividad. Un ejemplo de esto es el ábaco, el cual fue un instrumento creado para la realización de cálculos matemáticos en diversas prácticas que se relacionaban con la economía de la antigüedad, esta actividad matemática propia de los sujetos en una época y lugar determinado hace que la estructura física del ábaco- sistema de vástagos para representar las unidades decenas y centenas- , así como su funcionamiento y diseño se relacionen con las características del sistema de numeración decimal que usamos en la actualidad. De esta manera el material se constituyó a partir de la actividad humana de la época en él se encuentra consignada la naturaleza de un saber matemático que determina su aspecto y funcionamiento. Además, es común encontrar en la actualidad el ábaco en el aula para mediar procesos relacionados con la enseñanza de las operaciones básicas o de algunas características del sistema de numeración decimal.

De acuerdo con lo anterior, los instrumentos toman especial relevancia durante la actividad matemática del sujeto que participa en el proceso de constitución del saber matemático, ya que estos “median las prácticas matemáticas en el aula de clase, dado que cristalizan en su estructura ciertas formas de relación que pueden ser puestas en analogía con formas de relación entre conceptos y objetos matemáticos” (Obando et al. 2014, p. 85).

Los materiales manipulativos, por tanto, se convierten en una alternativa para el trabajo en la escuela y, de manera especial, en los primeros grados de escolaridad, en los cuales se prioriza el trabajo con diferentes materiales para mediar los procesos de enseñanza de los numerales y del sistema de numeración decimal, materiales tales como el ábaco, las regletas de Cuisenaire, bloques multibase, billetes decimales, etc. Estos materiales se convierten en una herramienta indispensable para favorecer procesos de visualización y manipulación de estas ideas matemáticas que poseen una naturaleza abstracta, al considerar particularmente que nuestro sistema de numeración es un producto de la actividad humana, y dicho sistema cuenta con un desarrollo histórico-social. En este sentido es una convención cultural que se dota de una simbología y reglas particulares para su constitución y utilización.

En el caso específico de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) sugiere en sus documentos rectores para la educación matemática en primaria la utilización de este tipo de

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

material, de manera precisa en estos documentos se hace alusión al uso de materiales de la siguiente manera:

Para que los niños logren entender el significado de los números, además del uso cotidiano, hay que darles la oportunidad de realizar experiencias en las que utilicen materiales físicos y permitirles que expresen sus reflexiones sobre sus acciones y vayan construyendo sus propios significados (MEN, 1998, p. 46).

Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. (MEN, 2006, p. 54)

Aunque muchos autores resaltan la importancia de estos materiales para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas e incluso se pueden encontrar diversas experiencias con estos materiales, otros autores también han reflexionado alrededor de las limitaciones de estos materiales para el aprendizaje del sistema de numeración decimal como lo son Silva y Varela (2010) y Lerner (1999). Se propone este espacio como un encuentro de formación, análisis y reflexión a partir de la experiencia misma con dichos materiales para constituir posturas críticas para su uso en el aula de clase.

### **Metodología**

Los momentos que se presentan a continuación tienen como propósito brindar a los maestros asistentes al taller, los elementos teóricos y prácticos para tomar decisiones frente a la pertinencia y los usos más adecuados de los materiales manipulativos utilizados en la escuela para la enseñanza del SND. Es así como al finalizar el taller los maestros serán capaces de diseñar y llevar a cabo actividades de clase en las que incorporen de manera efectiva los diferentes materiales reconociendo y teniendo claridad frente a los criterios y los momentos en los que puede utilizarse cada uno de acuerdo con el nivel de desarrollo de los alumnos y con las intenciones didácticas del maestro con relación a dicho saber.

#### **Primer momento: 5 minutos**

Contextualizar a los participantes acerca de los antecedentes del taller, entre los cuales se encuentra la práctica en el aula regular en los grados primero y segundo de educación primaria y los referentes aportados por la investigación.

#### **Segundo momento: 5 minutos**

Realizar una primera indagación entre los maestros participantes acerca de las referencias que tienen de los materiales didácticos que se utilizarán en el taller: el ábaco, las regletas de Cuisenaire, los bloques multibase y los billetes decimales y en qué tipo de tareas los han empleado.

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

### **Tercer momento: 75 minutos**

Se presenta a los maestros una tarea relacionada con los aprendizajes que los estudiantes constituyen en los primeros grados de escolaridad con respecto al SND, que deberán resolver, en grupos, cada uno con un material didáctico diferente registrando en un cuadro comparativo las posibilidades y limitaciones de dicho material. Los grupos de trabajo irán rotando, de manera organizada, por las bases en las que se encuentran los materiales restantes para llevar a cabo la tarea que se propone en cada una de ellas y llenar el registro.

### **Cuarto momento: 25 minutos**

Se pondrán en discusión los registros que los maestros llevaron a cabo en las diferentes bases del momento anterior y se hará una caracterización del tipo de tareas que pueden ser abordadas en las aulas con cada uno de los materiales manipulativos utilizados durante el taller.

### **Referencias y bibliografía**

- Brissiaud, R. (1993). *El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Gallego, D. C. (2018). Los catálogos de material escolar como fuente de la historia de la educación matemática: el caso de los ábacos. *Historia y Memoria de la Educación*, (7), 573-613.
- Jiménez, A., Zapata, C y Cautiva, F. (2017). *Prácticas matemáticas que movilizan estudiantes de primer grado, al utilizar los billetes decimales (Tesis de grado)*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Lerner, D. (1999). Reflexiones sobre: Uso del Material concreto en Matemáticas. Problemas de la Vida cotidiana. QUEHACER EDUCATIVO N° 34 (Marzo), 56-60
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-231235.html>. Bogotá, Colombia: Magisterio
- Obando, G., Arboleda, L. y Vasco, C. (2014). Filosofía, Matemáticas y Educación: una perspectiva histórico-cultural en Educación Matemática. *Revista Científica*, 3(20), 72-90.
- Silva, A. y Varela, C. (2010). Los materiales —concretos‖ en la enseñanza de la numeración. Didáctica y prácticas docentes. *Que hacer Educativo*, 26-36.

*Ábaco, regletas, bloques multibase y billetes decimales: reflexiones acerca de su uso en la enseñanza del sistema de numeración decimal.*

Villa-Ochoa, J. y Botero, O. (2011). Estrategias y reflexiones matemáticas de maestr@s para maestr@s. Propuestas para la Educación Básica Primaria. Medellín, Colombia: Escuela del Maestro.

Vygotski, L. S., Kozulin, A., & Abadía, P. T. (1995). Pensamiento y lenguaje (pp. 97-115). Barcelona: Paidós.