

# Equivalencias y valor de posición: elementos que orientan el funcionamiento del sistema de numeración decimal (snd<sup>1</sup>)

Autores:<sup>2</sup>  
Johana Alexandra Porras Reyes  
Lina Vanessa Vivas Varón  
Ponente:  
Lina Vanessa Vivas Varón  
lina3v@hotmail.com  
Universidad del Valle

## Resumen

*El SND ha sido considerado un aspecto básico dentro del currículo de matemáticas, debido a su funcionalidad en los procesos de escritura de cantidades y en el desarrollo de algoritmos de operaciones básicas. Acorde a ello, la escuela dedica gran cantidad de tiempo al proceso de escritura y reconocimiento de cantidades, a la comparación de cantidades y al reconocimiento del valor posicional de una cifra, pero aun así los estudiantes no logran comprender los principios básicos del sistema. La presente propuesta se basa en la sistematización de una secuencia de actividades de aula orientada al reconocimiento de los principios que estructuran y dan sentido al S.N.D. como es el proceso de equivalencias entre las unidades del sistema y el reconocimiento del valor de posición de una cifra dada. Para llevar a cabo el proceso de sistematización de experiencias, se retomaron los principios metodológicos de la investigación acción educativa. Estas orientaciones permiten una búsqueda continua de alternativas de trabajo, y a la vez integran la exploración reflexiva que el docente hace de su práctica incidiendo en la planificación y el mejoramiento de la misma, lo cual constituye un elemento esencial para la formación investigativa de los futuros docentes de matemáticas.*

## 1. Planteamiento del problema

El Sistema de Numeración Decimal ha sido considerado un aspecto básico dentro del currículo escolar en el área de matemáticas, debido a su funcionalidad<sup>3</sup> en los procesos de escritura de cantidades, pues ofrece economía para escribir y operar con cantidades y de igual forma, para realizar algoritmos de las operaciones básicas. Debido a la relevancia que dicho sistema brinda para las dinámicas operativas dentro de la aritmética, la escuela dedica gran parte del tiempo, sobre todo en los tres primeros años de la educación básica, al proceso de escritura y reconocimiento de cantidades, a la comparación de cantidades, a la descomposición polinómica de una cantidad dada, al reconocimiento del valor posicional de una cifra, pero aun así los estudiantes no logran comprender los principios básicos que estructuran el sistema.

---

1 Este documento hace parte de las reflexiones elaboradas en el marco del trabajo de grado que están desarrollando las autoras como requisito parcial para optar al título de Lic.

En Educación Básica énfasis en Educación Matemática.

2 Estudiantes de Lic en Educación Básica énfasis en Educación Matemática de la Universidad del Valle. Cali.

3 La funcionalidad se refiere al aspecto matemático, ya que su carácter multiplicativo y la utilización de la base permite escribir cantidades grandes y pequeñas de manera rápida.

---



Al respecto de éstas dificultades, se han realizado investigaciones (Lerner, 1992a, 1992b; Lerner, Sadovsky & Wolman, 1994) que detallan y analizan las problemáticas que los estudiantes presentan al momento de desarrollar actividades que implique el manejo del Sistema de Numeración Decimal, develando así la complejidad que éste encierra. Entre otras problemáticas se encuentran:

- La fragmentación del número en casillas<sup>4</sup>, que impide que el estudiante pueda reconocer el valor posicional de una cifra y que establezca equivalencias entre las diferentes unidades del sistema. Es decir, poder dimensionar 1 centena como 100 unidades y a la vez como 10 decenas.
- La no concordancia entre la numeración hablada y la escrita, y el inherente reconocimiento del proceso de reagrupación en los diferentes órdenes de magnitud, asociado al carácter multiplicativo del sistema. Esta situación se evidencia cuando por ejemplo el estudiante escribe dieciocho como 108 ó mil quinientos treinta y seis como 1000500306.

Así, teniendo como referente la importancia de la comprensión del funcionamiento del Sistema de Numeración Decimal y la complejidad que encierran las dificultades anteriores, la presente ponencia, va a ser orientado por el siguiente interrogante:

***¿Qué elementos teóricos y condiciones didácticas se deben integrar en el diseño de una secuencia de actividades de aula que permita al estudiante de segundo grado de básica, reconocer el valor de posición y establecer equivalencias entre las diferentes unidades del sistema, de tal forma que avance en la comprensión del funcionamiento<sup>5</sup> del Sistema de Numeración Decimal?***

Como elementos centrales de reflexión asociados a la problemática señalada, se plantean los siguientes:

- El reconocimiento del valor de posición de una cifra en un número dado, es un proceso, que requiere la formación e identificación de agrupaciones de 10.
- El proceso de comparación de números permite que el estudiante fortalezca el valor de posición de una cifra dada.
- El trabajo con situaciones cotidianas<sup>6</sup> que generan en los estudiantes, la necesidad de escribir, comparar y comunicar números, les permiten conceptualizar las relaciones del Sistema de Numeración Decimal.

## 2. Marcos de referencia

### 2.1 Perspectiva matemática

#### 2.1.1 Algunos datos respecto al surgimiento del Sistema de Numeración Decimal.

A lo largo de la historia de la humanidad el ser humano ha buscado diferentes maneras para representar cantidades y realizar cálculos. Los pueblos antiguos de hace más de 2000 años, no utilizaban números para contar objetos, si no que hacían uso de cualquier elemento que pudiera servirles para contar, ya fueran sus propios dedos, dibujando símbolos sobre las paredes de las cuevas o en tablillas de arcilla, haciendo marcas sobre trozos de madera o haciendo nudos en una cuerda, entre otros, para así llevar un control de las cantidades

Es debido a esta necesidad de disponer de un sistema de representación de cantidades que se desarrolla el Sistema de Numeración Decimal. Cabe anotar, que el desarrollo de dicho sistema no se dio de manera inmediata, si no en el transcurso de varios siglos, en culturas orientales,

<sup>4</sup> Las casillas hacen referencia a los cuadros que se presentan en los libros de texto o en las aulas, donde se asigna un nombre de un orden de magnitud a una columna determinada: la primera columna de la izquierda corresponde a las unidades, la inmediatamente siguiente a las decenas y así continua el proceso, dependiendo del número de cifras que posea el número dado.

<sup>5</sup> La palabra funcionamiento se asume desde una perspectiva lógica, en cuanto a las relaciones y los procesos de equivalencia que se pueden establecer entre las unidades del sistema.

<sup>6</sup> Lo cotidiano se refiere a contextos que son cercanos y familiares a las dinámicas del estudiante como son los juegos que llevan a cabo en los espacios de recreo y de esparcimiento.

especialmente en la hindú, cuando se dieron cuenta que era necesario introducir un sistema de numeración que empleara pocos símbolos, con los cuales fuese posible representar números grandes o pequeños.

Hay que resaltar que el Sistema de Numeración Decimal posicional a pesar de ser el más generalizado en diversas culturas, no es el único. Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se tiene que el Sistema de Numeración Decimal es una estructura matemática que posee ciertas reglas que permiten escribir, comparar y operar los números de una manera ágil, haciendo uso de pocos símbolos (economía en la representación numérica). Dichas reglas están lejos de ser “naturales” pues son el producto de una elaboración histórica que integra tres innovaciones:

La utilización de agrupamientos, la utilización del principio de la base, el valor posicional de las cifras.

## 2.2 *Perspectiva curricular*

Los referentes dados desde los Lineamientos Curriculares de matemáticas (1998) emanados por el Ministerio de Educación Nacional, plantean la importancia del pensamiento numérico como una herramienta potente que les permite a las personas tomar decisiones y procesar información en las actividades de la vida diaria y en las situaciones laborales. De acuerdo a ello, el énfasis que ahora se propone desde tales referentes es el desarrollo de habilidades y destrezas numéricas, el manejo de comparaciones y estimaciones de cantidades, el reconocimiento del funcionamiento del sistema de numeración decimal, entre otros.

## 2.3 *Problemáticas presentadas por los estudiantes en torno al trabajo con el Sistema de Numeración Decimal.*

Un estudio que permite rastrear y perfilar las dificultades y errores más frecuentes que presentan los estudiantes cuando se enfrentan a tareas que involucran el funcionamiento del Sistema de Numeración Decimal, es desarrollado por Lerner y Sadovsky (1996). Dicho trabajo resalta que:

A pesar de los diversos recursos didácticos puestos en juego, el acceso de los niños al sistema de numeración seguía constituyendo un problema. A pesar de los esfuerzos por materializar la noción de agrupamiento, -no sólo en base diez, sino también en otras bases-, la relación entre esas agrupaciones y la escritura numérica seguía siendo un enigma para los niños... (p 96)”

Es claro entonces, que el trabajo escolar a pesar de centrarse en el reconocimiento de las agrupaciones de 10 (con sus correspondientes nominaciones como unidades, decenas, centenas, etc.) como elemento clave para la comprensión del funcionamiento del Sistema Decimal, no logra plantear actividades que le permitan al estudiante reconocer las relaciones de equivalencia (carácter dinámico) existentes entre las unidades del sistema. Por el contrario, las propuestas de trabajo presentan el sistema como un “contenido acabado”, estático, que se limita a la ubicación de cifras en una determinada casilla.

(...) El famoso “llevo uno” y “le pido al compañero”, ritual inherente a las cuentas escolares que no tiene ningún vínculo con las unidades, decenas y centenas estudiadas (p 96)

Este ritual coloca en evidencia la gran distancia que existe entre la forma como se construye el Sistema de Numeración (con carácter estático) y los requerimientos que se le hace al alumno en cuanto al manejo de los algoritmos, proceso en el cual debe operativizar las relaciones que estructuran el Sistema Decimal (carácter dinámico). Unido a ello, el trabajo con los algoritmos implica la composición y descomposición de cantidades a través del reconocimiento del valor de posición de cada cifra.

(...) Los criterios de comparación más comunes que los estudiantes utilizan en la construcción del sistema de numeración Decimal: es mayor “el que tiene más números”, cuando se comparan números de igual cantidad de cifras el criterio que prevalece es “el primero es que manda”. Estos dos criterios inician al estudiante en su proceso de gener-

---



alización, siendo indudable que su elaboración constituye un paso relevante hacia la comprensión de la numeración escrita (p 102 - 103)

Los estudiantes a través de los trabajos de clase que implican la manipulación de las cantidades, construyen hipótesis que les permiten ordenar los números, y así avanzar en el reconocimiento del principio posicional. Tales hipótesis son formuladas con base en sus primeros aprendizajes numéricos obtenidos a partir de la generalización de las propiedades que han podido identificar.

(...) La apropiación de la escritura convencional de los números no sigue el orden de la serie numérica: los niños manejan en primer lugar la escritura de los nudos - es decir de las decenas, centenas y unidades de mil..., exactas -y solo después elaboran la escritura de los números que se ubican en los intervalos entre nudos. (p 110)

La afirmación anterior resalta el papel que cumplen los nudos como referentes para la comprensión de la numeración escrita y su relación con los agrupamientos generados por la base 10. Los nudos se convierten en un soporte para la construcción de “las familias” de números correspondientes a cada orden de magnitud (los números que se ubican en ese intervalo), lo cual evidencia que los números no se aprenden en el orden de la serie numérica (de uno en uno) sino que se construyen a partir de un referente dado: las decenas, las centenas, las unidades de mil, etc. Además, los estudiantes utilizan el conocimiento que tienen sobre la numeración hablada para construir un modelo que les permita construir la numeración escrita.

(...) hay que trabajar paso a paso y acabadamente, hay que administrar el conocimiento entregándolo en cómodas cuotas anuales, hay que transmitir de una vez y para siempre el saber socialmente establecido. Es así como los números van presentando uno a uno y lo hacen concienzudamente: además de dar su nombre, se esfuerzan por exhibir su patrimonio en decenas y unidades. Aportan información exhaustiva sobre sus datos personales, pero el espectro de sus relaciones es tan limitado que se reduce a los vecinos más cercanos (p 136)

Dada las dinámicas escolares, el trabajo con el sistema de numeración decimal se organiza y se aborda por partes: en cada grado se trabaja de manera aislada un determinado círculo numérico, se aumenta la cantidad de cifras que se involucran en las operaciones, y con ello se pretende que el estudiante evolucione en la comprensión del sistema.

(...) Un problema de naturaleza similar aparece en la enseñanza del sistema de numeración decimal, cuya comprensión queda por fuera del alcance de los estudiantes, en tanto se insista en una partición de casillas, no posibilitando entender la real potencia y abstracción condensada en su escritura: ser un sistema posicional, multiplicativo, cuya base es 10 (p 137)

La ubicación de las cifras de un número en casillas , impide reconocer las relaciones de equivalencia existentes entre los diferentes órdenes de magnitud, mostrando cifras aisladas y disgregadas. Además dicha separación entre las cifras crea una dificultad para expresar el número en potencias de diez. (Reconocimiento del valor de posición).

(...) Es importante reiterar que la práctica centrada en el conteo uno a uno, se convierte en un obstáculo para la comprensión del sistema de numeración decimal, dado que a los estudiantes les es muy difícil reconocer un cambio de unidad de orden inferior a orden superior y a la inversa, si no tienen claro que su base es 10 y no como lo refuerzan muchas prácticas de aula, poniendo en evidencia el problema complejo del “uno y la unidad” (p 136)

La escuela en su afán de cumplir con sus planeaciones internas, aborda el trabajo del Sistema de Numeración Decimal a partir de conteos uno a uno tal como se construyen los números naturales. Este proceso deja de lado la importancia de la base 10 como elemento que permite realizar las descomposiciones polinómicas, convirtiendo el paso de unidad de orden inferior a una de orden superior en un proceso mecánico e ineficiente.

### 3. Metodología del taller

El taller tendrá dos momentos, los primeros 30 minutos se aplicara la secuencia didáctica a los maestros donde deberán resolverla asumiendo el rol de estudiante. En un segundo momento con los

elementos recogidos, se realizara una puesta en común desde las experiencias e inquietudes presentadas por los maestros, abordando la actividad desde los elementos matemáticos y didácticos.

Para llevarse a cabo lo anterior, será necesaria una diapositiva que permitirá la explicación de las reflexiones teóricas que están acorde a las secuencias presentadas.

### Referencias Bibliográficas

- AGUILAR, M. & MARTÍNEZ J. (1996). Las dificultades del aprendizaje de la numeración en la educación primaria. *Revista Épsilon*. Vol. 12 (35). Cádiz. P 179 – 192.
  - ARBELÁEZ, G., ANACONA, M. & RECALDE, I. (1998). Número y magnitud. Una perspectiva histórica. Colombia: Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía.
  - BAROODY, A.J. (2000). Técnicas y conceptos de los órdenes de unidades. El pensamiento matemático de los niños. *Aprendizaje Visor*. Cuarta edición. Madrid. P 193-209
  - BASSEDAS, M. & SELLARÉS R. (1982). La Construcción Individual del Sistema de Numeración Convencional. Instituto municipal de investigación en psicología aplicada a la educación. *Revista Infancia y Aprendizaje*. Barcelona. P 75-88.
  - CASTRO, E., & RICO, I. (1988). La Acción en el aula y su Planificación. *Números y Operaciones*. Fundamentos para una aritmética escolar. Editorial Síntesis. Madrid.
  - CORBALÁN, F. (1997). Nuestro sistema de numeración. *La Matemática aplicada a la vida cotidiana*. Editorial GRAO. Biblioteca de aula. Barcelona. P 15-29.
  - LERNER, D & SADOVSKY, P. (1996). El sistema de numeración: un problema didáctico. En: *Didáctica de las matemáticas*. Páez, I. (Comp). Editorial Iberoamericana. P 95 – 182.
  - LERNER, D. (1998). El valor Posicional. En *La Matemática en la Escuela. Aquí y Ahora*. Editorial Aiqué. Octava edición. Buenos Aires. P 155 – 247.
  - MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Editorial Magisterio. 1ª edición. Santa fe de Bogotá. P 56-71.
  - MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Revolución Educativa*. Colombia Aprende. Primera edición. Imprenta nacional de Colombia. P 46-95.
  - NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 1486. Cuarta actualización. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.
  - Extraído el 15 de enero, de 2009. Disponible en internet en: [http://www.usergioarboleda.edu.co/biblioteca/normas\\_icontec.pdf](http://www.usergioarboleda.edu.co/biblioteca/normas_icontec.pdf)
  - NORMAS TECNICAS ICONTEC. Requisitos específicos.  
Extraído el 20 de febrero, de 2009. Disponible en internet en: [http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/documentos/sis\\_icontec.pdf](http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/documentos/sis_icontec.pdf)
  - OROZCO, H. M. (2003). Formación de docentes de primaria en la comprensión del sistema de notación en base diez. *Revista Ema*. N° 1, Vol.8, P 3 -29.
  - POVEDA, M. (2003). El sistema decimal de numeración: Matemática a la medida de los niños. Síntesis de la Investigación El sistema decimal de numeración en los niños del CED Villa Amalia: Una propuesta de intervención en el aula. (2000). Profesora CED, Villa Amalia. En *Aula Urbana*. Mayo de 2003. N° 40. P 8-9.
  - QUARANTA, M., TARASOW, P., & WOLMAN., S. (2004). Aproximaciones parciales a la complejidad
-



del sistema de numeración: Avance de un estudio acerca de las interpretaciones numéricas. En Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y propuestas. Panizza, M. (comp). Editorial Paidós. Buenos Aires. P 163-188.

- SISTEMA DE NUMERACIÓN

[http://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa: Sistemas\\_de\\_numeraci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa: Sistemas_de_numeraci%C3%B3n). Extraído el 11 de Noviembre, 2007.

- SUÁREZ, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción, Colaboradora en la Educación. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Nº 1, Vol. 1, P 5-7.

Extraído el 18 de Octubre, 2007, de <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art3.pdf>. msuarez@uvigo.es.

- TERIGI, F. (1996). La Construcción del Número y del Sistema de Numeración: Una Superficie de Contraste para Analizar los Aportes de la Investigación Psicogenética al Ámbito Educativo. Revista Enfoques Pedagógicos. Serie Internacional. Argentina. Nº12, Vol. 4, P 57-70.
  - VILLA, J, A. (2002). Una Aproximación al Pensamiento Numérico de Estudiantes Adultos. Grupo Didáctica de las Matemáticas y la Física. Universidad de Antioquia. Revista Ema. Nº 3, Vol. 7, P 344-357.
-