



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**Enseñanza - aprendizaje del sistema de numeración decimal, regularidades,
características, y relaciones numéricas a través de una secuencia didáctica**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Licenciada en Educación
Básica con énfasis en Matemáticas.

KATERINE CARDONA VALENCIA

Asesora

Magister

OLGA EMILIA BOTERO HERNANDEZ

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
MEDELLÍN
2015**



Agradecimientos

Agradezco a Dios por acompañarme cada día y darme la fortaleza para continuar mi camino y seguir adelante en aquellos momentos difíciles de mi vida.

A mis padres por su compañía, paciencia y apoyo incondicional. Además les agradezco por hacer de mí esa persona perseverante, luchadora y valiente.

Al rector Uries Ovalle, al coordinador José Alberto García y a la cooperadora Viviana Carmona de la Institución Educativa Jaime Arango Rojas, sección C del municipio de Bello por haber facilitado el espacio y darnos de su tiempo para llevar a cabo la práctica.

Agradezco a mi asesora de práctica Olga Emilia Botero Hernández por brindarme sus aportes, su acompañamiento, su tiempo y sobre todo su paciencia, durante este proceso de práctica e investigación.

A los docentes de la Facultad de educación de la Universidad de Antioquia por haber aportado en mi formación tanto académica como personal.

Doy gracias a todas aquellas personas que han formado parte de mi vida profesional y personal les agradezco su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas de estas personas ya no están presentes en cuerpo pero sé que están en alma, así que les doy las gracias por formar parte de mí vida y por todo lo que me han brindado.



Dedicatoria

A mi hija:

Valeria Cardona Valencia le dedico este triunfo por ser mi alegría, mi motor y mi fuente de inspiración; en una palabra por ser mi vida.

A mis padres:

Danelia Valencia y Luis Antonio Cardona (Q.E.P.D.), por sus esfuerzos, su confianza, su apoyo y amor incondicional, quienes de una u otra manera han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y buenos valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante y no rendirme en las adversidades.

A mi pareja:

Diego Cadavid por estar ahí para mí en los momentos difíciles y apoyarme para continuar mis proyectos de vida; dejando los suyos en pausa. Por su compañía, paciencia y amor incondicional.

A mi familia:

A los que han creído en mí, aún sin yo hacerlo. A los que me han brindado su apoyo, compañía y consejos. Gracias por hacer parte de mi vida.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL, REGULARIDADES, CARACTERÍSTICAS Y RELACIONES NUMERICAS A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Resumen

En el presente trabajo de grado se propuso analizar como la secuencia didáctica implementada basada en una tabla numérica de 10 columnas x 11 filas con números del 0 al 100, favorece en los estudiantes del grado primero de la Institución Educativa Fontidueño Jaime Arango Rojas (IEFJAR) sede C, la posible apropiación de las particularidades y regularidades del Sistema de Numeración Decimal. Para esto se tuvo en cuenta el enfoque de la teoría sociocultural, la cual manifiesta que el aprendizaje es un proceso de modificación del conocimiento, donde la sociedad y la cultura (el medio) influyen en el sujeto para generar dicho aprendizaje. La metodología de investigación implementada es de corte cualitativo, donde se propone un estudio de caso de tipo instrumental con 5 estudiantes, los que se caracterizan por su interés en clase y en participar de dicha investigación.

Palabras clave: Sistema de numeración, regularidades, sociocultural, aprendizaje.



Abstrac

In this undergraduate thesis was proposed to analyze how the teaching sequence implemented based on a number table 10 columns x 11 filas with numbers from 0 to 100, favors students from first grade of School Fontidueño Jaime Arango Rojas (IEFJAR) headquarters C, the possible appropriation of the peculiarities and regularities of the decimal system. To this was taken into account the approach of sociocultural theory, which states that learning is a process of modification of knowledge, where society and culture (the milieu) carry weight in the fellow to generate such learning. The implemented methodology is qualitative research, where an instrumental case study with 5 students is proposed, which are characterized by their interest in class and participate in such research.

Keywords: Numbering system, regularities, sociocultural learning.



Tabla de Contenido

Resumen	4
Introducción	8
Caracterización de la I.E Fontidueño Jaime Arango Rojas (IEFJAR)	12
Justificación y Planteamiento del Problema	14
Objetivos	23
General	23
Específicos	23
Estado del Arte	24
Marco Teórico	27
El Sistema de Numeración	28
Dimensión histórica.	28
Sistema de Numeración Decimal	31
Fundamento Matemático	32
Teorías del Aprendizaje	38
Fundamentos Curriculares	41
Secuencias Didácticas	43
Metodología	49
Marco Contextual	51
Diseño de la Secuencia Didáctica	52
Descripción General	52
Planeación de los momentos de la Secuencia Didáctica	53



Momento 1: Preguntas a los participantes	53
Momento 2: Construcción de la tabla numérica a partir de tiras con dé a 10 números	54
Momento 3: Faltan algunos números	55
Momento 4: Completa la tabla a partir del 0.....	56
Momento 5: La culebra de números	57
Momento 6: ¿Qué número es?.....	58
Momento 7: Completa y arma.....	60
Momento 8: Le ordeno a mi compañero	61
Momento 9: Ubicar los números dictados	62
Análisis de la Secuencia Didáctica	63
Conclusiones	87
Anexos	89
Referencias.....	91

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Introducción

A lo largo de la historia de la educación matemática los números han conformado un tema central en la enseñanza de las matemáticas, sin duda es porque se le considera un tema fundamental en el desarrollo del conocimiento aritmético de los niños

La actividad matemática de la escuela no debe estar orientada sólo a facilitarles a los estudiantes una serie de conceptos y habilidades aisladas que luego son aplicadas en un contexto real, sino procurar que su vida cotidiana sea traída al contexto académico. Es por esto que en los últimos tiempos el interés de la enseñanza se ha centrado principalmente en un aprendizaje significativo, de tal forma que se logre en los estudiantes un avance para el conocimiento de nuevos objetos matemáticos.

El esfuerzo que se ha venido dando para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, tiene que ver con los índices de bajo rendimiento en el desempeño escolar que se presenta en los estudiantes, el cual provoca la necesidad de analizar la manera de enseñarles los objetos matemáticos y los conceptos, o tal vez en cómo los estudiantes pueden lograr construir sus propios conocimientos del objeto matemático que está siendo enseñado. Dentro de este contexto es necesario tener en cuenta que en estos tiempos existen diferentes formas y recursos para enseñar las matemáticas y llevar al aula situaciones cotidianas que creen desafíos matemáticos que motiven a los estudiantes teniendo en cuenta las necesidades educativas de los aprendices y sus contextos. Al respecto Sadovsky manifiesta que:



Muchos estudiantes *muestran* que no pueden, que no tienen interés, que no quieren [...]. Pero este estado de cosas, que se ha vuelto *natural*, ha sido provocado por muchísimos factores **entre los cuales** interviene la *naturaleza* del proyecto educativo, condicionado no sólo por los factores sociales sino también por una cierta visión de los modos en que circula el conocimiento dentro de las clases. Revisar la matemática que vive en la escuela, interrogarla, analizarla, es imprescindible para concebir otros escenarios. (p.13, cursiva y negrita en el texto fuente)

Además también es importante incentivar el desarrollo de habilidades que estén relacionadas con los números y con las operaciones que vayan más allá de una simple memorización, aplicación de reglas y definiciones.

Desde la educación inicial los niños y niñas se enfrentan al cambio de recitar los números sin ser conscientes de esa relación entre la cifra, la numeración y la cantidad, (cuentan sin ningún significado cardinal) a contar con significado lógico teniendo consciencia de esa relación, además a enumerar y operar en los distintos conjuntos numéricos construidos en el Sistema de Numeración Decimal. De allí que la investigación propuesta tenga como objeto matemático el Sistema de Numeración Decimal, enfocándose en el diseño y análisis de una secuencia didáctica alrededor de una tabla numérica con cifras del 0 al 100, la cual busca que los estudiantes logren una mayor comprensión del objeto matemático en estudio, esencial en el resto del aprendizaje de otros objetos matemáticos posteriores.

El Sistema de Numeración Decimal es el sistema de numeración más utilizado en el mundo actual, además de ser objeto de estudio predominante en la educación básica, constituye un conocimiento matemático que incluye y une la comprensión de otros objetos matemáticos,



como los conjuntos de números, las operaciones básicas, la agrupación, cuantificación, clasificación, entre otros.

La comprensión y el uso del Sistema de Numeración Decimal por parte de los estudiantes de la educación inicial, han dejado ver dificultades que han sido investigadas por diferentes autores como (Kamii, 1992; Lerner y Sadvosky, 2002; Wolman y Terigi, 2007); entre otros, donde se evidencian las problemáticas que tienen los estudiantes a la hora de realizar actividades que tengan que ver con el Sistema de Numeración Decimal y manifiestan diferentes didácticas para la enseñanza de las matemáticas.

Los enfoques de los diferentes trabajos que abordan el Sistema de Numeración Decimal han sido diversos, en estos trabajos se evidencia la importancia de establecer cuáles son las habilidades que participan con más peso en la construcción del Sistema de Numeración Decimal así como en mostrar qué actividades son las que mejor permiten su adquisición.

Durante la experiencia en la práctica realizada en la Institución Educativa Fontidueño se observó que los estudiantes de primer grado no lograban resolver con éxito diferentes situaciones relacionadas con el pensamiento numérico, donde se vio que no conseguían entender las explicaciones dadas por la docente, ya que después de que la docente cooperadora explicaba el tema a trabajar, ellos preguntaban nuevamente qué era lo que debían hacer, mostrando dificultad para la comprensión de la tarea a realizar las cuales implicaban el uso del Sistema de Numeración Decimal, presentando inconvenientes en el momento de enfrentarse a los procesos de seriación, cuantificación, algoritmos de adición y sustracción entre otros, donde no conseguían establecer las relaciones numéricas, esto motivó a proponer una investigación que se



ocupara de cómo mejorar la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, de tal forma que los niños logren comprender el funcionamiento de este.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Caracterización de la I.E Fontidueño Jaime Arango Rojas (IEFJAR)

Cabe resaltar que es importante conocer el contexto institucional en el cual se realizó la investigación, pues nos muestran características relevantes que se debieron tener en cuenta al momento de realizar la práctica y la investigación, además para el diseño las actividades que se trabajó con los diferentes estudiantes.

La Institución Educativa se encuentra ubicada en el barrio Machado, comuna seis (6) del municipio de Bello, esta atiende niños, niñas, jóvenes y adultos de todas las zonas de Bello, aunque su prioridad es cubrir la mayor cantidad de población de los barrios aledaños. Cuenta con 3 sedes; la sede A; sede principal, la cual atiende los estudiantes del bachillerato, la sede B que atiende los estudiantes de los grados 4° y 5° de primaria y la sede C atiende los estudiantes desde preescolar hasta 3° de primaria.

La modalidad de la Institución Educativa es Bachillerato Académico y Media Técnica en convenio con la universidad Uniminuto. La cual al finalizar permite acreditar a los estudiantes con el título de Bachiller Académico.

La Institución Educativa Fontidueño Jaime Arango Rojas tiene como principal propósito formar personas competentes, con valores, responsables y comprometidas con la sociedad, que tengan un proyecto de vida y hagan lo posible por concretarlo; todo esto por medio de “*un ambiente educativo armónico, preventivo y multicultural*” (IEFJAR, 2013), que será brindado por la institución y su personal.



Además pretende por medio de currículos adecuados se conduzca a los estudiantes a una educación superior y conlleven a un mundo laboral; en cuanto a esta pretensión se busca que la Institución Educativa al año 2016 sea “[...] reconocida y acreditada por la calidad en la formación humana, tecnológica, ética y moral de seres humanos trascendentes, competentes, creadores y transformadores de la realidad en interacción con la familia y el entorno”.

(IEFJAR, 2012)

Los objetivos generales de la Institución educativa son:

- *“Brindar un servicio público educativo con calidad a la comunidad educativa, orientado por los principios de la Constitución Política de Colombia y las normas de Convivencia ciudadana, que respondan a las dimensiones del ser humano.”*
- *“Posibilitar el crecimiento integral con el fin de adquirir gradualmente el sentido de los valores en un ambiente de libertad y autoestima que les permita adquirir habilidades para ser líderes positivos en el contexto socio-cultural e histórico que le rodea”.* (IEFJAR, 2013)

Frente al plan de área de matemáticas que tienen para el grado primero; es un diario de campo. Este lo que plantea es enseñarle a los estudiantes el reconocimiento de los conceptos básicos de los diferentes pensamientos matemáticos como el numérico, espacial y métrico a través del desarrollo de tareas que los involucren y que les permitan un avance en su proceso de pensamiento lógico matemático. Así mismo, busca que los estudiantes logren un reconocimiento de los números del 1 al 1000 en su nominación y escritura y que realicen las operaciones básicas de suma y resta con los números naturales.



Justificación y Planteamiento del Problema

En los últimos tiempos se ha insistido en un cambio metodológico sobre la enseñanza de las matemáticas, que pretenda entre otras cosas, que el estudiante se apropie de su aprendizaje como si fuera su tarea y que el docente sea esa persona que ante todo favorezca y facilite ese aprendizaje.

La elección del objeto matemático, “Sistema de Numeración Decimal (SND)” , surge al observar que cuando los niños comienzan la vida escolar al iniciar la formación matemática, el Sistema de Numeración Decimal es un tema que aporta elementos fundamentales para el proceso que continúa para los estudiantes en su recorrido escolar, para posteriores conceptos matemáticos. En su investigación Terigi, F y Wolman, S (2007) dicen que “El SN es el primer sistema matemático convencional con que se enfrentan los niños en la escuela, y constituye el instrumento de mediación de otros aprendizajes matemáticos” (p. 64), lo cual también es registrado así por Martí, (2003) en. donde recone que “El aspecto de la notación matemática más fundamental (el álgebra, por ejemplo, es más compleja y presupone el conocimiento del sistema numérico)” (p. 164).

Cabe resaltar que tanto en los lineamientos (1998) como en los estándares básicos de matemáticas (2006), se ha tenido en cuenta el desarrollo de Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos: este componente del currículo procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de los números, las relaciones y operaciones que existen entre los números, como de las diferentes maneras de representación de estos.



Al respecto los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) muestran el valor que tiene el pensamiento numérico como un instrumento que les permite a los estudiantes tomar decisiones, procesar información y resolver situaciones en su vida cotidiana. El uso del concepto de valor posicional se considera como una de las actividades que junto con los conceptos de contar y agrupar puede ayudar a los estudiantes a comprender el Sistema de Numeración, en este sentido los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) plantean que:

Antes de la enseñanza formal del valor posicional, el significado que los niños le atribuyen a los números mayores se basa normalmente en la cuenta de uno en uno y en la relación “uno más que” que se da entre dos números naturales consecutivos. Ya que el sentido del valor posicional surge a partir de la experiencia de agrupamiento, la adquisición de la destreza de contar debe ser integrada en significados que se basen en el agrupamiento. Los niños serán entonces capaces de usar y comprender procedimientos de comparación, ordenación, redondeo y manejo de números mayores. (MEN, 1998, p. 47)

Asimismo los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) de 1° a 3° en el componente del Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos mencionan que los estudiantes deben usar y reconocer las diferentes propiedades de los números y sus relaciones, además de sus diversas representaciones y significados en los diferentes contextos.

- *Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).*
- *Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.*



- *Uso representaciones –principalmente concretas y pictóricas– para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.*
- *Uso representaciones –principalmente concretas y pictóricas– para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.*
- *Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.*
- *Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.). (MEN, 2006, p. 80)*

En consecuencia, es decisivo que los niños alcancen un manejo de este objeto matemático, ya que su recorrido escolar posterior depende en gran medida de éste, pues es un elemento clave para la construcción de otros saberes. “[...] el desarrollo del conocimiento y comprensión de las matemáticas implica tres aspectos: aprender las invariantes lógicas, aprender a dominar y utilizar los sistemas matemáticos convencionales y aprender a ver los requerimientos matemáticos de diferentes situaciones” (Nunes & Briant, 2003, p. 9). Así pues el aprendizaje y uso del Sistema de Numeración Decimal potencializa y desarrolla también los otros pensamientos matemáticos propuestos por el MEN en los estándares básicos de matemáticas (2006).

Con lo anterior podemos ver como desde el los lineamientos y los estándares de la educación matemática en Colombia se fundamenta la importancia de la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal.



A parte de los reguladores de la educación matemática en Colombia donde se fundamenta la importancia de la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, también hay investigaciones donde se trata este objeto matemático, su enseñanza-aprendizaje.

Investigaciones referidas a la enseñanza de las matemáticas y del número; como las de (Godino, 2004; Lerner, Sadovsky, 2002; Terigi, 2013; Wolman, 2004) entre otras; han abierto las puertas a una aproximación sobre la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal. La intención de estas, es crear situaciones, medios, contextos, entre otros, para una comprensión operatoria de nuestro Sistema de Numeración, sin dejar de lado los saberes previos que han adquirido los niños antes de llegar a las escuelas, pues estos son una puerta de entrada al conocimiento, la comprensión y aprendizaje, “Hoy sabemos que los niños elaboran conceptualizaciones propias y originales acerca de este objeto cultural; que lo hacen a partir de su interacción con las notaciones y con sus usuarios incluso mucho antes de su entrada en la escuela primaria” (Wolman, S.f, p.2).

A su vez en dichas investigaciones se reconoce un interés por el estudio y la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, la conceptualización de sus regularidades, propiedades y relaciones básicas que están presentes en su funcionamiento. Este interés se explica en buena parte por las dificultades en la comprensión del número y del sistema de numeración y por los bajos niveles de desempeño matemático de los estudiantes de los primeros grados de la Educación Básica Primaria. Así por ejemplo, Lerner, D y Sadovsky, P, (2002) en su investigación plantean que:



El análisis de las regularidades de la numeración escrita es –[...]– una fuente insustituible de progreso en la comprensión de las leyes del sistema por parte de los niños.

Ahora bien, si pretendemos que el uso de la numeración sea realmente el punto de partida de la reflexión, si esperamos que sea efectivamente posible establecer regularidades, resulta entonces necesario adoptar otra decisión: trabajar desde el comienzo y simultáneamente con diferentes intervalos, de la serie. De este modo, se hará posible favorecer comparaciones entre números de la misma y de distinta cantidad de cifras, promover la elaboración de conclusiones –[...]– que funcionarán como instrumentos de autocontrol de otras escrituras numéricas, propiciar el conocimiento de la escritura convencional de los nudos y su utilización como base de la producción de otras escrituras, lograr –[...]– que cada escritura se construya en función de las relaciones significativas que mantiene con las otras. (p.)

[...], la relación numeración hablada-numeración escrita es un camino que los chicos transitan en ambas direcciones: no sólo la serie oral es un recurso importante a la hora de comprender o anotar escrituras numéricas, también recorrer la serie escrita es un recurso para reconstruir el nombre de un número. Esta es una de las razones por las cuales resulta fundamental proponer actividades que favorezcan el establecimiento de regularidades en la numeración escrita. (p.)

Es de mencionar que el trabajo de estos autores evidencia lo importante que es para los estudiantes descubrir esas regularidades para comprender el funcionamiento del sistema de numeración decimal.

En general, se puede notar que la enseñanza y el aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal es un contenido importante en la escuela, ya que este respalda el proceso en los primeros años de escolaridad, no sólo en las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y



división), sino también en las otras temáticas. Como lo presentan diferentes investigadores; citados por Wolman, S. (S.f), donde manifiestan que muchos estudiantes logran operar en su debido momento la unidad, la decena, la centena, pero casi ningún estudiante llega a comprender el significado de este concepto, pues no logran comprender el por qué del método, aunque repitan y señalen correctamente.

Además de lo anterior, en las visitas realizadas a la Institución Educativa Fontidueño, Sede C, se pudo evidenciar que las docentes del grado primero vienen desarrollando las clases de matemáticas de manera tradicional¹ y por ende emplean estrategias didácticas tradicionales: (tablero, lápiz, papel, talleres, libros). Estas estrategias no deben ser la única didáctica para la enseñanza del pensamiento numérico (Sistema de Numeración Decimal). Como manifiesta Díaz, F. y Hernandez, G. (2005), en su libro “Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo” en el quehacer de los docentes se deben utilizar diferentes estrategias pedagógicas ya que estas pueden mejorar la tarea del educador a favor de aprendizajes más significativos para el estudiante, donde el estudiante pueda jugar, explorar, deducir, concluir, preguntarse, razonar entre otras operaciones mentales.

De igual manera, investigaciones realizadas por (Lerner & Sadovsky, 1996; Wolman 2000; Terigi y Wolman, 2007; Sadovsky 2005) entre otros; hablan sobre la manera encasillada que tienen los docentes al enseñar el Sistema de Numeración, donde el modo de enseñar se basa

¹ La palabra "tradicional" se usa para referirse a una práctica que ya tiene mucho tiempo, y por lo tanto puede querer decir muchas cosas cuando hablamos de la educación, ya que la relación entre escuelas, maestros y alumnos tiene muchos siglos. (Margaret McGavin)



en lo tradicional, es decir, una enseñanza cimentada en procedimientos mecanicistas, rutinarios y repetitivos, dejando de lado la importancia de la comprensión del objeto matemático en estudio.

Es así como el interés por desarrollar una alternativa para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal nace al observar la existencia de diferentes problemáticas y dificultades (didácticas, cognitivas, curriculares entre otras) que se evidencian en el desempeño matemático de los estudiantes cuando abordaban tareas y situaciones problemas relativos al Sistema de Numeración Decimal. En ocasiones estas dificultades se originan por el modo en que intervienen los docentes en los temas de objeto matemático y el uso reiterado de esos métodos tradicionales.

Una participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento es uno de los objetivos que se persigue actualmente en los distintos niveles de enseñanza, lo que puede lograrse de diversas maneras y por vías diferentes. Las nuevas tendencias pedagógicas abogan, desde posiciones y criterios muchas veces opuestos, por la sustitución de los métodos de enseñanza tradicional con otros que incentiven la participación del estudiante y el papel activo que éste debe desempeñar en su formación intelectual”. (Casal y Granda, 2003, p. 171)

De acuerdo a lo que se evidenció en la Institución Educativa Fontidueño sede C, durante las prácticas realizadas allí y gracias a las observaciones realizadas directa e indirectamente de otros grupos, pude notar que los niños al enfrentarse a una tarea propuesta por la docente cooperadora referente al pensamiento numérico y sistemas numéricos, después de la explicación dada, los estudiantes preguntaban en repetidas ocasiones que era lo que debían hacer en cada paso manifestando verbalmente que no entendían, de igual manera se puede observar que la metodología empleada por la docente no logra despertar el interés de los estudiantes; pues estos



juegan y charlan con sus compañeros, dejan pasar el tiempo distrayéndose con otras cosas y no logran terminar las tareas asignadas, por lo anterior considero importante plantear el uso de una estrategia pedagógica, que ayude a favorecer los procesos formativos de los estudiantes de acuerdo a particularidades, necesidades e intereses de estos, en cuanto a sus procesos lógico-matemáticos.

Para esto, se debe tener presente la formulación de actividades, que motiven y despierten curiosidad e interés en los niños, fortaleciendo los procesos de adquisición de nuevos conocimientos, favoreciendo la enseñanza y el aprendizaje, acorde a los conocimientos previos que tengan los estudiantes.

Es por esto que debemos darnos a la tarea de buscar alternativas que ayuden a los niños y niñas a aproximarse al conocimiento del Sistema de Numeración Decimal, las cuales permitan identificar las propiedades, regularidades y relaciones básicas que están presentes en el funcionamiento de dicho sistema, creando así estrategias de enseñanza que permitan un acercamiento a la comprensión del objeto matemático, en este caso el Sistema de Numeración Decimal.

Conforme a lo anterior, y teniendo en cuenta que la matemática en educación primaria tiene por finalidad "construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático" (Fernandez, 2010, p. 41), se implementará unas actividades con una secuencia didáctica que gira en torno a una tabla numérica de 10 columnas x 11 filas, en la que se encuentran los números escritos en orden del 0



al 100, pretendiendo que la secuencia didáctica permita desarrollar capacidades para, asociar, analizar, interpretar y comprender el funcionamiento del Sistema de Numeración Decimal, ya que la secuencia didáctica implementada permite observar la estructura, las características, regularidades, propiedades y relaciones del Sistema de Numeración Decimal; siendo esto fundamental para la comprensión de conceptos numéricos, como se manifiesta en los lineamientos curriculares. (MEN, 1998)

Así, este trabajo de investigación pretende observar y analizar como el uso de otros métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales basados en libro, tablero y marcador; los niños y niñas logran apropiarse de las regularidades, características y relaciones del Sistema de Numeración Decimal.

A partir de lo anterior, se plantea el siguiente interrogante de investigación:

¿Cómo una secuencia didáctica diseñada a partir de una tabla numérica con cifras del 0 al 100, puede ayudar a los estudiantes de primer grado de la I.E FJAR en la apropiación de las características, regularidades y relaciones numéricas, presentes en el funcionamiento del Sistema de Numeración Decimal?

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3



Objetivos

General

Caracterizar y analizar si la secuencia didáctica implementada favorece en los estudiantes de primer grado de la I.E FJAR en la apropiación de las regularidades, características y relaciones numéricas del Sistema de Numeración Decimal.

Específicos

- Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza - aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal en el grado primero de educación básica primaria de la I.E FJAR.
- Observar y analizar las producciones de los estudiantes durante el desarrollo de la secuencia didáctica para saber cómo esta incide en la enseñanza-aprendizaje de las regularidades y relaciones numéricas del Sistema Numeración Decimal.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Estado del Arte

Sobre la enseñanza del número y el sistema de numeración, se pueden encontrar diferentes propuestas e investigaciones, donde mencionan las dificultades que tienen los niños cuando deben realizar tareas que implican el uso de estos, tareas como escritura de los números, el posicionamiento de estos, seriaciones, sumas, restas el número como ordinal y cardinal entre otros, dejando ver la problemática a la hora de los niños lograr una apropiación del objeto matemático.

Autores como Bedoya y Orozco (1991), en su artículo "El niño y el sistema de numeración decimal", donde reconocen un interés por el estudio y la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, más concretamente del concepto de valor posicional. En su investigación plantean algunas dificultades que pueden experimentar los niños para apropiarse del sistema de numeración decimal, donde además muestran los errores que cometen los docentes a la hora de su enseñanza, intentando facilitarles el aprendizaje, pero lo que hacen es generar dificultades en la comprensión de este, pues dejan de un lado la complejidad del manejo del sistema y se centran en el valor posicional y la composición de unidades, decenas, centenas, etc., generando así "desastres en la comprensión que el niño desarrolla sobre del número y el SND" como lo mencionan ellas en sus conclusiones, sin dejar de reconocer la importancia que tiene el adecuado manejo del valor posicional, pero por esta misma importancia hay que tener cuidado al momento de realizar las actividades que se van a implementar en el aula de clase.

Otra investigación que permite observar las dificultades y los errores habituales que muestran los niños a la hora de enfrentarse a tareas que impliquen trabajar con del Sistema de



Numeración Decimal, es la realizada Lerner y Sadovsky (1996) "El sistema de numeración: un problema didáctico" en el cual las autoras muestran que los niños ya tienen algunas suposiciones sobre el sistema de numeración decimal, las cuales mencionan pero no logran explicar. Además resaltan que a pesar de los diferentes recursos didácticos para la enseñanza del sistema de numeración, a los niños se les sigue dificultando la comprensión de éste, pues las docentes se encasillan en trabajar con las agrupaciones de 10 (unidades, decenas, centenas etc.) lo cual entorpece la comprensión del funcionamiento del sistema, al respecto mencionan que para que los niños logren observar, explorar y descubrir las regularidades del sistema es necesario dejar de un lado al momento de su enseñanza, los rangos numéricos y trabajar con ellos el sistema en toda su complejidad.

Un tercer aporte es el trabajo realizado por Norma Lorena Vásquez Lasprilla para optar al título de Magíster en Educación, con énfasis en Docencia de las Matemáticas, en el año 2010 titulado: "Un ejercicio de transposición Didáctica en Torno al Concepto de Número Natural en el Preescolar y el Primer Grado de Educación Básica" en el que primero realiza una reflexión y un análisis transpositivo en torno al concepto de número natural y luego menciona elementos que considera importantes para trabajar dicho concepto, en el que expone una propuesta de actividades para construirlo, donde integró esos elementos didácticos obtenidos a partir de la reflexión, en las cuales se debe tener presente el conocimiento que tienen los niños. Al final identifica la forma como el conocimiento referente a los números naturales se modifica a través de diferentes instancias y momentos, es decir, que el significado del número es según al contexto, hasta que es incorporado en los contextos escolares naturalmente.



Además de las investigaciones anteriores también se toma en cuenta el trabajo realizado por Quaranta, Tarasow y Wolman (2003) Titulado "Aproximaciones parciales a la complejidad del sistema de numeración: avances de un estudio acerca de las interpretaciones numéricas", en el cual las autoras ponen a discusión tres criterios sobre los pensamientos impregnados que tienen en cuenta las docentes al momento del cómo enseñar el sistema de numeración decimal. La descripción de estos tres criterios y los análisis realizados dejan ver elementos claves que son importantes y necesarios para tener en cuenta al momento de intervenir en la enseñanza del sistema, pues estos pueden ayudar en el aprendizaje de los niños, ya que estos al momento de enfrentarse a una tarea explicada lo que hacen es imitar lo que la docente ha realizado.

Las investigaciones anteriores coinciden en manifestar que muchas veces la enseñanza del número y del sistema de numeración se limita a la lectura y escritura del símbolo, a la posicionalidad de los números, a la escritura en orden consecuente de la serie, etc., dejando de lado las reflexiones que se pueden realizar acerca de estos conceptos, además que estos conceptos pueden tratarse desde los primeros años de escolaridad, por medio de diferentes actividades donde se tengan en cuenta los diferentes aspectos relacionados al uso del número y el sistema de numeración, en dichas actividades se debe tener en cuenta lo que el niño ya sabe con el fin de que estas ayuden al niño a la comprensión de los conceptos a enseñar.



Marco Teórico

Los niños y niñas llegan a la escolaridad con algunos acercamientos previos al número, han visto y usado números en distintos contextos, saben recitar la serie numérica hasta cierta cantidad numérica, saben decir su edad y mostrar la cantidad en sus dedos, reconocen el número del bus hacia su casa, entre otras. Es de notar que aunque estos conocimientos son diferentes de un niño a otro, esta manera de aproximación a los números puede favorecer el acceso y posibilitar la apropiación del Sistema de Numeración Decimal.

La institución educativa es responsable de lograr que los niños y niñas articulen sus experiencias extraescolares con lo que se pretende que aprendan; por tal motivo es necesario pensar un enfoque para la enseñanza de los diferentes saberes de conocimiento; en este caso del Sistema de Numeración Decimal, que ayude a que los niños establezcan conocimientos y relaciones entre los números, tanto para la comprensión del sistema posicional como para la utilización de estos conocimientos ante diferentes problemas y cálculos.

Además uno de los problemas para comprender el Sistema de Numeración Decimal, es que al momento de su enseñanza los docentes no tienen en cuenta que hay unas estructuras matemáticas que tienen que ver con la construcción de este objeto matemático, como lo son contar, agrupar, comparar, la relación de orden entre otros. Estos temas se presentan al estudiante de manera independiente cada uno, para su aprendizaje, sin tener en cuenta la relación que existe entre estos, dificultando así la comprensión de la estructura matemática que encierra el Sistema de Numeración. Al respecto Lerner y Sadovsky (1997) plantean que:



Dado que el sistema de numeración es portador de significados numéricos –los números, la relación de orden y las operaciones aritméticas involucradas en su organización–, operar y comparar serán aspectos ineludibles del uso de la numeración escrita. Resultará también imprescindible producir e interpretar escrituras numéricas, ya que producción e interpretación son actividades inherentes al trabajo con un sistema de representación. (p. 143)

El Sistema de Numeración

Un sistema de numeración es aquel que está formado por símbolos, reglas y principios que permiten combinar dichos símbolos para representar un número.

Dimensión histórica.

No se puede precisar el por qué los hombres iniciaron a realizar conteos, pero se conoce que unas de las necesidades era saber cuántos animales tenían a su disposición, con que armas contaban, que cantidad de terrenos les correspondían, entre otras, estos iniciaron a realizar sus conteos con los dedos, agrupando elementos como piedras y a realizar diferentes marcas.

Es así como a lo largo de la historia, al empezar a contar se usaron los dedos, marcas en bastones y paredes, nudos en cuerdas y algunas otras formas que se ideaban para ir pasando de un número al siguiente; pues a medida que la cantidad crecía se hacía necesaria una manera de representación más práctica.

En diferentes partes del mundo y en distintas épocas se llegó a la misma conclusión de buscar una manera más práctica de realizar conteos de grandes magnitudes, concluyendo así que cuando se alcanzaba un determinado número se debía hacer una marca distinta que representara a



los anteriores. Esta marca (número) es lo que se llama base. Luego 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.

El hombre a lo largo de la historia ha utilizado y utiliza distintos sistemas de numeración, por ejemplo el Romano, Egipcio, Griego, Babilonio, Chino, entre otros. La base que más ha sido utilizada por diferentes culturas es la base 10, quizás por ser este el número de dedos que tenemos en las manos. Sin embargo, la representación gráfica de los números aunque cuente con la misma base puede ser diferente, entre los que se encuentra el sistema de numeración egipcio, sistema de numeración chino y sistema de numeración hindú:

Sistema de numeración egipcio

Valor	1	10	100	1.000	10.000	100.000	1 millón, o infinito
Jeroglífico		∩	⌚	☪	☞	☞ ○ ☞	⌚
Descripción	Trazo vertical (bastoncito).	Asa o herradura invertida.	Cuerda enrollada en espiral.	Flor de loto estilizada.	Dedo.	Renacuajo o rana.	Heh: hombre arrodillado con las manos levantadas.

Imagen tomada de: <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/12308310/Quot-Otros-numeros-distintos-quot--Sistemas-Numericos.html>



Sistema de numeración chino

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
百			千		万		十万		百万
100			1.000		10.000		100.000		1.000.000

Imagen tomada de: <http://www.blogitravel.com/2009/11/numeros-chinos-numeracion-de-china/>

Sistema de numeración Hindú

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siglo XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Siglo XIII	1	7	3	4	5	6	8	9	9	0
Hacia 1524	1	2	3	4	5	6	8	8	9	0

Imagen tomada de: <http://www.hiru.com/matematicas/origen-de-los-numeros>

Las diferentes culturas o civilizaciones como: Babilonios, Egipcios, Griegos, Romanos, Chinos, Aztecas, Hindúes y Árabes, Mayas e Incas, dejan ver que sus sistemas de numeración fueron surgiendo según las necesidades, creencias o vivencias de cada cultura. Así al investigar cómo han surgido los variados sistemas de numeración, se puede decir que estos surgieron gracias al progreso y evolución de las diferentes culturas y a los desarrollos matemáticos en la historia. Es así como gracias a los distintos aportes de las culturas y sus sistemas de numeración, se fue creando lo que hoy se llama el Sistema de Numeración Decimal, adaptándolo a las necesidades de nuestra cultura. “El sistema numérico decimal es el resultado de un largo proceso



histórico-cultural, en el que diversas civilizaciones fueron aportando diferentes elementos: la idea posicional, la base decimal, el cero y los otros símbolos numéricos” (Andonegui Zabala, 2004, p. 16).

Sistema de Numeración Decimal

Es el sistema de numeración que utilizamos día a día en algunas actividades cotidianas. Este Sistema de Numeración es conocido a nivel mundial e incluye una serie de características que nos permiten representar una serie infinita de números, está constituido por 10 símbolos diferentes llamados dígitos o cifras los cuales son. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, las cifras del "1 al 9" tienen un valor que representa una cantidad y el "0" es carente de este valor, este Sistema de Numeración fue inventado por los hindúes y transmitido a Europa por los árabes, por tal motivo se dice que nuestro Sistema de Numeración es Indoarábigo.

El sistema de numeración decimal está constituido por un conjunto de números, una colección de símbolos y signos básicos, unas reglas que permiten expresar y representar los números del conjunto de los números naturales, donde los símbolos y los signos básicos del S.N.D son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 0, y un punto para representar las unidades de mil, de un millón, entre otros.

(Bedoya & Orozco, 1991, p. 56)

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. El gran mérito fue la introducción del concepto y símbolo del cero, lo que permite un sistema en el que sólo diez símbolos pueden representar cualquier número por grande que sea y simplificar la forma de efectuar las operaciones. (Gutierrez Dueñas, 2007, p. 8)



Fundamento Matemático

El sistema de numeración que es utilizado en la actualidad casi que mundialmente y que se ha empleado desde siglos atrás es el "Decimal", a dicho sistema lo componen cuatro propiedades básicas, las cuales son mencionadas por Ross (1989):

- 1. Propiedad posicional:** la cantidad representada por un dígito en particular está determinada no sólo por su “figura”, sino también por su posición en el numeral. Es decir, el valor relativo de cada cifra depende de la posición que ocupa dentro del número, se le asigna un lugar (posición) a cada dígito (unidades, decenas, centenas, etc.). Para el número 384, sería así:

$$3 = 300 = 3 \text{ centenas}$$

$$8 = 80 = 8 \text{ decenas}$$

$$4 = 4 = 4 \text{ unidades}$$
- 2. Propiedad de base diez:** el valor que representa cada cifra es múltiplo de una potencia de diez. Los valores de la posición se incrementan de derecha a izquierda en potencias de diez. Consiste en formar grupos de 10 elementos: 10 unidades hacen 1 decena, 10 decenas crean 1 centena, 10 centenas forman 1 unidad de millar, y así sucesivamente. Veamos una representación gráfica del número 384, siguiendo este principio:

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3

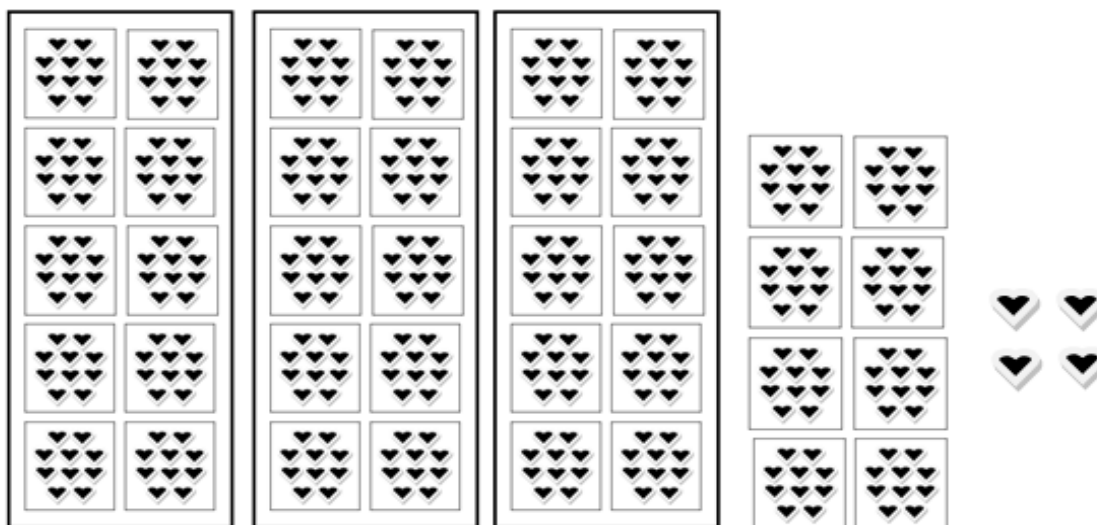


Imagen propia

- 3. Propiedad multiplicativa:** el valor de un dígito se da multiplicando su valor aparente por el valor asignado a su posición. Es decir el valor numérico relativo de cada dígito se da según la posición de este, así; si tenemos el número 384 el valor de cada dígito se da de la siguiente manera.

$$3 \times 100 = 300; \text{ este } \mathbf{3} \text{ vale 3 centenas, su valor relativo es trecientos}$$

$$8 \times 10 = 80; \text{ este } \mathbf{8} \text{ vale 8 decenas, su valor relativo es ochenta}$$

$$4 \times 1 = 4; \text{ este } \mathbf{4} \text{ vale 4 unidades, su valor relativo es cuatro}$$

- 4. Propiedad aditiva:** la cantidad representada por todo el numeral es la suma de los valores representados por cada uno de los dígitos que lo componen. Es decir, la suma de los valores relativos de los dígitos da como resultado el número final. Retomando el número 384, esto es; $300 + 80 + 4 = 384$

El papel que juega la cifra "0" es importante porque marca un lugar cuando en este no hay nada además de mantener la posición de los otros dígitos.



A parte de estas propiedades, el Sistema de Numeración Decimal cuenta con ciertas características, las cuales ayudan a que la enseñanza de este objeto matemático se pueda abordar desde las regularidades que este presenta, esas regularidades se van observando a medida que se va trabajando con dicho sistema; regularidades como las leyes de formación de los números las cuales son las mismas para todos los intervalos (decenas, centenas, unidades de mil, etc) de la serie numérica, permitiendo llegar a generalizar la forma de razonamiento para la comprensión del funcionamiento del Sistema de Numeración Decimal. Quaranta, Tarasow y Wolman citando a Lerner (1996) mencionan que:

[...] la construcción de regularidades es concebida como bisagra necesaria entre el uso y la comprensión: por una parte, detectar regularidades es posible solo a partir del uso y, una vez establecidas ellas permiten lograr una eficacia creciente en el manejo de la numeración escrita; por otra parte, las regularidades constituyen una fuente de problemas que pueden llevar a desentrañar la naturaleza profunda del sistema. (p.173)

Ahora bien descubrir regularidades es necesario no sólo para progresar en la comprensión del Sistema de Numeración; si no también para lograr el uso de la notación convencional. Al igual, también ayuda al aprendizaje del recitado de los números hasta llegar a contar con sentido lógico, pues es de notar que los niños cuando van aprendiendo a contar cuando llegan al momento en que deben pasar a la próxima decena se les dificulta el conteo o saltan a otra decena que recuerdan en el momento.

Las *regularidades* constituyen conocimientos importantes en el camino de aproximación al SN, y son el producto de reflexiones sobre aquello que sucede en el uso del SN y sus resultados. A su



vez, son parte del camino previo que lleva a introducirse en la búsqueda de las *razones* que hacen al funcionamiento de dichas regularidades. En efecto, sólo tiene valor preguntarse por las razones de las regularidades una vez que éstas han sido elaboradas por los alumnos. Las *razones* explican las regularidades porque dependen, precisamente, de las operaciones que subyacen a la organización del SN, y su comprensión supone para el niño la construcción de una red de conocimientos a lo largo de un tiempo prolongado de aprendizaje. (Terigi y Wolman, 2007, p. 75, cursiva del texto fuente)

Se ve entonces la importancia acerca que el estudiante logre observar las regularidades del Sistema de Numeración Decimal, ya que estas son fundamentales para el aprendizaje no solo de este objeto matemático sino también de los pensamientos matemáticos, pues en el aprendizaje de las matemáticas al lograr una apreciación de diferentes regularidades, ayudan al establecimiento de generalizaciones, lo cual permite un adecuado recorrido por estas.

[...] reflexionar sobre la vinculación entre las operaciones aritméticas y el sistema de numeración conduce a formular “leyes” cuyo conocimiento permitirá elaborar procedimientos más económicos. Y hace posible algo más: preguntarse por las razones de esas regularidades, buscar respuestas en la organización del sistema, comenzar a develar aquello que está más oculto en la numeración escrita. (Lerner y Sadovsky, 2002, p.177)

Además es conveniente para la comprensión de la estructura o del funcionamiento del Sistema de Numeración Decimal trabajar acerca de la relación que existe entre la numeración hablada, la numeración escrita y las regularidades del sistema de numeración pues los nombres de los números dan señales sobre el modo de cómo escribirlos, al igual que su escritura brinda información sobre como nombrarlos, es así como se debe tener esto en cuenta para ocasionar que



los niños a partir de escribir, leer y comparar números avancen en la generalización de ciertas regularidades que se encuentran en la estructura del Sistema de Numeración Decimal, ya que estás ayudan a la comprensión de éste. "Los niños utilizan sus conocimientos sobre la numeración hablada para apoyarse en sus interpretaciones de las escrituras numéricas y, recíprocamente, se basan en sus conocimientos sobre el sistema de numeración para inferir cuestiones respecto de la numeración oral" (Quaranta, Tarasow, & Wolman, 2004, p.167)

Cabe señalar que en la práctica pedagógica y durante visitas a otras Instituciones Educativas donde he tenido la oportunidad de observar cómo se enseñan los números en los primeros grados de escolaridad (básica primaria) logré ver que estos se enseñan siguiendo una secuencia establecida en bloques numéricos; estos se van enseñando (presentando) del 0 al 10, del 10 al 100, del 100 al 1000 y así sucesivamente, esto puede ser una muestra de cómo se ha generalizado la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal; tal vez porque así está propuesto por el currículo o por la rutina de la práctica docente, generando posibles dificultades para su aprendizaje, impidiendo así que los estudiantes logren ver las regularidades y relaciones numéricas de nuestro Sistema de Numeración, en este sentido Terigi y Wolman (2007) mencionan que:

[...]. En el campo del SN, limitar el trabajo didáctico a unos pocos números de la serie presentándolos de uno en uno sin avanzar hasta que no se domine el nombre y el correcto trazado de cada uno, o mostrar un único modo –el convencional– de resolver las operaciones, hace imposible que los niños accedan al mundo de relaciones que supone la notación numérica, y pone



en riesgo no sólo sus aprendizajes sobre el SN sino sus posibilidades futuras de apropiación de nuevos conocimientos matemáticos. (p.65)

En la enseñanza usual del SN, se considera ineludible enseñar los números de a uno por vez, comenzando por los dígitos y respetando el orden de la serie. Se establecen cortes en el SN para secuenciar su enseñanza según los años de la escolaridad: de 1 a 100 en primero, hasta 1.000 en segundo y así sucesivamente. Desde el inicio y junto con la presentación del número diez, se incorporan las nociones de unidades y decenas. El orden de presentación de los números y la correspondiente explicitación del valor posicional son considerados requisitos necesarios para la enseñanza de los algoritmos convencionales.

Esta manera de presentar los números dosifica de tal modo al objeto de conocimiento que su comprensión se ve dificultada: no es posible detectar regularidades y descubrir la recursividad del agrupamiento, precisamente porque lo que no se permite es la interacción con el sistema en cuanto tal. (p.70)

Reconociendo así que el descubrimiento de regularidades en la estructura del Sistema de Numeración Decimal, permite al estudiante realizar generalizaciones tanto en la numeración hablada como en la numeración escrita facilitando no solo su aprendizaje sino también otros aprendizajes matemáticos, los docentes debemos proponer a los estudiantes actividades, tareas, situaciones que les permitan explorar dichas regularidades. En relación con lo anterior Lerner y Sadovsky (2002) manifiestan que:

Al pensar el trabajo didáctico con la numeración escrita, es imprescindible tener presente una cuestión esencial: se trata de enseñar –y de aprender– un sistema de representación. Habrá que



crear entonces situaciones que permitan tanto develar la organización propia del sistema como descubrir de qué manera este sistema encarna las propiedades de la estructura numérica que él representa. (p.143)

Teorías del Aprendizaje

Desde tiempo atrás se han planteado interrogantes acerca de cómo se adquiere el conocimiento y se genera el aprendizaje; es así como han nacido diferentes enfoques teóricos que intentan dar respuesta a esos interrogantes.

Las teorías sobre el aprendizaje tratan de explicar los procesos que se dan en el sujeto internamente cuando este está aprendiendo, manifiestan la manera en que el sujeto aprendiz adquiere habilidades intelectuales, aprende conceptos, desarrolla estrategias cognoscitivas, destrezas y actitudes.

- **Aprendizaje desde la teoría conductista:** El conductismo es una de las teorías del aprendizaje que se ha mantenido durante más años y de mayor tradición. Esta teoría manifiesta que "todo proceso de enseñanza-aprendizaje se constituye por un reflejo condicionado, es decir, por la relación asociada que existe entre la respuesta y el estímulo que la provoca". En conclusión, desde esta teoría el aprendizaje se da cuando se hay una respuesta apropiada luego de presentar un estímulo específico, el cual es presentado generalmente por la persona que está enseñando.
- **Aprendizaje desde la teoría cognitivista:** esta teoría plantea que el aprendizaje es un proceso de modificación de significados, que ocurre mediante la construcción que se da cuando el sujeto relaciona los anteriores conocimientos con los nuevos, lo que supone un



ejercicio de comparación, de asimilación y de organización o reorganización de conocimientos.

- **Aprendizaje desde la teoría constructivista:** este enfoque manifiesta que el conocimiento no se descubre, se construye, es decir; que el sujeto construye su conocimiento a partir de su manera de ser, pensar e interpretar la información, modificando sus conocimientos previos. De este modo el aprendizaje es un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos nuevos y pasados.

Para este trabajo de investigación me enfoque en La teoría sociocultural, por tal motivo mencionaré más sobre esta.

- **Aprendizaje desde el enfoque sociocultural:** desde este enfoque se ve el aprendizaje como un proceso de estructuración y reestructuración del conocimiento, donde la sociedad y la cultura (el medio) influye en el sujeto para generar el aprendizaje.

El enfoque sociocultural del aprendizaje concibe que las acciones humanas tienen sentido y se entienden en relación al contexto social donde se producen, desde variadas y dinámicas interacciones entre el sujeto y su entorno. (Bruner, 1995; Bruner, 2003; Cole, 1999 y Vygotsky, 1988).

Para Vigotsky padre del enfoque sociocultural, el aprendizaje es una actividad social y no sólo un proceso de elaboración individual, donde adquirir conocimiento, es el producto final que se da entre las interacciones sociales, la comunicación y la actividad.



Desde esta postura se piensa que lo ideal es vincular la actividad matemática con el entorno social y cultural en el cual se encuentran los niños, pues desde allí se puede orientar el desarrollo y las maneras de apropiación del saber; así diferentes investigaciones mencionan que para **Vygostky** “[...] el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente.”.

De lo anterior, se podría decir que la interacción social tiene un rol importante en el desarrollo cognitivo, convirtiéndose en fuente de elaboración de significados, es el proceso mediante el cual dichos significados son negociados y compartidos para construir un saber común. En la interacción social se resalta la idea de ser con otros mediante acciones como comunicar, escuchar, argumentar, experimentar, entre otras.

De manera que al consultar las diferentes teorías del aprendizaje, se evidencia que la manera de enseñar las matemáticas en las instituciones educativas está determinada por cierta manera de entender el aprendizaje.

Algunos de los aspectos más representativos de la teoría sociocultural son:

- La habilidad intelectual se desarrolla de manera social y cultural.
- El aprendiz constituye sus conocimientos y su comprensión en un contexto social.
- Los nuevos conocimientos dependen de la experiencia previa y de la perspectiva cultural.
- La interacción social del aprendiz con su entorno es primordial para el aprendizaje.



Del mismo modo en los últimos años, varios investigadores sobre el aprendizaje y muchos docentes manifiestan que los conocimientos matemáticos que descubren y construyen los estudiantes con la ayuda del docente no dependen solamente de elementos cognitivos como el razonamiento o la memoria, sino que también intervienen otros aspectos como el contexto, la actividad cotidiana fuera de la escuela, la interacción social entre otros. Al respecto Obando, Vanegas y Vásquez (2006) señalan que "El aprendizaje del número no es solo un problema de desarrollo cognitivo, sino que el contexto sociocultural en el que el niño despliega su actividad es determinante en los logros que puede alcanzar". (p.15)

Fundamentos Curriculares

Los estándares básicos de competencias en matemáticas y los lineamientos curriculares de las mismas, invitan a los docentes a pensar las matemáticas como un constructo social y humano, estos hablan sobre la importancia de la cultura y la interacción entre los sujetos para el aprendizaje de las matemáticas.

[...] el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.

Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (MEN, 1998, p. 29)

El contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar –no sólo físico, sino ante todo sociocultural– desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los



contenidos matemáticos, y por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas. (MEN, 2006, p. 70)

A su vez invitan a los docentes de matemáticas a que tengan presente los conocimientos extraescolares que traen los niños en el aula y a ser conscientes de la existencia de problemas tanto sociales como culturales en las clases de matemáticas

[...] comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares (MEN, 2006, p. 47).

Con lo anterior se puede notar que, los referentes teóricos de los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en matemáticas coinciden con principios relacionados con la postura sociocultural de la educación matemática, facilitando así la posibilidad de integrar ésta al currículo escolar de matemáticas en la educación básica.

Adicionalmente sobre la importancia sociocultural en el aprendizaje, el currículo también apunta por un desarrollo propio de cada individuo, donde la enseñanza - aprendizaje no se enfoque solo a la adaptación y apropiación de lo culturalmente establecido, sino que vaya más allá para que el niño logre desarrollar su sentido numérico, ya que este está ligado con los



pensamientos matemáticos, los cuales son importantes para que el niño aprenda los diferentes conceptos numéricos, entre ellos el Sistema de Numeración Decimal.

Este currículo está pensado para que desde la niñez se dé una aproximación al conocimiento matemático; así en los estándares de matemáticas se manifiesta que:

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.

(MEN, 2006, p. 54)

Igualmente los lineamientos curriculares mencionan que "**La comprensión significativa del sistema de numeración**, que incluya una apreciación de su estructura, su organización y su regularidad, es fundamental para comprender conceptos numéricos" (MEN, 1998, p. 46).

Con lo anterior se ve que es importante que los niños reconozcan regularidades, relaciones, patrones, propiedades, hagan conjeturas, generalizaciones entre otros, para potencializar el pensamiento numérico.

Secuencias Didácticas

Con relación a la búsqueda acerca de las secuencias didácticas, se observa que el término es empleado pero no conceptualizado, en los artículos buscados en diversas bases de datos arrojan ejemplos de secuencias didácticas para un tema o una asignatura, pero en estos no se realiza una construcción conceptual de los principios didácticos que las orientan, ocasionando que



prácticamente toda propuesta de actividades de aprendizaje para un tema se denomine secuencia didáctica. "Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos" (Tobon, Pimienta, y García, 2010, p.20).

Además como menciona el pedagogo mexicano Ángel Díaz en su trabajo *Secuencias De Aprendizaje. ¿Un Problema del Enfoque de Competencias o un Reencuentro con Perspectivas Didácticas?*

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente en recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice sucesos, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento. (Diaz Barriga, 2013, pp. 19-20)

En una secuencia didáctica las situaciones planteadas están entrelazadas, no solo en orden creciente de dificultad sino también en la manera en que me permite cuestionar y reflexionar acerca de lo realizado anteriormente, permitiendo realizar discusiones acerca de las formas de pensamiento de los compañeros. Las secuencias didácticas se pueden programar ya sea para una clase o para varias. Siempre hay que tener presente el objetivo y el grupo de estudiantes con el



que se va a trabajar, ya que los conocimientos previos de los estos son muy importantes para planificar la secuencia.

Entonces se puede decir que la Secuencia Didáctica es una herramienta de enseñanza, que deja ver de forma organizada, articulada y sistematizada un determinado saber o conocimiento, construyendo esta con una intención específica, que es incitar en los estudiantes un conocimiento desde el análisis, la reflexión, la confrontación y la comprensión de la situación que se les plantea.

De esta manera, el desarrollo teórico de las distintas situaciones que se abordarán en esta investigación se fundamentan en los documentos, ideas y planes educativos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, tales como: Estándares Básicos de Competencias y Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los cuales coinciden en que:

El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento, y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas. (MEN, 1998, p. 41)

Es así como se podría mirar en las secuencias didácticas una manera apropiada para motivar la comprensión del objeto matemático en estudio.



Tabla numérica

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Imagen 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100									

Imagen 2

También llamada la tabla del 100, el castillo numérico, la banda numérica, entre otros.

Son rectángulos divididos por columnas y filas, principalmente con números naturales, las tablas pitagóricas de la suma y la multiplicación son un ejemplo de estas.

Las tablas numéricas y las bandas numéricas (tiras horizontales con números), permiten a los estudiantes establecer relaciones entre la serie oral y escrita. En ella se apoyan los niños para leer y escribir números. Cuando a un niño se le presenta una dificultad con un número puede recurrir a estas y mirar el número más cercano que recuerden e ir nombrando los siguientes hasta que llegue al número o iniciar desde el uno y hacer todo el recorrido, esto hará que a medida que los vaya nombrando los observe y los pueda retener más fácilmente.



Al igual permiten descubrir regularidades en la serie escrita, ya que las columnas terminan con la misma cifra y las filas comienzan con la misma cifra (como se ve en las imágenes 1 y 2), dejándoles observar las familias numéricas (por decirlo de alguna manera) de los dieci..., veinti..., treinta..., etc., del mismo modo cuando se trabaja con números más grandes pueden realizar también las comparaciones.

También permiten realizar cálculos en el campo aditivo desplazándose sobre la banda, así si nos desplazamos en una misma fila hacia la derecha implica una suma y si lo hacemos hacia la izquierda implica una resta. También en las columnas se ve la adición o la sustracción según sea el caso, si nos desplazamos un lugar hacia arriba en la misma columna el número de donde partimos disminuiría en 10 y si bajamos en la misma columna al número se le suman 10. Creando diferentes movimientos se puede trabajar diferentes situaciones, donde también se puede trabajar en el campo multiplicativo.

Igualmente facilitan el trabajo con el Sistema de Numeración en su generalidad y no sólo de a rangos, como lo mencionan las investigadoras Terigi y Wolman (2007), donde manifiestan que el docente no debería enseñar los números de uno en uno, o uno tras otro, sino exponerle a los estudiantes el Sistema en cuanto tal, permitiendo una mejor interacción donde, ellos mismos van descubriendo las regularidades de nuestro Sistema.

David Palomino Alva, matemático de la Unidad de Medición de la Calidad (UMC) del Ministerio de Educación de Perú afirma en su trabajo titulado "Cien Usos de la Tabla Cien", que



existen muchas actividades referidas a esta tabla, y presenta una clasificación de éstas, realizada en función de la tarea propuesta por Ruiz López (1996) las cuales son:

- *Actividades Descriptivas*: Describir y enunciar características numéricas de ciertas disposiciones.
- *Operaciones Aritméticas*: Relacionar las operaciones básicas con desplazamientos en la tabla.
- *Patrones numéricos*: Observar y reconocer patrones y regularidades de tipo numérico, para luego conjeturar y generalizar dichas observaciones.
- *Relaciones algebraicas*: Usar expresiones algebraicas para tratar de probar ciertas conjeturas y generalizar resultados.
- *Clases de números*: Identificar diversos tipos de números en la tabla, como los números triangulares, cuadrados, números primos, números pares, etc.
- *Divisibilidad*: Utilizar los conceptos de divisor y múltiplo para establecer relaciones aritméticas y geométricas
- *Patrones geométricos*: Detectar patrones visuales de carácter geométrico.
- *Transformaciones geométricas*: Aplicar traslaciones, rotaciones y reflexiones a ciertas disposiciones numéricas o a la tabla, y observar los cambios e invariantes.
- *Extensiones de tablas*: Extender la tabla en ambas direcciones haciendo participar a los números negativos y números mayores a la centena, y observar como varían las propiedades de la tabla cien.



Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se propone un estudio de caso desde Stake (1998), para analizar algunos fenómenos didácticos en relación con el aprendizaje–enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, su estructura, características, regularidades y relaciones numéricas; el cual se considera como una metodología de investigación cualitativa sobre un sujeto u objeto en específico, este utiliza diferentes instrumentos de recolección de información como: entrevistas, , documentos, observaciones, fotos, videos, entre otros

Es oportuno señalar que el Estudio de Caso según Stake (1998), parte del supuesto de que es posible conocer un fenómeno estudiado partiendo de la explicación intensiva de la unidad de análisis, donde el potencial heurístico está centrado en la relación entre el problema de investigación y la unidad de análisis, lo que facilita la descripción, explicación y comprensión del sujeto/objeto de estudio.

El estudio de caso que se propone corresponde a la categoría de los descriptivos. Estos estudios son más focalizados que los casos explicativos, su propósito es dar cuenta de una situación problemática en términos de una lógica centrada en un análisis primario del sujeto/objeto de estudio. De manera puntual, el estudio de caso propuesto es de tipo instrumental el cual se focaliza en la interacción social de los sujetos y la mediación instrumental.

Es por ello que se elige esta opción, para analizar las acciones y producciones de los niños frente a la secuencia didáctica alrededor de una tabla numérica del 0 al 100, en relación



con el aprendizaje-enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, sus características, regularidades y relaciones numéricas.

Esto se llevó a cabo, mediante una participación activa de los estudiantes, en espacios propiciados, de la misma manera, se formularon preguntas a los estudiantes y se realizaron observaciones, fotos, videos, entre otros.

Los análisis se realizaron a través de la triangulación metodológica de Stake (1998), la cual permite afianzar la confianza de la interpretación realizada, complementando la observación participativa con la revisión de registros y los análisis de documentos.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Marco Contextual

La secuencia Didáctica fue implementada en la I.E Fontidueño Jaime Arango Rojas sede C, con la colaboración de 5 estudiantes del grado primero de la jornada de la tarde, un grupo compuesto por 3 niñas y por 2 niños cuyas edades están entre los 6 y 8 años de edad, los que se prestaron de manera voluntaria para poder realizar las actividades, estudiantes que durante el trabajo fueron muy participativos y mostraron interés en cada una de las actividades.

La secuencia didáctica para la investigación se dividió en 9 momentos (actividades), cada momento se realizó en un periodo de tiempo de 1 hora aproximadamente por sesión, una vez a la semana. Algunos momentos se llevaron dos sesiones.

Es oportuno mencionar que los estudiantes ya habían tenido un acercamiento a la numeración hablada y escrita.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Diseño de la Secuencia Didáctica

Descripción General

La Secuencia Didáctica fue planeada alrededor de una tabla numérica donde caben los números del 0 al 100, de tal manera que se preste como un trabajo progresivo en el aprendizaje del tema a tratar, y durante el transcurso del trabajo se pueda generar en los niños esa interiorización y comprensión de la construcción del Sistema de Numeración Decimal.

Además esta secuencia de enseñanza se introduce con el objetivo didáctico de que los niños logren ver esas regularidades y características del Sistema de Numeración y logren avanzar en las interpretaciones numéricas, construyendo las relaciones en la estructura del Sistema de Numeración.

Para la realización de esta secuencia numérica los implementos utilizados fueron en su mayoría tablas de 10 columnas x 11 filas (imagen 2) tanto impresas como dibujadas, las cuales tenían diferentes características según la actividad a realizar; tablas vacías, completas, con algunos espacios en blanco de manera aleatoria, fraccionadas en tiras, cortadas en diferentes formas asemejando un rompecabezas, fichas con algunos números del 0 al 100, lápiz, tiza y borrador para realizar lo planteado.

Las secciones de esta secuencia apuntan a trabajar gradualmente para la consecución del aprendizaje del sistema de numeración decimal, donde se espera que a través de esta se identifiquen patrones o regularidades del sistema y contenidas en la relación numérica que existe entre el nombre de los números y su escritura simbólica.



Planeación de los momentos de la Secuencia Didáctica

Momento 1: Preguntas a los participantes

- ¿Dónde encontramos los números?
- ¿Para qué se utilizan?
- ¿Quiénes saben contar?
- ¿Cuántos años tiene cada uno?, muéstrame con los dedos
- ¿Cómo saben que número es mayor?
- Si les propongo que nos separemos en 2 grupos con igual número de personas en cada grupo ¿cómo lo hacemos?

En este primer momento se espera conocer los saberes previos que poseen los niños con relación a los números, los cuales pueden ser bases para orientar las actividades que harán parte de ese proceso de enseñanza- aprendizaje del sistema de numeración decimal.

Se espera que al momento de las respuestas de los niños y en la interacción que surge entre estos, esos saberes previos ayuden a promover la apropiación en los niños de algunas relaciones numéricas del sistema.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Momento 2: Construcción de la tabla numérica a partir de tiras con dé a 10 números.

Materiales: Tabla numérica cortada en tiras que corresponden a las filas de la tabla, un paquete de tiras por estudiante

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100									

Imagen 3

Con la construcción de la tabla numérica a partir de tiras con dé a 10 números, estas tiras son la tabla recortada por sus filas. Se espera generar una primera noción de orden en el Sistema de Numeración Decimal, la cual permita a los estudiantes reconocer algunas regularidades que surgen a partir de un rastreo visual, donde pueden observar los nudos numéricos (10, 20, 30...) al inicio de cada fila y a partir de cada nudo continúan los números que pertenecen a esa decena, donde lo que cambia en la cifra siguiente es el segundo número. Para comprobar las observaciones de los niños se realizan preguntas en relación a lo que observan en la tabla ya armada.

¿En qué se parecen los números que están en una misma columna?

¿En qué se parecen los números que están en una misma fila?



Momento 3: Faltan algunos números

Materiales: Tabla con casillas en blanco de manera aleatoria, para cada niño.

0	1	2	3	4			7		9
10		12	13	14	15		17		19
20	21			24	25	26		28	
		32	33	34				38	
	41	42			45		47		49
50					55	56		58	
60			63			66	67		
		72		74			77		79
	81		83		85			88	89
		92	93			96		98	
100									

Imagen 4

Se pretende que los niños reconozcan de manera visual o comparativa el número faltante de las casillas vacías, guiándose con los números que se encuentran en las casillas que rodean la vacía, y así logren determinar el número que hace falta, además que este momento permite que empleen algunas regularidades observadas y analizadas en el momento anterior para así ayudasen a completar la tabla, donde se genera la posibilidad de que se basen no solo en los nudos o familias (10, 20, 30,...) sino además permite recurrir a la relación que existe entre la numeración escrita y la numeración hablada cuando recurran a realizar un conteo, e ir visualizando ese cambio de las unidades y/o de las decenas según sea el caso.



Momento 4: Completa la tabla a partir del 0

Materiales: Una tabla numérica solo con el número 0 ubicado

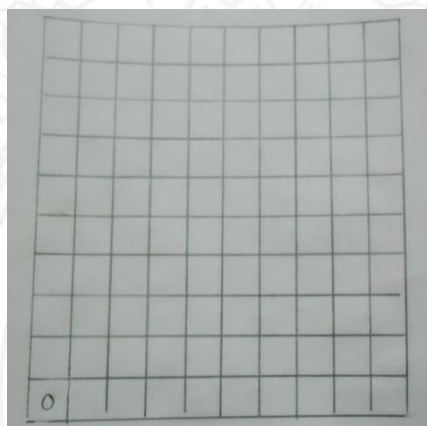


Imagen 5

Se le entregará a cada niño una hojita con una tabla impresa como la de la imagen 5, donde la única indicación que se les dará, es que la llenen a partir del cero con los números restantes, además que la deben de llenar de manera individual; esto con el fin de observar como lo realiza cada uno. Cabe resaltar que la tabla que se ha venido trabajando ha tenido el número cero en la parte superior izquierda como se puede ver en las imágenes 3 y 4 y está lo tendrá en la parte inferior izquierda; esto con el fin de no volver mecánico el proceso de la escritura de los números en cuanto a su orden de partida, posición y dirección.

En este momento se espera que ellos recurran a lo que ya se ha venido trabajando, como esas relaciones numéricas donde pueden recurrir a los nudos y continuar la fila, o las columnas donde solo cambia la primera cifra y de ahí continuar completando la tabla, además que permite tener presente esa relación que existe entre la numeración escrita y la numeración hablada, pues al no recordar que número continua posiblemente recurrirán a un conteo oral.

Momento 5: La culebra de números

Materiales: Fichas con números del 0 al 100, donde con las 100 fichas trabajaremos los 5 niños y la docente.

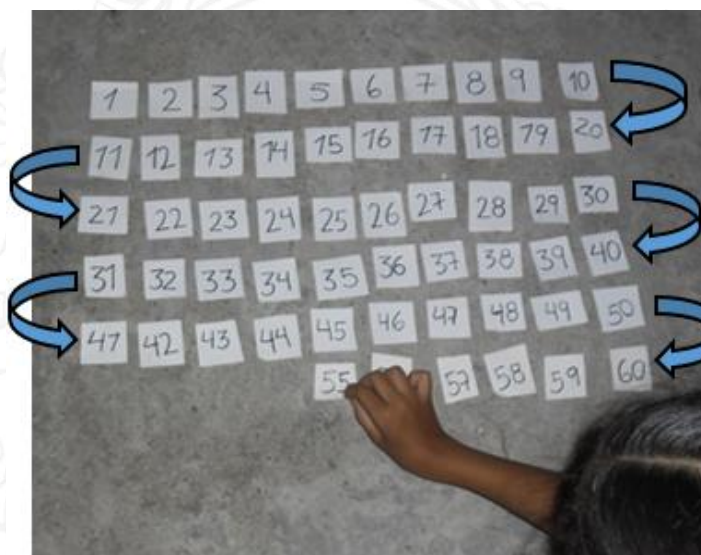


Imagen 6

En esta actividad se formara la tabla numérica con unas fichas individuales que tienen los números del 1 al 100, donde se les pedirá a los niños que cojan de a 20 fichas cada uno, para observar la manera de realizar el conteo.

Al iniciar la tabla en el número 1 los nudos (10, 20, 30...) quedan en otra posición diferente a como se venían trabajando, esto se hace con el fin de que los niños no se creen un único orden en la posición numérica en la tabla.

Los números se irán ubicando simulando el movimiento de una culebra como lo indican las flechas, lo cual permitirá a los niños pensar en series ascendentes y descendentes, haciendo esto que probablemente al realizar la actividad donde corresponde la fila que va de modo



ascendente (1, 2, 3, 4,...), los niños posiblemente realicen el conteo o adición de a uno (sumen) para saber qué número es el que continúa y al momento de llegar a las filas donde hay que poner las fichas de manera descendente (20, 19, 18, 17,...) los niños vean la posibilidad de quitar (restar) de a uno, observando cómo se va formando la serie descendente, esperando que también intenten un conteo regresivo. Además de la seriación también permitirá ver la propiedad aditiva del sistema.

Momento 6: ¿Qué número es?

Materiales: Tabla dibujada en el suelo y papelititos.



Imagen 7

Este momento se realizó en dos partes. Para la primera parte se dibujara una tabla de 10 x 10, donde los únicos números que estarán escritos serán las cifras del 1 al 10, para luego ser llenada entre todos según la indicación. Estas indicaciones serán únicamente que completen una columna o una fila basándose en la ubicación de un número dado; como un nudo (10, 20, 30...) para que completen la fila o uno de los números del 1 al 9 para que completen la columna, esto



permitirá que los niños puedan ir observando las regularidades, características y relaciones del sistema, la cual posibilitará realizar conteos progresivos y regresivos, realizar adiciones (propiedad aditiva) y observar esa base decimal, además les permite conjeturar y generalizar recordando esos conocimientos adquiridos en los momentos anteriores.

Después de haber llenado la tabla según las indicaciones, en la segunda parte de este momento se tapará de manera aleatoria algunos números; sin que los niños vean qué números se están tapando, para jugar a decir ¿Qué número es?

Se les indicará que deben escoger una casilla tapada y decir qué número es antes de destaparla, si dice el número correcto se queda con el papelito, si el número que dice no es el que destapa entregará el papelito para tapar otro número sin que los niños vean. Esto permitirá reforzar lo trabajado en los momentos anteriores, ya que además de poderse basar en los números destapados que hay alrededor, permite que recurran a esa relación numérica que se genera al decir el número y verlo, además de recurrir a las regularidades ya vistas y que se espera que para este momento ya las tengan comprendidas.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Momento 7: Completa y arma

Materiales: Fichas recortadas en forma de rompecabezas; con cortes rectos, con algunas casillas con números impresos y otras vacías.



Imagen 8

Este momento tiene un poco más de dificultad que los anteriores, ya que la tabla se les entrega fraccionada de manera que la armen, además de tener unas casillas vacías que deben también llenar con el número correspondiente. Se espera que los chicos llenen primero las casillas vacías para luego continuar armando el rompecabezas de la tabla,

Este momento permitirá que los niños recurran a esos conocimientos que han logrado adquirir a partir de las observaciones realizadas en los momentos anteriores, donde se espera que recurran a esas regularidades y relaciones vistas y no al conteo. Regularidades como que en las columnas manejan la misma unidad, es decir; terminan en el mismo número (5, 15, 25, 35,...) y las filas empiezan por la misma decena y cambia la unidad (30, 31, 32, 33,...)



Momento 8: Le ordeno a mi compañero

Materiales: Tabla dibujada en el piso, con los cuadros vacíos



Imagen 9

Este momento se planea con el fin de observar si los niños ya han comprendido esas regularidades y relaciones numéricas que tiene el Sistema de Numeración Decimal, y que puedan profundizar en ese proceso lingüístico importante para la apropiación del conocimiento en general, como lo es la comunicación verbal y la interacción que posiblemente surgirá entre ellos.

Se jugará "le ordeno a mi compañero" donde según un orden dado, un niño le indica a un compañero que número debe ubicar en la tabla, este momento permite que los niños implementen algunos de los métodos ya trabajados, posiblemente el primer niño que le toque ubicar lo que su compañero diga lo hará iniciando un conteo al no haber ningún número en la tabla para guiarse. Adicionalmente, se le indica un número y se le dice que le quite o le agregue una cantidad (número), permitiendo esto que implementen las operaciones básicas suma y resta, esto con el fin de fortalecer la propiedad aditiva del sistema de numeración decimal.



Momento 9: Ubicar los números dictados

Materiales: Tabla numérica impresa con las casillas vacías, lápiz y borrador.

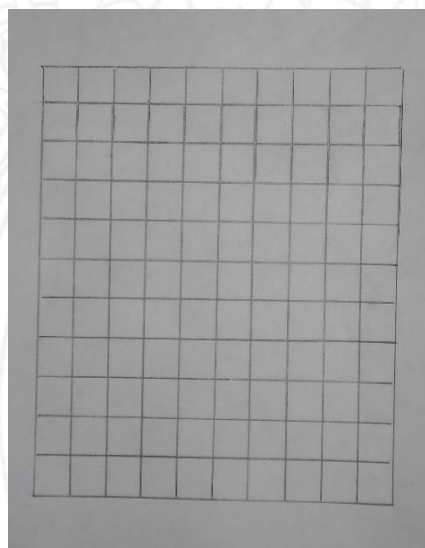


Imagen 10

Este momento se realizará para finalizar la secuencia didáctica de manera evaluativa. Se le entregara a cada alumno una tabla vacía y se les dictará unos números de manera aleatoria para ubicar individualmente, con un tiempo de 10 segundos aproximadamente entre un número dictado y el siguiente, para observar si la secuencia didáctica implementada favorece en los estudiantes la apropiación de las características, regularidades y relaciones numéricas del Sistema de Numeración Decimal, lo cual es el objetivo principal

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Análisis de la Secuencia Didáctica

Momento 1: Preguntas a los participantes

Al iniciar el momento cuando se les realiza la primera pregunta a los niños, estos se quedan un poco pensativos y al cabo de un rato empiezan a responder.

Docente: **¿Dónde encontramos los números?**

Niños: *“Cuando nos ponen hacer cosas de números”, “cuando nos enseñan planas de números, que son buenas”, “en las monedas”, “cuando compramos en las tiendas”, “en los buses y taxis”, “en las clases de matemáticas”, “en los teléfonos”*

Docente: **¿Para qué se utilizan?**

Niños: *“para contar”, “para las tareas de matemáticas”, “para saber cuánto vale algo”, “para los canales del televisor”, “para saber que carro cogemos”*

Docente: **¿Ustedes saben contar?**

A la cual todos respondieron positivamente.

Docente: **¿Cuántos años tiene cada uno?, muéstrame con los dedos.**

En esta pregunta realizaron un conteo en sus dedos desde el número 1.

Docente: **¿Cómo saben que número es mayor?**

Niños: *Profe porque el número es más grande.*

Docente: *¿Como así que más grande?*

Niños: *Si, tiene más números que el otro.*

Docente: *Denme un ejemplo*



Fernanda: *Pues profe por ejemplo el 12 es más grande que el 7, por que el 12 tiene dos números y el 7 uno solo.*

Docente: **Si les propongo que nos separemos en 2 grupos donde quedemos con igual número de personas en cada grupo ¿cómo lo hacemos?**

Dos niños inician separándonos, diciendo valla usted para allá y usted para allá hasta que llegan al resultado esperado

Estas fueron las respuestas que dieron los niños a la pregunta generada, y muestran la interacción que tienen los niños con los números en diferentes campos de su vida cotidiana, y en una respuesta puntual de uno de los niños, dio la posibilidad de mostrar que los números en la vida cotidiana no sólo se usan como referencias de cantidad, información y caracterización, como se puede ver en las respuestas relacionada en los precios de la tienda, en el transporte público, en las planas realizadas en la escuela; la respuesta que generó la posibilidad de relacionar los números de una manera diferente de aplicación a las antes mencionadas fue “*con las devueltas que nos dan en la tienda cuando compramos*” con ella podemos mostrar la necesidad no sólo de conocer los números y sus aplicaciones, ya que también podemos mostrar que es frecuente el uso de las operaciones numéricas.

Momento 2: Construcción de la tabla numérica a partir de tiras con dé a 10 números.

En este momento los niños realizaron la tabla numérica sin dificultad, donde el armado de tabla fue rápido, acá se evidencia que los niños cuentan con diferentes conocimientos matemáticos antes de iniciar su vida escolar, que posiblemente en su cotidianidad trabajan con



ellos directa o indirectamente, los cuales deben ser tenidos en cuenta, ya que estos conocimientos pueden aportar a las actividades que se planean en las aulas.

Cabe resaltar que uno de los niños inicio el momento poniendo las tiras de las filas de una manera diferente, la cual fue en una línea horizontal, donde lo que iba a realizar era la banda numérica, pero al mirar a sus compañeros reacomoda las tiras.



Imagen 11

Esta manera de actuar muestra dos cosas, la primera es que se estaba basando en un conteo numérico para lo cual recurrió posiblemente a esos momentos del aula donde ya les habían puesto a escribir la seriación de números y la segunda es que los niños se apoyan mucho de lo que hacen sus compañeros al momento de dar soluciones, cuando interactúan entre sí, es importante ya que entre pares se hace posible comprensiones que con el docente en ocasiones queda poco claras.

Una vez todos los niños terminaron la tabla, se les realiza una pregunta.



¿Qué podemos observar en la tabla que armamos?, esta con el fin de ir entrando al propósito inicial el cual es; que los niños logren rescatar esas regularidades y relaciones del sistema.

Respuestas que dieron

Vemos los números; el 0, 1,2,3,4...

Si, los números del 0 al 100.

Que acá (señalando la columna de los nudos) están el 10, 20, 30,...

En este momento se ve que los niños acuden al conteo para el armado de la tabla, donde se ve esa relación entre la numeración hablada y la escrita, que además recurren a lo que previamente se les ha enseñado en el aula y que logran notar esos nudos más fácil ya que posiblemente con estos tienen más contacto culturalmente hablando.

Momento 3: Faltan algunos números

Durante el proceso realizado por los niños al dar solución a la actividad propuesta, se pudo ver los diferentes medios que utilizaron para poder llegar a completar la tabla, estos procedimientos fueron independientes, y en la mayoría de casos era el proceder esperado para llenar la tabla, mientras que en otros los números que ingresaban no era el que debía ir en la casilla, los cuales mas adentrados en la actividad y con algunos soportes brindados pudieron notar que números no correspondían.



Los medios que implementaron los menores para completar la tabla los expondré a continuación, mostrando tanto la forma en la cual abordaron el ejercicio, como lo desarrollaron y el resultado final.

Dos de los niños llenaron la tabla realizando un conteo progresivo desde el 0 hasta el 100 tomando como guía los números que aparecían en la tabla y así completando las casillas vacías con el número que en su conteo continuaba, en ocasiones se perdían en que número iban e iniciaban el conteo nuevamente, y en otras ingresan el número en el que iba en su conteo dos veces, al realizar una verificación final en su llenado de la tabla se dan cuenta de esto e intentan corregirlo.

Otros dos de los niños en su trabajo procedieron relacionando los números que hay ya impresos en las casilla que hay alrededor de la vacía para saber qué número iba en esta, sin embargo cuando se encontraban dos casillas vacías esto se les dificultaba haciendo que recurrieran a un conteo para saber qué número podría ir en la casilla en blanco, pero realizando su conteo desde algún número reconocido por este, donde se diferencia de los otros en que ellos iniciaban siempre desde el 0 o el 1.

El otro niño realizó la actividad basándose en el momento del armado de la tabla a partir de las tiras, iniciando en llenar primero los nudos los cuales en la actividad anterior había observado que se encontraban en el primer cuadrado de cada fila como el mismo me lo expuso al preguntarle como la había llenado, y de ahí seguían sus familias (veinte..., treinta y..., cuarenta y..., etc.) donde se ve que está logrando el propósito inicial de la secuencia didáctica.



Lo que se puede observar en este momento es que los niños se basan en el conteo de los números guiándose visualmente en los ya escritos para continuar con el llenado de la tabla, pero al verse interrumpido este proceso visual cuando hay más de un cuadro vacío continuo, los menores pueden perder esa secuencia verbal y versen forzados a realizarlo de nuevo; ya sea desde cero o desde una casilla intermedia, realizando un proceso mental repetitivo, donde además se rescata ese proceso que cada menor implementa al trabajar de manera individual, que van ligadas a una misma idea aplicada de diferentes maneras, lo que nos puede ayudar a pensar sobre los procedimientos realizados en las aulas de clase, uno de estos es que el conocimiento se aplica en muchas ocasiones con un método lineal y repetitivo, sin tener en cuenta las capacidades individuales que presentan los niños; en los trabajos se puede evidenciar la recursividad al dar solución del ejercicio, un claro ejemplo es el del último niño donde recurre a proceder analíticamente y utilizar de recurso ese momento donde se trabajó con las filas para realizar el llenado de su tabla.

Momento 4: Completa la tabla a partir del 0

Una vez ubicados en el patio del colegio y de haberles entregado las hojas a los menores y dado las respectivas indicaciones, ellos iniciaron el trabajo de manera individual, cada uno concentrado en su hoja.

Cabe resaltar que al momento de la entrega de la hoja la cual tenía el cero ubicado en la parte inferior izquierda, uno de los niños voltea la hoja para que el cero le quede en la posición superior izquierda, que era como veníamos trabajando en los momentos anteriores para proceder



al llenado de la tabla; aquí se evidencia ese proceso mecanicista y repetitivo con el cual se acostumbran a trabajar los niños en las aulas de clases. (Imagen 12)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

sept. 97

Imagen 12

Aparte de la girada de la hoja el niño lleno la tabla de la manera esperada y usando lo observado en los momentos anteriores, llenando primero la fila del 0 al 9 y luego lleno la columna de los nudos (10, 20, 30,...), de ahí continuo llenando el resto de la tabla basándose en la fila y la columna que ya había llenado, lo cual le facilito el trabajo, además en este momento ya se evidenciaba como este niño que en el aula de clase no lograba terminar las tareas asignadas y preguntaba nuevamente que era lo que debía hacer después de haber dado la explicación, estaba logrando apropiarse de esas regularidades y relaciones con las que cuenta el sistema de numeración decimal.

Al momento de ir observando el proceder de los niños se logra evidenciar como inicialmente escriben los números del 1 al 20 sin ninguna dificultad, pero al continuar cuando se



les olvida en algún momento cual sigue, recurren al conteo o a esa numeración hablada para acudir a un número reconocido por ellos para continuar el proceso; esto deja ver como la numeración hablada es importante para los niños, pues les ayuda a la numeración escrita acudiendo constantemente a esta relación para retomar y finalizar los procesos.

Santiago Peñalosa

90	91	93	94	95	96	97	98	99	100
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Imagen 13

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Imagen 14

Dos de los niños completaron la tabla desde el número cero "0" hacia su derecha (imagen 13 y 14) para continuar completando la tabla como anteriormente se menciona, recurriendo al conteo y a esa relación entre la numeración hablada y escrita, donde uno de ellos no escribe el número 92 y la niña escribe el número 100 arriba del 99 al no tener una casilla donde hacerlo, lo cual demuestra que recuerda que los trabajos realizados anteriormente han sido hasta este número. (manifestado por ella) y una de las niñas al realizar el procedimiento inicio completando la tabla desde donde estaba el número cero "0" hacia arriba (imagen 15) haciendo esto evidente su diferente manera de razonar, donde no escribe el número 23 cuando inicia el



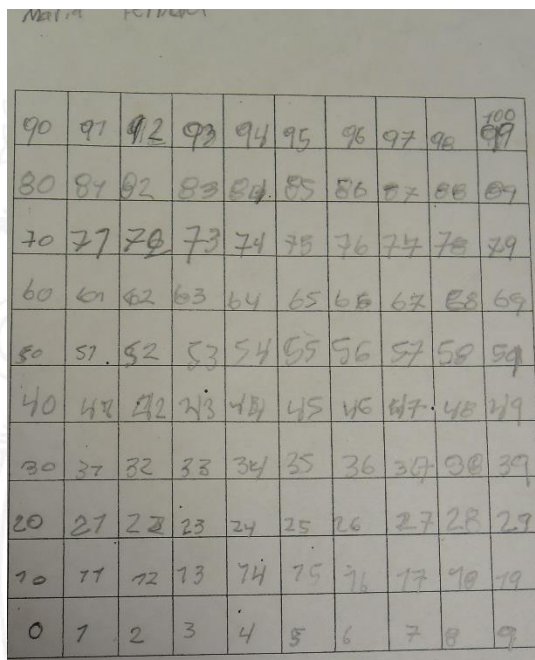
llenado de la tabla utilizando la numeración hablada realizando el proceso como una culebra y luego continua llenándola utilizando esas regularidades ya observadas sobre las columnas y las filas, aquí se evidencia como combinan esos momentos previos a este, para intentar traer lo que ha aprendido (recordado).

máxima 2

9	70	20	31	41	51	61	71	81	91
8	71	21	32	42	52	62	72	82	92
7	72	22	33	43	53	63	73	83	93
6	73	24	34	44	54	64	74	84	94
5	74	25	35	45	55	65	75	85	95
4	75	26	36	46	56	66	76	86	96
3	76	27	37	47	57	67	77	87	97
2	77	28	38	48	58	68	78	88	98
1	78	29	39	49	59	69	79	89	99
0	79	30	40	50	60	70	80	90	100

Imagen 15

Además cabe resaltar el trabajo realizado por una de las niñas la cual recurrió a las regularidades del sistema, donde procedió a completar la tabla desde los nudos, poniendo esto en evidencia que ha llegado a comprender dichas regularidades, lo cual le facilitó el trabajo, además también posicionó el 100 junto al 99, donde se ve que recurren a la rutina de lo normalmente realizado.



90	91	92	93	94	95	96	97	98	100
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Imagen 16

En este momento se pudo observar que los menores van a priorizar el conocimiento que poseen con anterioridad; en este caso inician con el conteo algo que ya tienen interiorizado, (pues en el aula se les pone a escribir constantemente los números, uno tras otro por rangos), utilizando esto como una ayuda para poder completar la tabla, además también se logra ver la combinación de los procesos presentados en lo que va de la secuencia, como lo es tener en cuenta las características que tiene el sistema de numeración las cuales han sido captadas por los niños al trabajar desde la tabla numérica; al trabajar con las filas y las columnas, lo que son los nudos y las familias numéricas, y en un caso más puntual llevar este conocimiento a un campo espacial, poder manipular la tabla para trabajar de una manera más familiar, esto genera una idea de los procesos mentales realizados por los menores al relacionar los conocimientos previos con los nuevos, generando un conocimiento cognitivo.



Momento 5: La culebra de números

Al iniciar este momento donde se les dispone las 100 fichas a los niños en un montoncito en el suelo, para luego pedirles que cojan de a 20 fichas cada uno, los niños al empezar a coger sus fichas realizan su conteo en voz alta mientras cogen cada ficha, al hacer este proceso los 5 menores al mismo tiempo, se observó que dos de ellos perdían momentáneamente la concentración causando que tuvieran que iniciar de nuevo el conteo.

Después de que cada uno tuviera las fichas, el proceso a seguir fue poner el número 1 en el suelo para continuar con la serie, esto se realizó sin ningún inconveniente hasta el número 10, donde al llegar a este inicia la primera curva del movimiento de la culebra, en el cual se debía colocar el número que continuaba debajo del 10, a lo cual los niños creían que era el 11 donde se les paso a explicar que era el 20 para seguir en forma descendente (20, 19, 18...) y que luego cuando llegábamos al 11 seguíamos poniendo la ficha que continuaba debajo de este que era la del número 21 y de ahí si seguíamos de manera ascendente hasta llegar al 30, como no lograban entender les explique diciéndoles que era una fila poniendo los números contando hacía adelante (1,2,3,..10) y la otra poniéndolos contando hacia atrás como se hace en algunos juegos donde se cuenta de manera regresiva para iniciar (4,3,2,1, ya), pero que recordáramos que era como el movimiento de una culebra y que debajo del 10 iba el 20 y de ahí seguía el 19 y luego el 18 a lo que pregunte que si entendían y respondieron positivamente. Así que continuamos la actividad.

En el momento en el que se debía poner el número 58 sucede lo siguiente:



Sebastián: *yo lo tengo* (poniendo el número 85)

María: *no, ese es el 85*, (lo quita y se lo entrega a su compañero) *¿cierto profe?*

Sebastián: *¿si profe?*

Docente: *si ¿pero entonces cómo sería el 58?*

Sebastián: *el 5 con el 8* (recurriendo al proceso mental de recordarlo)



Imagen 18

Esto permite ver que en algunos momentos los niños no miran la posición de las cifras que compone un número, sino que recuerdan las cifras sin tener en cuenta el orden que lo compone, haciendo esto que tengan confusiones por instantes.

En otro momento cuando uno de los niños debía poner el 70 dijo que este iba debajo del 57 (imagen 19), donde surge el siguiente dialogo:



Docente: *¿por qué dices que va ahí?*

Santiago: *porque ahí están los sietes "7"* (responde señalando con sus dedos la columna del 7).

Docente: *¿cómo así explícame?*

Santiago: *mire profe el 7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, si ve,* (pero al realizar ese conteo de esa columna noto que el número 7 estaba acompañado con un número adelante y que el 7 del 70 estaba acompañado con el 0 atrás, donde miro toda la culebra y lo ubica en el lugar que corresponde)

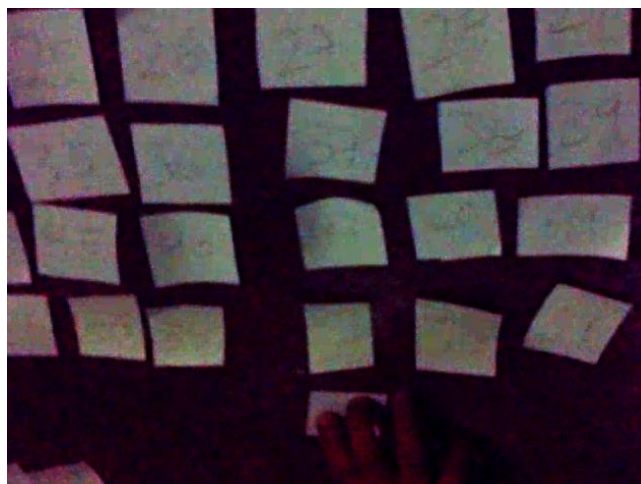


Imagen 19

Después de presentar dificultad en el inicio para realizar el proceso los niños comienzan a notar que ahí también se daba las relaciones y regularidades con las que veníamos trabajando, donde empezaron a utilizarla para continuar el proceso de la construcción de la culebra numérica, donde se basaban en los nudos o familias numéricas y en las columnas cuando presentaban alguna dificultad para continuar la serie, donde lograron evidenciar que en las



columnas estaba un mismo número pero con otro adelante, por ejemplo que debajo del 3 estaba el 1 con el 3, seguía debajo el 2 con el 3, luego el 3 con el 3 y así (como ellos mismos lo expresaron). Aquí se logra ver que los niños ya describen esas relaciones y regularidades con las que cuenta el sistema de numeración.

Durante el desarrollo de la actividad los menores presentaron un trabajo progresivo al iniciar de la manera eventual en la cual habíamos venido trabajando, aplicando el conteo para poder llenar la tabla, hasta que se encontraron con la variación en la cual fue necesario buscar otro método para poder continuar. Es aquí donde empieza a mostrar frutos los trabajos realizados, aunque fue necesaria la intervención para mostrar cómo podían seguir con el conteo verbal sin ser necesario aplicar el escrito para poder llegar al número faltante; los niños rápidamente interiorizaron este método y lo siguieron aplicando; hasta el punto en el cual por si solo notaron las características de la tabla y les fue más fácil trabajar sin necesidad de apoyarse solo en el conteo verbal.

Hasta este momento se puede ver el progreso presentado por los menores con relación a las características, regularidades y relaciones numéricas que hay en el funcionamiento del sistema de numeración decimal, poco a poco las van interiorizando y aplicando en el transcurrir de los momentos, generando procesos diferentes al conteo, y bases más fundadas para poder apropiarse de este concepto matemático.



Momento 6: ¿Qué número es?

Recordemos que este momento de la secuencia se divide en dos, el primero es llenar la tabla dibujada en el piso partiendo desde el 1 según las indicaciones y el segundo es después de la docente tapar algunos números los niños según un orden deben decir que número es antes de destaparlo.

En este momento luego de realizar la tabla en el suelo con la tiza, se inicia la actividad, pidiéndole a una de las niñas llenar la fila donde este el número 30 (el cual no estaba escrito aún), la menor se ha caracterizado por realizar la mayoría de los procesos de la misma manera; realizando un conteo partiendo desde el numero principal de la tabla para este caso el 1, en el transcurrir de esta actividad mostrara una gran avance. Mientras ella realizaba el conteo una de las compañeras de pie a un costado de la tabla con la punta del zapato realizaba el conteo de los nudos (10, 20, 30, 40...) mentalmente para mirar donde debía su compañera hacer lo que se le estaba pidiendo (Imagen 20), esta forma de proceder la capto la niña que le correspondió iniciar con la actividad, contó solo los nudos (10, 20, 30...) y así cuando llego al número que necesitaba que en este caso era el 30 completo la fila pero con dificultad ya que debía realizar un proceso regresivo, así que en instantes recurre de nuevo al conteo.

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Imagen 20

Continuando con la actividad al solicitarles a los niños llenar las filas o las columnas según les correspondía, estos lo realizaban casi de manera instantánea ya que recurrían a esas relaciones y regularidades de las cuales a este instante ya tenían cierta apropiación.

Lo anterior se puede ver en la (imagen 21) cuando se le solicita a un niño llenar la columna donde se encuentra el cuatro el cual realizó el proceso sin ninguna dificultad.



Imagen 21



Es de resaltar que en otras oportunidades en las cuales el menor participo, en el proceso de completar la fila o la columna, el niño observaba los números a su alrededor y realizaba el procedimiento sin ninguna dificultad, lo cual me permite decir que a este punto ya tenía apropiación de esas regularidades y relaciones numéricas que le mostraba la tabla.

En la segunda parte de este momento se solicitó a los participantes dar la espalda mientras se tapaban algunos de los números con fichas blancas de manera aleatoria, una vez finalizada la obstrucción visual se dio inicio la actividad.

Se le indico a uno de los menores que escogiera una de las casillas tapadas y pensara que numero estaba tapado en ella, el menor escogió la casilla y antes de levantar indico cual era el número, acertando; en muchas de las intervenciones de los alumnos fue de la misma manera y al indagar el porqué de la respuesta relacionaban el numero encontrado con los números que se encontraban contiguos a la casilla.

En el inicio uno de los estudiantes lo realizo tratando de adivinar sin realizar la observación, comparación y análisis de esas características antes mencionadas, en 2 oportunidades por intentar ser rápido decía números que no eran, lo mismo paso con una niña quien realizó este proceso en su primer intento; esto se puede relacionar con la cantidad de números tapados en un inicio, los cuales en el transcurso de la actividad iban disminuyendo dando así más visibilidad para poder lograr que estos observarán lo que ya se había venido trabajando en los momentos anteriores, haciendo de esta actividad un momento fácil y divertido para ellos, pues quien quedara con más papelitos de los números que acertaba ganaba.

Momento 7: Llenar los recortes con los números que faltan y armar el rompecabezas

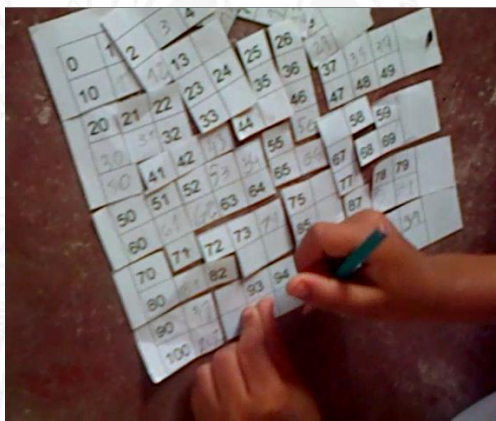


Imagen 22

Este momento se les hizo fácil y entretenida a los niños, quizás por lo de trabajar con un rompecabezas lo cual debe ser conocido por ellos.

Acá cabe resaltar que el procedimiento que realizaron los niños fue combinado, ir armando el rompecabezas e ir llenando al mismo tiempo los espacios vacíos y viceversa ir llenando los espacios vacíos de algunos recortes e ir armando el rompecabezas. Como se puede ver en las imágenes 23 y 24.



Imagen 23

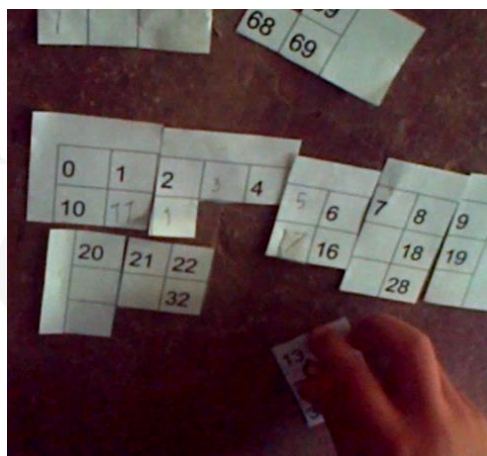


Imagen 24



Cabe resaltar que hubo pocos momentos donde al escribir el número donde estaba vacío, hubo unos desaciertos que ellos notaban en el instante y corregían ese proceso, como muestran las imágenes 25 y 26.



Imagen 25

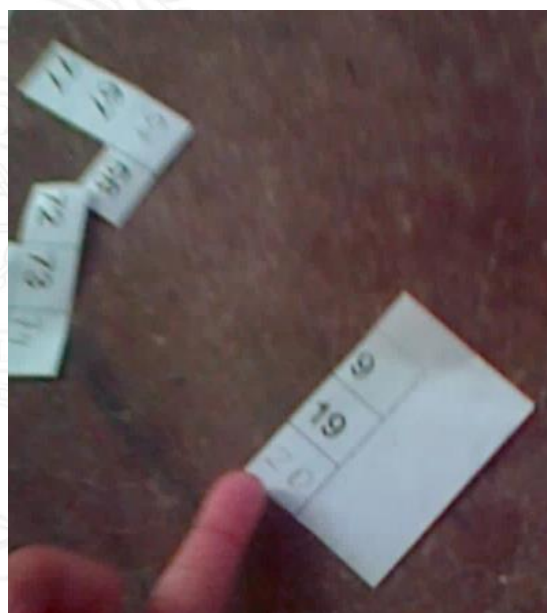


Imagen 26

Lo anterior evidencia esa comprensión de las regularidades y relaciones numéricas, donde podemos afirmar que a los niños no hay que fraccionarles la enseñanza de los números, es decir presentarles a los niños los números por rangos o de uno en uno, ni encasillarlos en esos procedimientos rutinarios para que reconozcan las propiedades del sistema pues al presentarles este en su generalidad ellos logran comprender más fácil su funcionamiento.



Momento 8: Le ordeno a mi compañero

En este momento se juega a "le ordeno a mi compañero" donde se inicia en un orden aleatorio para que un niño le indique a otro que debe hacer en la tabla sin la intervención de la docente.



Imagen 27

Después de que los niños habían escrito correctamente lo que sus compañeros les habían ordenado; la fila del 30, la fila del 70 y la columna del 4, se aprovechó para validar que harían o como responderían a una pregunta cuya respuesta no entraría de manera directa bajo las características de la tabla con la cual se encuentran trabajando en este momento la cual es del 0 al 99. La pregunta fue ¿Quién me sabe decir dónde va el 100?

Todos los niños se dirigieron a la esquina inferior derecha la cual se asocia a la última casilla, y señalaron que era ahí donde debería estar el 100, esto lo realizaron sin observar ni



realizar el análisis de ubicación sino trayendo esa respuesta de una forma mecánica, por tal motivo se le pidió a una de las niñas que completara esa columna del 100 hacia arriba es decir de manera regresiva, al iniciar el procedimiento uno de los niños realizaba el proceso de manera independiente y razonando mentalmente sobre la fila que comprende esa casilla y al ver que el 100 no cumplía con las condiciones de los números que iban en esa fila se lo manifestó de inmediato a su compañera, esto muestra también esa iniciativa y las ganas de participar en los procesos de enseñanza que hemos implementado; la niña al finalizar ese proceso de conteo también llegó a la misma conclusión la cual es que el número no pertenece a esa casilla.



Imagen 28

Luego de realizar la actividad y completar la tabla con todos sus números, donde los niños mismos eran los que se corregían entre si dando sus argumentos para que el compañero o



compañera comprendieran que no iba lo que habían ejecutado, realizando esa interacción social entre pares y el medio que en este momento era la tabla, se les realiza la siguiente pregunta

Docente: *¿Qué hemos aprendido?*

Fernanda: *profe que aquí están los 3* (señalando la columna donde está el número 3)

Sebastián: *profe y aquí se repite el 9* (señalando la columna donde está el número 9)

Nicol: *profesora aquí se repite el 6* (señalando la columna donde está el número 6)

Docente: *¿y esos tres, seis y nueves están solos?*

Sebastián: *no, adelante están los números del 1 al 9*

Fernanda: *y mire acá va el 1 con el 3, sigue el 2 con el 3, porque acá esta el 20 y acá el 3 con el 3 porque acá esta el 30...* (Señalando la casilla donde está el 20 y el 30)

En diferentes momentos todos llegan a la misma conclusión, la cual al referirse a las columnas destacan la repetición del número correspondiente a la unidad y de la misma manera en las filas el número correspondiente a la decena; se indica que los números repetidos en las filas o en las columnas no están solos, reconociendo esa regularidad del sistema de numeración, la cual se considera importante para el aprendizaje del funcionamiento de este concepto, donde se nota que estas relaciones hasta este punto están claras en la mayoría de los niños, generándose esa apropiación pretendida en el propósito inicial de la secuencia.

DE ANTIOQUIA
1 8 0 3

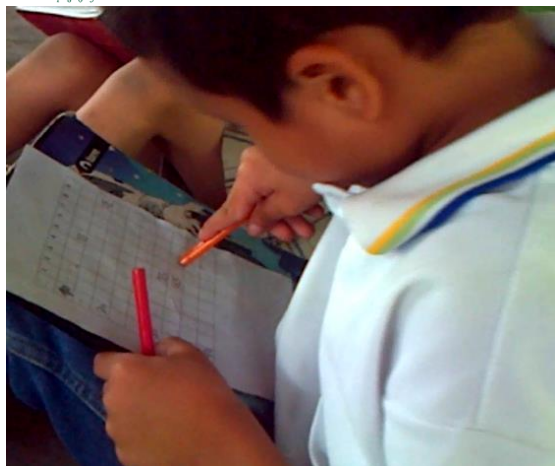


Momento 9: Ubicar los números dictados

Esta actividad fue pensada a manera de evaluación, ver la agilidad que han ganado y las herramientas que los niños puedan utilizar para poder llevar a cabo los requerimientos, será un dictado de números, de filas o de columnas.

En este momento no se profundiza mucho en el tema, ya que es un diagnóstico de lo aprendido por los niños y una continuación del momento 8 donde eran los niños quienes realizaban el dictado entre ellos; estos dos momentos se diferenciaban en la manera de evaluar, ya que en el momento 8 eran entre los mismos niños quienes se realizaban el dictado y quienes realizaban las respectivas correcciones cuando ingresaban un número en una casilla la cual no le corresponde y entre ellos se colaboraban, a diferencia de este momento en el cual el trabajo para ser individual y eran calificados ya por el docente.

Al iniciar se les indican solo números los cuales son ingresados en las tablas, los niños utilizan diferentes mecanismos, uno de ellos aun recurre a ese conteo desde el inicio, mientras que los otros observan sus columnas o filas, realizándolo de manera verbal o mental, asociándolo a la ubicación de números previamente dictados; son algunos de los mecanismos utilizados en el transcurso de esta actividad, la cual fue realizada de manera individual, demostrando un conocimiento que se ha ido formando desde la práctica de los diferentes momentos de la secuencia didáctica.



Lo que se puede decir de manera general con relación al proceso de apropiación por parte de los alumnos, es que realmente fue satisfactorio y lo esperado desde el inicio del trabajo, la manera en la que los niños aprendieron, practicaron y utilizaron los saberes adquiridos en cada uno de los momentos, lo cual garantizó que el uso de las secuencias didácticas aplicadas a la enseñanza de las diferentes temáticas en el área de las matemáticas a nivel escolar es muy provechosa y genera ventajas tanto para el estudiante, al aprender de manera más lúdica y descontextualizada de un saber fundamental.



Conclusiones

Después de realizar los 9 momentos de la secuencia didáctica y de las observaciones realizadas en las diferentes actividades, se llegó a conclusiones como:

- En las diferentes observaciones que se hicieron durante la investigación, se comprueba como algunos docentes hacen de la enseñanza – aprendizaje del sistema de numeración decimal un proceso memorístico y rutinario, donde además fraccionan la enseñanza de este concepto matemático causando esto una limitación al niño para su aprendizaje.
- Se verifica esa complejidad de la que hablan diferentes investigaciones realizadas, en cuanto a la enseñanza – aprendizaje del sistema de numeración decimal.
- Aunque los niños reciten correctamente los números, no significa que estos conocen su escritura o la cantidad que representan. (Valor ordinal y cardinal)
- Los números, junto con sus relaciones numéricas se pueden utilizar como recurso para la enseñanza del sistema de numeración decimal.
- Se evidencio que los niños se hacen ideas sobre cómo se escriben los números, apoyándose en la numeración hablada y en los nudos (10, 20, 30,...); los cuales son aprendidos más fácilmente por estos, además al momento del conteo los niños recurren a los nudos, reconociendo así las relaciones numéricas que hay en el sistema.
- La tabla numérica es un buen recurso para que los niños logren ver esas regularidades y relaciones numéricas que tiene el sistema de numeración decimal.



- La interacción social es un factor importante para la enseñanza-aprendizaje, ya que esta permite que los niños adquieran habilidades de las cuales se apropian y luego las ponen en práctica.
- Cuando los niños logran observar regularidades y establecer relaciones de los conceptos matemáticos, son capaces de hacer generalizaciones.

Se logró evidenciar el avance de los niños al respecto del sistema de numeración con el manejo de la tabla numérica, las diferentes formas que se utilizaron para llenarlas; realizando comparaciones, análisis, generalizaciones, conclusiones que generan desde sus análisis, lo cual permitió notar esa apropiación que alcanzaron de las regularidades, relaciones numéricas y la manera en que interiorizan el conocimiento a tal punto que caen en cuenta cuando realizan un proceso no adecuado, realizándolo nuevamente o corrigiéndolo sobre el trayecto, además de llegar a esas diferentes maneras con las cuales pueden llegar a la solución de una situación planteada, dejando ver las ganas y la dedicación que invirtieron en lo que se les estaba enseñando.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Anexos



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
Y LAS ARTES.
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS.**

Consentimiento de Participación 1

Yo _____ padre, madre o acudiente del estudiante _____ estoy de acuerdo en permitir que mi hijo(a) participe en la investigación titulada "***Enseñanza y aprendizaje del sistema de numeración decimal y valor posicional a través de secuencias didácticas***" que es conducida por la practicante ***Katerine Cardona Valencia*** identificada con cedula de ciudadanía **43.188.844** estudiante de "Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas" de la Universidad de Antioquia. Entiendo que la participación de mi hijo(a) es voluntaria y puedo decidir permitirle: **(a)** no participar o **(b)** dejar de participar en cualquier momento sin dar ninguna razón y sin sufrir ninguna penalización. Puedo pedir que la información relacionada con mi hijo(a) sea regresada a mi o sea destruida.

Propósito de la investigación: El propósito de este estudio es:

Analizar si a través de secuencias didácticas los estudiantes de primer grado de la I.E FJAR comprenden el Sistema de Numeración Decimal y al Valor Posicional.

Beneficios: El ser participante en esta investigación puede apoyar la investigación en Educación Matemática y el sistema de numeración decimal.

Procedimiento: Como participante en este estudio, mi hijo(a) será observado en clase, algunas veces podría ser video grabado y de ser necesario podría ser entrevistado.

Riesgos: No hay riesgos asociados a la participación en este estudio.

D
A



Confidencialidad: En la investigación se respetará la confidencialidad, es decir, ni el nombre del niño ni su rostro aparecerán en el proceso investigativo. La información tendrá acceso limitado, será bajo la supervisión de la investigadora y solo para fines académicos. Toda la información recolectada en este estudio será confidencial, solo seudónimos serán usados para escribir el informe final.

Preguntas posteriores: Los investigadores responderán cualquier pregunta relacionada con esta investigación, ahora o en el transcurso del proyecto, en persona o por teléfono:

INVESTIGADOR	CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
Katerine Cardona Valencia	3136565778	asikt7@hotmail.com

Consentimiento: Entiendo que firmando este documento estoy autorizando la participación de mi hijo(a).

Nombre del investigador	Firma	Fecha
-------------------------	-------	-------

Nombre de padre o acudiente	Firma	Fecha
-----------------------------	-------	-------

Cualquier comentario o situación en la que se sospeche de falta de ética investigativa puede ser discutida con la asesora Olga Emilia Botero en oebotero@gmail.com

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803



Referencias

- Andonegui Zabala, M. (octubre de 2004). *fe y alegría*. Recuperado el 19 de mayo de 2014, de http://www.feyalegria.org/images/acrobat/Sistema-decimal_127.pdf
- Bedoya, E., & Orozco, M. (1991). El niño y el sistema de numeración decimal. *Comunicación, Lenguaje y educación CL&E*. Recuperado el 8 de marzo de 2014, de Dialnet- [ElNinoYElSistemaDeNumeracionDecimal-126224%20\(1\).pdf](http://www.dialnet.org/urn/diari-10951-1991-126224%20(1).pdf)
- Bruner, J. (1995). *Actos de Significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Bruner, J. (2003). *La fábrica de historias. Derecho, literatura, vida*. Fondo de Cultura Económica.
- Casal, I., & Granda, M. (enero-junio de 2003). Una estrategia didáctica para la aplicación de los métodos participativos. *Tiempo de educar*, 4(7), 171-202.
- Cole, M. (1999). *Psicología Cultural*. Madrid: Morata.
- Díaz Barriga, A. (2013). Secuencias de Aprendizaje. ¿Un Problema del Enfoque de Competencias o un reencuentro con Perspectivas Didácticas? *Profesorado*, 19 - 20. Obtenido de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev173ART1.pdf>
- Díaz, F., & Hernández, G. (julio-diciembre de 2005). <http://www.redalyc.org/>. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de <http://www.redalyc.org/pdf/311/31161208.pdf>
- Fernández, I. (2010). Matemáticas en educación primaria. *Eduinnova*, 41- 46.



- Gutiérrez Dueñas, C. (2007). *Paso a Paso 1, Habilidad Matemática*. México: Umbral Editorial, S.A de C.V.
- IEFJAR. (2012). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Bello, Colombia: No publicado.
- IEFJAR. (2013). Manual de convivencia. Bello, Colombia: No publicado.
- Kamii, C., & Joseph, L. (1992). La enseñanza del valor posicional y de la adición en dos columnas. Madrid.
- Lerner, D. (2005). ¿Tener éxito o comprender? Una tensión constante en la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración? En M. Alvarado, & B. M. Brizuela, *Haciendo números : las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia* (págs. 147 - 197). México: Paidós.
- Lerner, D., & Sadovsky, P. (2002). El sistema de numeración: un problema didáctico. En :Didáctica de matemáticas. Aportes y Reflexiones. En I. Paez. Buenos Aires: Paidos Educador.
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación*. Madrid: Machado Libros.
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogota: Magisterio.
- MEN. (2006). *Estandares básicos de competencias en matemáticas*. Bogota.
- Nunes, T., & Briant, P. (2003). *Las Matemáticas y su Aplicación: La Perspectiva del Niño*. Siglo Veintiuno Editores S.A.



- Obando, G., Vanegas, M. D., & Vásquez, N. L. (2006). *Módulo 1: Pensamiento numérico y sistemas numéricos*. Medellín: Artes y Letras Ltda. Obtenido de <http://www.centauros.edu.co/pdf/PENSAMIEWNTO%20NUMERICO.pdf>
- Quaranta, M. E., Tarasow, P., & Wolman, S. (2004). Aproximaciones parciales a la complejidad del Sistema de Numeración: avances de un estudio acerca de las interpretaciones numéricas. En M. Panizza, *Enseñar matemática en el nivel inicial y el primer ciclo de la E.G.B* (págs. 163-188). Buenos Aires: Paidós.
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Del Zorzal.
- Stake, R. (1998). *Investigación con Estudio de Casos*. Morata.
- Terigi, F., & Wolman, S. (2007). Sistema de Numeración Consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de educación*, 59-83.
- Tobon, S., Pimienta, J., & García, J. A. (2010). *razonaya.weebly.com*. Recuperado el 25 de mayo de 2014, de <http://razonaya.weebly.com/uploads/2/5/6/3/25637582/secuencia...pdf>
- Vygostky, L. S. (1995). *Obras escogidas. Problemas del desarrollo de la psique III*. Madrid: Aprendizaje visor.
- Vygotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicologicos superiores*. Crítica.
- Wolman, S. (S.f). *quadernsdigitals.net*. Recuperado el 25 de Febrero de 2014, de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_802/a_10808/10808.html



Imágenes tomadas de:

- <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/12308310/Otros-numeros-distintos--Sistemas-Numericos.html>
- <http://www.blogitravel.com/2009/11/numeros-chinos-numeracion-de-china/>
- <http://www.hiru.com/matematicas/origen-de-los-numeros>
- <http://blog.numerosyletras.com/2009/12/%C2%BFsistema-de-numeracion-decimal-o-valor-de-posicion/>

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3