

Construcción de sistemas de numeración. Propuesta para un aula inclusiva

Martínez Hernández, Julián David
Morales Romero, Lina Fernanda - Acevedo Caro, Diana Marcela
jd8vid@outlook.com – linitam.94@hotmail.com – dianaacevedo0715@hotmail.com
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Colombia)

Resumen

Los sistemas de numeración a lo largo de la historia han sido quizás los elementos más importantes en el desarrollo del saber matemático junto con la geometría; en esta propuesta para un aula inclusiva, se plantea un recorrido no solo desde la historia de la matemática, sino desde la didáctica en donde utilizando la teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau se propone una secuencia que muestra en los estudiantes de grado sexto la evolución de los sistemas de numeración y el porqué de la escogencia del sistema posicional decimal que utilizamos. Estas actividades se diseñan utilizando recursos manipulativos tangibles en un aula inclusiva partiendo de una experiencia previa con estudiantes con limitación visual en el colegio OEA, donde se buscó acercar a los estudiantes a conceptos aditivos, multiplicativos, manejo de bases, posición y escritura polinomial.

Palabras clave: Teoría de Situaciones Didácticas, sistemas numéricos, aula inclusiva, experiencia de aula.

1. Introducción

En la educación matemática, las problemáticas más comunes se centran en el desarrollo de la didáctica y las investigaciones convergen a la atención de las necesidades educativas de la sociedad. En este caso, nos enfrentamos a la compleja situación de enseñar en aulas inclusivas, atendiendo las

necesidades de una población en estado de vulneración específicamente estudiantes con deficiencias visuales.

Es por esto que una vez analizado el desarrollo de las actividades académicas en el grado sexto en el colegio OEA, y teniendo alumnos en el aula con este tipo de necesidad educativa especial, surge esta propuesta como una respuesta desde la teoría de situaciones didácticas y mediante el uso de recursos didácticos para enseñar sistemas de numeración y sus propiedades.

2. Referente conceptual

La primera fase de trabajo para el desarrollo de la propuesta se refiere a la creación de una ruta apropiada (figura 1) para garantizar el aprendizaje, teniendo en cuenta los conceptos previos para alcanzar la meta con los estudiantes, la construcción de dicha ruta se realiza teniendo en cuenta los contenidos matemáticos a enseñar y referentes didácticos que nos muestren no solo la mejor manera de realizar las actividades, sino también los posibles errores, dificultades y obstáculos que los estudiantes puedan presentar durante el desarrollo de la propuesta.

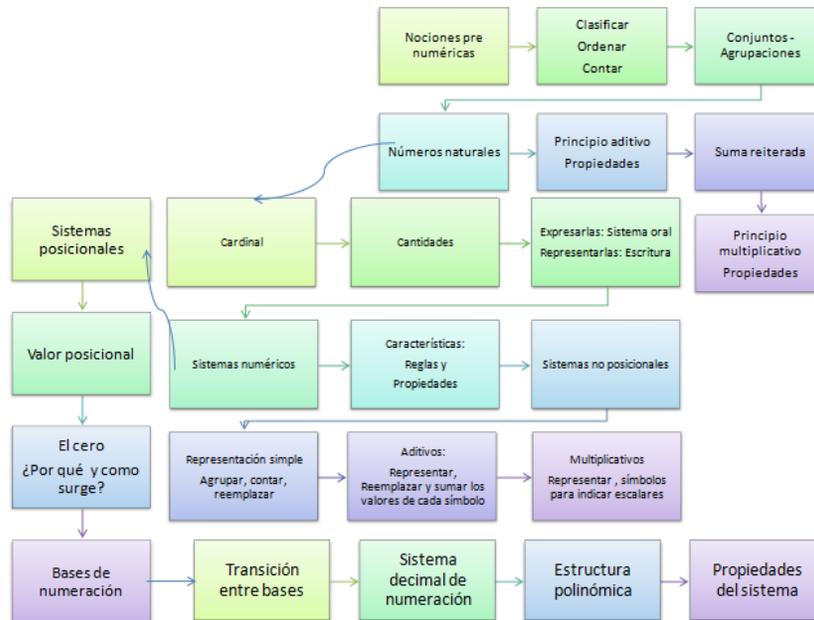


Figura 1. Ruta de aprendizaje.

La metodología utilizada es la teoría de situaciones didácticas, la cual de acuerdo a Panizza (s.f.) se desarrolla buscando que el estudiante construya conocimientos a partir de la interacción con un medio mediante situaciones didácticas, cada situación propuesta no solo está diseñada para responder ante las distintas acciones del estudiante para resolverla, también le da al aprendizaje un sentido.

El primer referente consultado son los Lineamientos Curriculares para el área de matemáticas de grado sexto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998). Es importante resaltar la importancia de trabajar los sistemas de numeración, pues según el MEN (1998) existen una carga cognitiva, tanto para estudiantes, como para docentes, los cuales deben ir adoptando una postura constructivista, cumpliendo una serie de funciones básicas en la sociedad que le permitan apoderarse de unos roles determinados donde el alumno “no es un receptor de información, sino un ser capaz de construir y ordenar las tareas matemáticas a partir de sus percepciones y sus conocimientos previos”, por ello los estudiantes de grado sexto están en la capacidad de resolver problemas con números naturales, haciendo uso de sus propiedades, de esta manera se abordará los diferentes sistemas de numeración (egipcia, griega, romana), fortaleciendo sus conocimientos y mejorando sus niveles de razonamiento; empleando la historia como una postura para abordar los conceptos matemáticos.

Teniendo claro la importancia de los conocimientos matemáticos, el docente no solo debe tener en cuenta los procesos disciplinares, pues la formación no solo es académica sino también de manera personal creando así un lazo entre el docente-estudiante y viceversa, de tal manera que se apliquen procesos generales como la resolución de problemas, comunicación y modelación en la teoría de situaciones didácticas propuestas por Chamorro, M. (2005).

Se debe tener en cuenta que los estudiantes que tienen una deficiencia visual presentan dificultades en cuanto a la lecto-escritura ya que afectan a los patrones del movimiento ocular esto implica que estos movimientos no puedan obedecer los patrones normales debido a su baja visión, lo que lleva en primer medida a los docentes es hacer una valoración funcional de la visión de los estudiantes con dicha deficiencia para así poder diseñar las actividades y tareas escolares más convenientes para el aprendizaje de los estudiantes. (Rosich, 1996).

Se debe tener en cuenta que en momento de hacer actividades para alumnos con baja visión los factores más importantes en el momento de elaborar el material de trabajo será tener en cuenta las sensaciones táctiles que permiten a los estudiantes trabajar con materiales sólidos, pero de igual manera se debe tener en cuenta los sistemas perceptivos ya que si el estudiante posee baja visión no implica que no sea capaz de escuchar información de la cual pueda hacer el proceso de extracción de datos.

Ahora la mate matización es muy importante en este proceso de enseñanza ya que si bien las matemáticas son algo abstracto se puede decir que nace de la realidad física llevando a entender para qué sirve la matemática en nuestras vidas, de este modo se llega al diseño de situaciones del contexto de los estudiantes en las cuales las matemáticas jueguen un papel importante en el momento de la resolución de situaciones propuestas, donde se emplean recursos que faciliten el entendimiento del concepto pero sin dejar de lado el lenguaje empleado en las matemáticas siendo este otro elemento necesario para que los alumnos tengan la construcción más adecuada de los diferentes conceptos trabajados.

Manipular y adquirir destrezas aritméticas se ha convertido en un eje fundamental de la enseñanza en lo que se refiere al número, la concepción de número es amplia y depende en cierta medida del grado de aproximación de los estudiantes con la matemática, sin embargo es necesario para su enseñanza la imposición/aceptación del sistema de numeración decimal en las primeras etapas para una integración relativamente fácil al mundo que le rodea; sin embargo el proceso de creación de los sistemas numéricos ha respondido a lo largo de la historia a las necesidades matemáticas de las diferentes culturas.

Es posible ahora, mirando en retrospectiva, clasificar los sistemas numéricos desde su estructura, que al ser comparada con otros, nos muestra cómo funcionaba cada uno y cuáles son sus principales limitaciones y aciertos. Gudiño & Batanero (2014), clasifican los sistemas de numeración en posicionales y no posicionales, mencionaremos que un sistema de numeración es un conjunto de normas y símbolos adoptados por una cultura que le permiten mediante su manipulación y representación realizar procesos de conteo y operaciones.

3. Descripción de la experiencia

En los grados sextos del colegio OEA se realizó durante el primer semestre del año 2014 una unidad didáctica, que guiada por el anterior marco conceptual, le permitía a los estudiantes la construcción de sistemas de numeración diferentes; tomando como base dicha experiencia junto con las observaciones vistas por quienes desarrollamos tal unidad, buscamos adaptar las situaciones para trabajar con estudiantes de baja visión recreando una secuencia de actividades que le permitirán a la totalidad de estudiantes la construcción del concepto de sistema de numeración y las propiedades del mismo.

Se puede observar que en la experiencia no solo intentamos seguir la ruta de aprendizaje propuesta, sino que además se realiza un proceso de construcción del concepto mediado por la historia y con actividades en las que se relaciona el contexto de los estudiantes, para intentar asegurar el interés y la motivación a la hora de resolver las situaciones problemas. Sin embargo todas las actividades están sujetas a modificaciones dependiendo la población en la que se trabaje.

| Propuesta enseñanza grados sexto | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Sesión | Temática | Desarrollo | Recursos |
| 0 | Habilidades de Conteo | <p>La sesión cero buscará el reconocimiento del conteo como elemento esencial del pensamiento numérico.</p> <p>En esta actividad en el contexto de una votación los estudiantes deberán elegir al monitor de aula representando cada uno los resultados.</p> <p>Se utilizarán balotas diferenciadas por el color y el tamaño para la votación. Y cada estudiante utilizará diferentes símbolos para hacer su conteo.</p> | <p>Situaciones Problema</p> <p>Balotas de diferentes tamaños y colores</p> <p>Resultados de la votación (en tinta y en braille)</p> |
| 1 | Sistemas de numeración Aditivos | <p>La primera sesión buscará la construcción de un sistema de numeración aditivo, utilizando el contexto de recoger fondos. Los estudiantes analizan la manera óptima de representar cantidades partiendo de las agrupaciones de dulces que ven en su cotidianidad.</p> | <p>Canicas, bolsas, cajas</p> <p>“símbolos” manipulables</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | <p>Para simular dichos agrupamientos, se utilizan canicas (simbolizando la unidad) bolsas pequeñas y medianas, y cajas de distintos tamaños.</p> <p>Al finalizar la actividad los estudiantes han construido un sistema aditivo con 5 símbolos de agrupación, estos símbolos se realizan en materiales manipulativos, así cada estudiante tiene un cuadrado por cada caja, un círculo por cada bolsa etc.</p> | |
| 2 | Sistemas de numeración Multiplicativos | <p>Para identificar la noción de sistema multiplicativo, se presenta un juego en el aula, la casa de tiro; en el cual los estudiantes deben expresar sus puntajes en términos multiplicativos.</p> <p>Al lanzar las fichas en el tablero los estudiantes expresarán “tengo 2 fichas en la casilla roja/tela, una ficha en la casilla Azul/punteada y dos fichas en la casilla Verde/escarcha.</p> <p>Acercándolos a una notación multiplicativa, a saber: $2R + 1A + 2V$ o $2T + 1P + 2E$ Donde se puede entrar a evaluar cada letra y llegar a una cantidad.</p> | <p>Tableros de tiro y fichas. Las distintas casillas del tablero no solo se diferencian por colores, los tableros utilizan texturas para que toda la población pueda realizar la actividad.</p> |
| 3 | Manejo de bases de numeración | <p>El juego de la casa de cambio les permite a los estudiantes entender el concepto de “base de numeración” las fichas utilizadas les permiten realizar agrupaciones en la base (2 y 4) y de esta manera pasar a una notación con los símbolos comunes (dígitos) pero con un sentido distinto de la posición.</p> | <p>Juego: Fichas de cambio en diferentes texturas y de diferentes tamaños.</p> <p>Abaco</p> |
| 4 | Sistemas Posicionales El sistema maya | <p>Llegando a la formalización de sistemas posicionales, encontramos necesario explicar un sistema posicional diferente al nuestro para que logran separar la idea de posición y dígito.</p> <p>Así utilizando los elementos constitutivos del sistema maya primigenio, las actividades en la cuarta sesión se plantean en la representación y operaciones con numerales mayas.</p> <p>Al final de esta sesión los estudiantes</p> | <p>Frijoles, Palitos, tableros. Conchas</p> <p>Abaco</p> |

| | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|
| | | podrán hacer una relación entre los numerales mayas y un ábaco muy grande, momento en el que consideramos es propicio utilizar el ábaco como representante del sistema de numeración posicional en base diez. | |
| 5 | Contraejemplos Sistema egipcio | <p>Habiendo recorrido los sistemas no posicionales, y reconociendo la estructura de un sistema posicional, la conclusión más importante para los estudiantes debe ser cercana a: “la posición importa”.</p> <p>Como variante didáctica presentamos a los estudiantes el sistema romano, donde la posición de los símbolos modifica las cantidades pero no por la existencia de una base.</p> <p>Esta actividad puede introducirse mediante un cuento y permite en los usuarios del braille un acercamiento a la escritura del sistema egipcio, desde la lectura y representación de cantidades.</p> | Ejercicio de lectura. Interpretaciones con Braille y tinta |
| 6 | Sistema de numeración decimal | <p>Finalmente y a propósito de las calificaciones del semestre, se realiza una actividad en donde los estudiantes deben promediar sus notas, no solo integrándolos al proceso de evaluación, sino también identificando la jerarquía de las operaciones y algunas propiedades básicas de los números naturales.</p> <p>En esta sesión los estudiantes realizarán cálculos mentales, escritos, y calculadoras para entender el orden en que se deben operar los números.</p> | Calculadoras |

4. Reflexiones

Basándonos tanto en la experiencia previa como en el diseño de la propuesta podemos concluir que:

- Las aulas de clase no deben ser espacios segregadores de conocimiento, pues si bien sabemos que no todos los alumnos pueden responder al mismo ritmo, tenemos claro que se pueden diseñar actividades con las

mismas situaciones y recursos para los estudiantes con limitación visual. En este punto es importante además destacar que el proceso de adaptación de instrumentos didácticos para las sesiones no tiene por qué ser una simple traducción de lo que se usaría en un aula no inclusiva. Los recursos tangibles pueden ser de gran ayuda y usados por toda la población sin necesidad de que los estudiantes con limitaciones utilicen un material diferente, tan solo es necesario adaptarlo.

- El proceso de creación de sistemas numéricos a lo largo de la historia ha surgido desde la manipulación, el uso de recursos manipulativos para las agrupaciones, además de materiales didácticos especializados en el conteo y las operaciones como el ábaco, facilitan la comprensión de estos temas a los estudiantes. Aclaramos el proceso histórico no debe ser estrictamente el único o el deseado para enseñar este tipo de conocimientos, en algunos casos el proceso histórico deriva en obstáculos epistemológicos difíciles de sortear.
- La teoría de situaciones didácticas es una metodología propicia para este tipo de propuestas pues permite que las situaciones y la interacción con el medio potencien la construcción de conocimientos propios en el alumno, garantizando un aprendizaje significativo.

Referencias bibliográficas

- Chamorro, M. D. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Barcelona: Pearson.
- Godino, & Batanero. (2014). *Sistemas de numeración y su didáctica para maestros*.
- MEN. (1998). *Estándares curriculares por competencias*. Bogotá: Magisterio.
- Panizza, M. (S.F). *Conceptos básicos de la teoría de las situaciones didácticas*.
- Rosich, N. y otros. (1996). *Matemáticas y deficiencia sensorial*. Madrid: Editorial Síntesis.