

El Juego de la Casa de Cambio como una Estrategia Didáctica en La Construcción de un Sistema de Numeración Posicional

Proyecto Juega y Construye la Matemática

John Faber Arredondo M., johnjam1983@hotmail.com

Maryuri Zulay Q., marzuquise@hotmail.com

Colegio San José Comunidad de Hermanos Maristas. Armenia – Quindío.

1. Contextualización

Teniendo en cuenta la inclusión del esquema multiplicativo y por ende, el aditivo en nuestro sistema decimal, es importante que el estudiante interactúe y maneje estos esquemas con propiedad para obtener una comprensión del sistema con el que diariamente trabajamos. A raíz de esto, los docente involucrados en el proyecto “Juega y Construye la Matemática” en Colombia¹³¹, hemos buscado un sinnúmero de estrategias pedagógicas que permitan desarrollar en los estudiantes una real comprensión de la conformación de este sistema y poder así, hacer una “traslación” de todos los procesos operacionales que allí se realizan en otras bases diferentes. Esta búsqueda no sólo propende por ampliar el campo de acción de nuestros jóvenes en diferentes ámbitos o contextos sino además desarrollar en ellos un pensamiento lógico que les permita resolver diversas situaciones problémicas que puedan presentársele.

El juego “La casa de cambio” es una propuesta pedagógica que busca desarrollar en los estudiantes un alto nivel de comprensión del sistema decimal, sus propiedades y cómo se conforma, abordando primero diferentes procesos operacionales en base 2 (sistema binario) o en otras bases, similares a los procesos que se realizan en el sistema decimal, tomándolo como un “juego de cambio” y en donde a raíz del trabajo continuo y articulado, los estudiantes construyen o deducen las propiedades que lo regulan, además de procedimientos abreviados que permitan una operacionalización más rápida y asertiva.

Cabe aclarar que el objetivo de esta experiencia de aula, no consiste propiamente en abordar todos los sistemas de numeraciones posibles, sino más bien, desarrollar en el

¹³¹ El proyecto “Juega y Construye la Matemática”, está constituido por un equipo de profesores de matemáticas de los colegios de la Comunidad de Hermanos Maristas de Colombia, que desde hace más de 20 años han venido trabajando alrededor de una propuesta para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, desde las nuevas tendencias pedagógicas en correlación con las nuevas tecnologías.

estudiante un pensamiento lógico, que le permita comprender el por qué de la estructura de nuestro sistema decimal y las propiedades que lo regulan.

*Instructivo del juego de “La Casa de Cambio”*¹³². El juego de la casa de cambio consiste en hacer cambios de fichas de un color por otras de otro según la equivalencia que se fija apropiadamente. Cada jugador empieza con cierta cantidad de fichas blancas. Mediante el lanzamiento de un par de dados por parte de los jugadores, en su respectivo turno van ganando fichas blancas. A medida que acumulan fichas de este color, y según se lo permita la suerte al lanzar un par de dados, las cambian por rosadas, cuando acumulan suficientes rosadas las cambia por azules, y finalmente, cuando acumulan suficientes azules las cambian por amarillas.

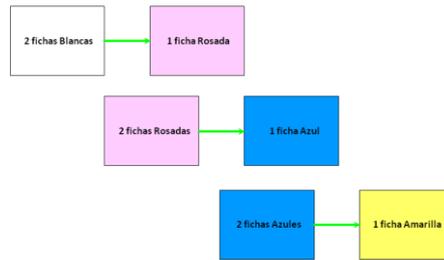
De modo que, la equivalencia para hacer los cambios es la misma de un color a otro y queda establecida por la BASE en la que se realiza el juego. Esta base es obtenida por una tarjeta que se extrae de un montón, cada jugador termina cuando ha logrado hacer la totalidad de cambios posibles (de blancas a rosada, de rosadas a azules y de azules a amarillas), el primero en completar los cambios es el ganador. Más adelante el lector encontrará las instrucciones de forma más amplia para realizar el juego.

Al trabajar con la casa de cambio, se plantean situaciones en las que se requiere que los estudiantes “pasen” una cantidad de fichas de un color a otro, para lo cual, se deben agrupar¹³³ las fichas de acuerdo a la BASE, por ejemplo:

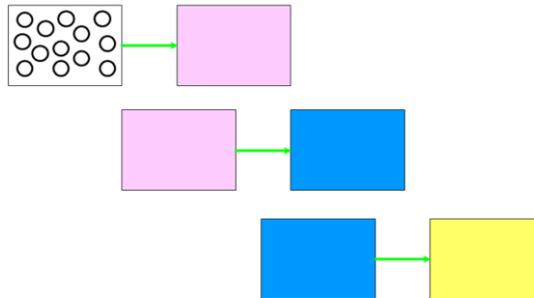
Teniendo el siguiente esquema:

¹³² Libro taller 4. Proyecto juega y construye la Matemática. Comunidad de Hermanos Maristas de la Enseñanza. Provincia Norandina Colombia 2010. 2ª edición. Noviembre de 2009. Página 7.

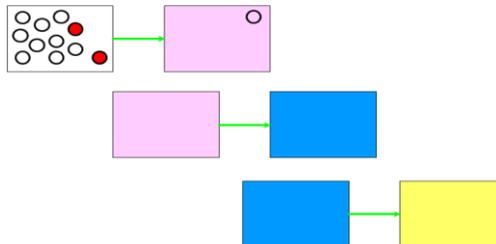
¹³³ Mery Aurora Poveda se refiere a esta etapa como la “representación aditiva mental” en donde los estudiantes descomponen una cierta cantidad en “dieces” (Sistema Decimal) para poder hacer “la cuenta” correspondiente al problema planteado. Matemática a la medida de los niños, el sistema decimal de numeración. Bogotá: IDEP-CED VILLA AMALIA, 2002. Página 6. Figura 6.



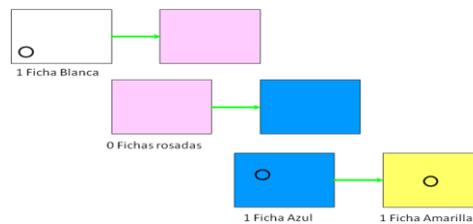
Pasar 13 fichas blancas a amarillas en BASE 2



Para lo cual, el estudiante debe realizar un proceso de agrupamiento de las fichas blancas de 2 en 2 para pasarlas primero a fichas rosadas, luego estas rosadas a fichas azules y finalmente, estas fichas azules a fichas amarillas.



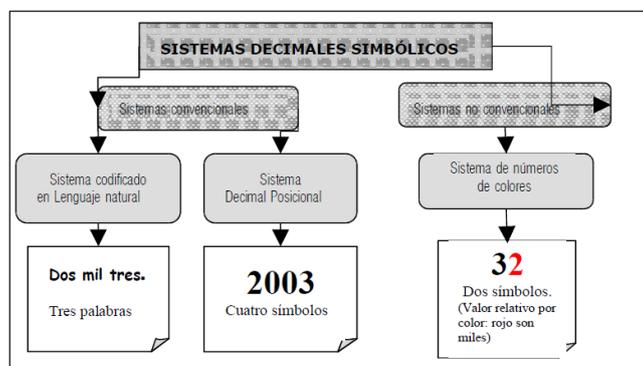
Después de realizar los diferentes cambios podemos determinar la cantidad de fichas que quedan de los otros colores.



Esta estrategia es consecuente con un sistema no convencional que plantea Mery Aura Poveda¹³⁴, en la cual, el juego de la casa de cambio se plantea como un sistema no

¹³⁴ POVEDA, Mery. Matemática a la medida de los niños, el sistema decimal de numeración. Bogotá: IDEP-CED VILLA AMALIA, 2002.

convencional donde el valor de cada color representa una unidad diferente de acuerdo a la base en la cual se trabaje, luego a través de este juego se van realizando procesos que conducen al sistema convencional donde se definen los símbolos de la base.



2. Referentes teórico prácticos básicos

En el inicio del conteo se usaron los dedos, marcas en bastones, nudos en una cuerda y algunas otras formas para ir pasando de un número al siguiente. A medida que la cantidad crece se hace necesario un sistema de representación más práctico. En diferentes partes del mundo y en distintas épocas se llegó a la misma solución; cuando se alcanza un determinado número se hace una marca distinta que los representa a todos ellos. Este número es la base. Se sigue añadiendo unidades hasta que se vuelve a alcanzar por segunda vez el número anterior y se añade otra marca de la segunda clase. Cuando se llega a un número determinado de estas unidades de segundo orden, se añade una de tercer orden y así sucesivamente.¹³⁵

Por esto, la base que más se ha utilizado a lo largo de la historia es 10 según todas las apariencias por ser ese el número de dedos con los que contamos. Hay alguna excepción notable como son la numeración babilónica que usaba 60 como base y la numeración maya que usaba 20.

De ahí que, la gran mayoría de las civilizaciones han contado en unidades, decenas, centenas, millares, es decir, de la misma forma que seguimos haciéndolo en la actualidad. Sin embargo, la forma de escribir los números ha sido muy diversa y muchos pueblos han

¹³⁵ RODRIGUEZ MEDINA, Juan Fernando. Revista digital investigación y educación N° 50. Abril 2009.

visto impedido su avance científico por no disponer de un sistema eficaz que permitiese el cálculo.¹³⁶

Así pues, casi todos los sistemas utilizados representan con exactitud los números enteros, aunque en algunos pueden confundirse unos números con otros, pero muchos de ellos no son capaces de representar grandes cantidades, y otros requieren tal cantidad de símbolos que los hace poco prácticos, como por ejemplo, el sistema romano. Pero sobre todo, no permiten en general efectuar operaciones tan sencillas como la multiplicación, requiriendo procedimientos muy complicados que sólo estaban al alcance de unos pocos iniciados.

Finalmente, el sistema actual fue inventado por los indios y transmitido a Europa por los árabes. Del origen indio del sistema hay pruebas documentales más que suficientes, entre ellas la opinión de Leonardo de Pisa (Fibonacci) que fue uno de los introductores del nuevo sistema en la Europa del siglo XIII.³ El gran mérito fue la introducción del concepto y símbolo del cero, lo que permite un sistema en el que sólo diez símbolos puedan representar cualquier número por grande que sea y simplificar la forma de efectuar las operaciones.

3. Descripción general de la experiencia de aula

Se comienza trabajando con el ábaco en una base determinada, el estudiante realiza los cambios posibles de fichas a la columna que represente las unidades del orden siguiente. Luego se introduce el juego de la casa de cambio que se realiza de la siguiente manera: en el salón de clase se plantea realizar el juego de la casa de cambio en el que se sugiere construir 75 fichas blancas, 20 fichas rosadas, 10 azules y 10 amarillas; un par de dados, uno con caras de colores así: dos blancas, dos rosadas, una azul y una amarilla y el otro dado con los números del 1 al 6.

El juego de la casa de cambio consiste en hacer cambios de fichas de un color por otras de otro, según la equivalencia que se fije apropiadamente. Cada jugador empieza con cierta cantidad de fichas blancas. Mediante el lanzamiento de un par de dados los jugadores, en su respectivo turno van ganando fichas blancas. A medida que acumulan suficientes rosadas las cambia por azules, y finalmente, cuando acumulan suficientes azules las cambian por amarillas.

¹³⁶ CASADO Santiago. Recursos didácticos: Proyecto Thales-CICA. Edición 1997-2000.

La equivalencia para hacer los cambios es la misma de un color a otro y queda establecida por la BASE en la que se realiza el juego. Esta base es obtenida por una tarjeta que se extrae de un montón, cada jugador termina cuando ha logrado hacer la totalidad de cambios posibles (de blancas a rosadas de rosadas a azules y de azules a amarillas), el primero en completar los cambios es el ganador. Después de realizar varias veces el juego el estudiante observa como realizar el cambio de base de un número utilizando las tarjetas que luego va concretando en determinar un procedimiento algorítmico que él mismo descubre para transformar de base 10 a otras bases y viceversa. También a través del juego de la casa de cambio se enseñan las operaciones básicas. Este juego es explicado a los estudiantes, posteriormente, en talleres adicionales, a los padres de familia donde ellos interactúan con el juego y luego lo realizan con sus hijos.

4. Logros

- Los estudiantes obtienen una mayor comprensión de los sistemas posicionales de numeración.
- Se evidencia un mejor razonamiento de la lógica de los procesos operacionales del sistema de numeración decimal.
- En los procesos de operacionalización en otras bases diferentes al sistema de numeración decimal, los estudiantes demuestran una mejor interpretación en la ejecución de algoritmos para la solución de problemas.
- Se identifica un desarrollo importante del pensamiento lógico y mejor estructurado por parte de los estudiantes.

5. Dificultades

- Algunos estudiantes tienen dificultad en la transición del juego físico a la escritura simbólica.
- Adaptación de los nuevos estudiantes a la propuesta pedagógica.
- En los talleres que se realizan con los padres de familia, se evidencia inicialmente poca comprensión de la estrategia propuesta, debido a los procesos que les fueron explicados de forma mecánica e incomprensiva del sistema de numeración decimal.

6. Evidencias

- En la presentación de la experiencia de aula se socializarán los resultados de la aplicación de seis talleres relacionados con el juego de la casa de cambio, que permitieron una apropiación gradual por parte de los estudiantes de la comprensión de los sistemas posicionales de numeración.

7. Reflexión final

Por medio de esta estrategia lúdica podemos reconocer la estructura lógica de los sistemas de numeración, además nos permite identificar las demandas mentales que su comprensión hace a los estudiantes, teniendo en cuenta los procesos y etapas seguidas en su aprehensión conceptual, podemos destacar la motivación que este tipo de estrategias genera en ellos, permitiéndoles enfrentar las situaciones problémicas en forma cooperativa y con buena persistencia en la búsqueda de soluciones aceptables.

Por consiguiente, es notorio el avance de los estudiantes en competencias de tipo argumentativo que se evidencian cuando se piden algunas explicaciones y la expone desde sus niveles de representación mental, teniendo en cuenta los conocimientos alcanzados por ellos en su respectivo nivel de escolaridad.

Bibliografía

- CASTAÑO, Jorge. Hojas pedagógicas 1 al 10. (1.995-1998). Colección: Matemática Serie lo numérico. Proyecto: Descubro la Matemática. Fundación Restrepo Barco. Bogotá.
- CID, Eva; GODINO, Juan D.; BATANERO, Carmen. (2003). Matemáticas y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante. Edición Universidad de Granada. Granada. 456 p.
- GRISALES, Arbey. OROZCO, José Luis. Guía del Docente. (2010). Proyecto Juega y Construye la Matemática. Colegios Maristas. Provincia Norandina – Colombia. Material fotocopiado.
- POVEDA, Mery. (2002). Matemática a la medida de los niños, el sistema decimal de numeración. Bogotá: IDEP-CED VILLA AMALIA.