



**UNA APROXIMACIÓN A LA IDONEIDAD EPISTÉMICA, INTERACCIONAL Y
MEDIACIONAL A DE LAS ESTRATEGIAS QUE UTILIZA UN DOCENTE EN LA
ENSEÑANZA DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON ESTUDIANTES DE
GRADO SEGUNDO DE LA BÁSICA PRIMARIA**

**PRESENTADO POR:
MARISOL BALANTA VIAFARA- 1358771**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE- SEDE NORTE DEL CAUCA
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
SANTANDER DE QUILICHAO
2019**

**UNA APROXIMACIÓN A LA IDONEIDAD EPISTÉMICA, INTERACCIONAL Y
MEDIACIONAL A DE LAS ESTRATEGIAS QUE UTILIZA UN DOCENTE EN LA
ENSEÑANZA DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL CON ESTUDIANTES DE
GRADO SEGUNDO DE LA BÁSICA PRIMARIA**

**PRESENTADO POR:
MARISOL BALANTA VIAFARA- 1358771**

**DIRECTORA
ADRIANA GARCÍA MORENO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE- SEDE NORTE DEL CAUCA
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
SANTANDER DE QUILICHAO
2019**

Tabla de contenido

Tabla de ilustraciones.....	iv
Indice de tablas.....	v
Resumen.....	1
Introducción	1
Capitulo 1: Aspectos generales de la investigacion.....	6
1.1 Justificacion y contextualización del problema	6
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo general:	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
Capitulo 2: Marco teórico	15
2.1 Dimesion matemática.....	15
2.3 Dimension curricular.....	20
2.4 Dimension didáctica.....	30
2.4.1Rejilla de analisis	38
Capitulo 3	42
3.1 Metodología	42
3.2 Analisis de la rejilla.....	46
3.3 Analisis de la idoneidad epistémica, mediacional e interaccional	72
Capitulo 4. Conclusiones y recomendaciones	80

4.1 Aportes y recomendaciones	86
4.2 Bibliografía	90
4.3 Anexos.....	95

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Red conceptual del sistema de numeracion decimal (Rico, Marín, Lupiáñez & Gómez, (2008)).	19
Ilustración 2: Representación del principio de la agrupación sucesiva (Ministerio de Educación Nacional (1998))	27
Ilustración 3: Situación planeada en el libro de texto	48
Ilustración 4: Situación de ejercitación. Escritura de los números	49
Ilustración 5: Situación de ejercitación. Resolución de algoritmos (suma)	50
Ilustración 6: Situación de ejercitación planteada en el libro. Sumas	50
Ilustración 7: gráficos que el docente traza en el tablero	52
Ilustración 8: gráficos que el docente traza en el tablero	53
Ilustración 9: Situaciones de interpretación matemática propuesta por el docente	56
Ilustración 10: Definición de los números pares	57
Ilustración 11: Definición de los números impares.....	57
Ilustración 12: La relación de orden (mayor que, menor que e igual a.....	58
Ilustración 13: Definición de la suma	58
Ilustración 14: Definición de la resta o sustracción	59
Ilustración 15: Ejemplo propuesto por el docente.....	60
Ilustración 16: Actividad grupamiento con recurso manipulativo	63
Ilustración 17: Actividad grupal con recurso manipulativo	64

Ilustración 18: Actividad de la propiedad modulativa, propuesta en el libro guía	67
Ilustración 19: Representación del contexto de la vida diaria (Broitman, Grimaldi, y Ponce, (2011)).....	86
Ilustración 20: El Abaco abierto (Salazar y Vivas (2013))	87
Ilustración 21: Ficha técnica, el rompeábaco	88
Ilustración 22: Bloques de Dienes (Salazar y Vivas (2013))	89

Índice de tablas

Tabla 1: Coherencia horizontal	30
Tabla 2: Coherencia vertical	28
Tabla 3: Idoneidad parcial, componentes e indicadores (Godino, 2011, p10).....	35
Tabla 4: Rejilla de análisis	38
Tabla 5: Rejilla de análisis	47
Tabla 6: Comparación de las definiciones propuestas por el docente entre definiciones matemáticas	74
Tabla 7: Ventajas y limitaciones de las estrategias empleadas por el docente	84

RESUMEN

El sistema de numeración decimal hace parte de los primeros sistemas matemáticos convencionales de los que el estudiante deberá confrontar en su etapa escolar, de acuerdo a las dificultades presentes en su enseñanza, es necesario emplear nuevas estrategias que permiten su compresión a través del análisis de la práctica docente.

Para ello se tiene como objetivo. **Caracterizar el grado de idoneidad epistémica, mediacional e interaccional de las estrategias para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal SND, a partir de los resultados de un estudio de caso, de un docente de segundo de primaria, del Centro Educativo Evangélica la Pola.**

Para este trabajo se ha optado por un estudio de caso cualitativo de tipo descriptivo-explicativo, que permite analizar dichas estrategias a través de un estudio en el grado segundo de básica primaria. Se tomaron registros fotográficos, escritos y videos para recolectar información como evidencia y se presentó los resultados a la Institución para que el docente realice una retroalimentación a su práctica.

Se tomó como referente teórico la idoneidad didáctica propuesta por Godino (2011) inscrita en el enfoque onto semiótico de lo didáctico, sus componentes orientaron el análisis a la práctica del docente. Así, se pudo concluir lo siguiente; Se resalta que el docente en sus clases indaga sobre los conocimientos previos de los estudiantes, pero se sugiere, que se tengan en cuenta esos conocimientos para así, articularla con los conceptos del SND como sus propiedades y principios. Es evidente, el poco uso de los recursos manipulativos, por lo que se le sugiere implementarlos más a menudo, además se dan a conocer otros recursos para la enseñanza de SND, como el ábaco, las regletas cuisenaire, entre otros

INTRODUCCION

En este trabajo de grado se pretende hacer un análisis a las estrategias o metodologías que implementa un docente del grado segundo de la básica primaria, del Centro Educativo Evangélico la Pola, para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal (SND). Para ello se tendrán en cuenta las dimensiones de análisis didáctico del enfoque ontosemiótico (EOS) propuestas por Godino et al (2007) acerca de la idoneidad didáctica para la enseñanza; además, de los referentes curriculares y matemáticos.

De acuerdo con Terigi y Wolman (2007) el Sistema de Numeración Decimal es fundamental en los primeros años vida escolar de los estudiantes e incluso antes de hacer parte de la comunidad estudiantil tienen un conocimiento implícito de ello. Además, este es necesario para la comprensión de diferentes conocimientos como el álgebra, la notación científica, la factorización, para el cálculo numérico, la estimación, las operaciones entre números, entre otros.

Para que los estudiantes logren comprender las propiedades y principios, además de los aspectos que conforma el SND, son importantes las estrategias que emplea el docente para movilizar dicho conocimiento matemático; por esta razón esta investigación se centra en el docente, teniendo en cuenta que las estrategias o metodologías que implementa en el aula de clases, juegan un papel central en el aprendizaje de los estudiantes.

Autores como Broitman, Grimaldi & Ponce (2011); Salazar & Vivas (2013; Terigi & Wolman (2007) y Lerner y Sadovsky (1994); coinciden en que algunas metodologías o estrategias que implementa los docente en la enseñanza del SND, crea en el aprendizaje de los estudiantes algunas dificultades. En cuanto al valor posicional de los números, los recursos

que se utiliza para la comprensión de este, le impide al estudiante reconocer las unidades, decenas y centenas. Esto debido a la forma en que se representan los números por medio de agrupaciones en base diez, que pertenecen a un sistema de numeración no posicional y por lo tanto esta forma de representación hace que los estudiantes tengan una regresión en su comprensión.

Considerando lo anterior, se ha optado por realizar un estudio de caso de un docente de grado segundo de la básica primaria, permitiendo analizar con base a los referentes matemáticos, curriculares y didácticos las estrategias o metodologías implementadas para la enseñanza del SND.

La idoneidad es un marco metodológico y didáctico que se encuentra inscrito en el enfoque metodológico de lo didáctico y junto con sus componentes (la idoneidad epistémica, la idoneidad interaccional y la idoneidad mediacional) da algunas orientaciones para analizar e identificar dichas estrategias implementadas por el docente en el proceso de enseñanza del SND. La idoneidad epistémica es el encargado de analizar el grado de representatividad de los significados implementados en el aula de clase referente a los matemáticos; la idoneidad mediacional permite identificar los recursos implementados por el docente en el aula de clases y la idoneidad interaccional en esta se analiza la interacción docente – estudiante y la estudiante – estudiante.

En relación a lo anterior y para el desarrollo de esta investigación, se tiene en cuenta los siguientes aspectos generales: la justificación y contextualización del problema, en donde se resalta la importancia del trabajo para el campo de la Educación Matemática la importancia del papel del docente como mediador entre el conocimiento y el estudiante, además del papel

esencial que juegan las estrategias o metodologías que se implementa en la enseñanza del SND. Sin embargo, se reconocen las problemáticas presentes en la enseñanza del SND, en relación a el uso de recursos manipulativos, en el principio del agrupamiento y la posicionalidad. Por consiguiente se dan a conocer, los objetivos, el general y los específicos los cuales se esperan alcanzar y son los que orientan la propuesta.

Segundo, se presenta el marco de referencia conceptual. En este se describen elementos del objeto matemático: definición del SND, sus propiedades, reglas y principios; luego, se realiza una análisis de la enseñanza del SND desde el marco legal curricular, Lineamientos curriculares en Matemáticas (1998), Estándares de Competencias en Matemáticas (2006), los derechos básicos de Aprendizaje (2015) y las Mallas de Aprendizaje. Por último, se aborda la dimensión didáctica, caracterizando los elementos de la Idoneidad didáctica, como sus dimensiones o idoneidades; la idoneidad epistémica, la idoneidad interaccional y la idoneidad mediacional. (Herramienta de análisis del enfoque ontosemiótico Godino (2011))

Tercero, se presenta la metodología en la cual, se fundamenta el proyecto de investigación. Esta metodología consiste en un estudio de caso, de tipo descriptivo explicativo ya que permite el análisis de las observaciones realizadas a la práctica del docente. Por lo que se presenta la rejilla de análisis y el análisis de los resultados con base en las idoneidades didácticas (epistémica, mediacional e interaccional)

Finalmente, se exponen las conclusiones a partir de los objetivos propuestos. Además, algunas reflexiones y recomendaciones teniendo en cuenta las ventajas y limitaciones que se observaron en la práctica del docente.

CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACION.

En este capítulo se presenta la justificación y contextualización del problema, en el que se describen algunas dificultades en torno a la enseñanza del sistema de numeración decimal, específicamente las estrategias o metodologías que se implementan en la práctica docente.

Además se presenta los objetivos específicos y generales que se pretenden alcanzar.

1.1 JUSTIFICACION Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Investigaciones como la de Salazar & Vivas (2013), Terigi & Wolman (2007) y Broitman, Grimaldi & Ponce (2011) entre otros; dan cuenta de la importancia y la necesidad de continuar investigando sobre la enseñanza y el aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal en los primeros años de escolaridad. Estos autores permiten reflexionar sobre aspectos puntuales como la enseñanza del sistema de numeración decimal a través de la integración de materiales manipulativos; el sistema de numeración y algunas consideraciones acerca de su enseñanza; y el valor posicional, reflexiones y propuestas para su enseñanza.

Así la importancia que tiene el SND para el desarrollo del pensamiento numérico, tiene una larga trayectoria a partir del principio de agrupamiento y las operaciones entre números naturales hasta la construcción de los sistemas numéricos y la factorización. Sin embargo es necesario seguir investigando por las dificultades presentes en la enseñanza y el aprendizaje de este objeto matemático en la escuela, que se ven reflejados en las Pruebas saber 3º a nivel nacional, departamental y local y en las investigaciones de autores como de Salazar & Vivas (2013), Terigi & Wolman (2007), Broitman, Grimaldi & Ponce (2011) y como se muestra a continuación.

En Colombia a nivel nacional estos resultados no han sido muy alentadores, particularmente en el área de matemáticas que se encuentra con un puntaje promedio del 315,1 con un margen de estimación del 0,1. El departamento del Cauca no ha sido la excepción, debido a que a nivel nacional ocupa uno de los últimos puestos en esta área del conocimiento; este se encuentra con un puntaje promedio del 310,7 y un margen de estimación del 0,7 lo que quiere decir, que se encuentra con un 0,9% por debajo del puntaje promedio de Colombia, su desviación estándar es 54, por lo que 55% de los estudiantes obtienen puntajes entre 354 y 230 puntos (ICFES, 2016).

Sin embargo, dado este panorama a nivel nacional y departamental, y de acuerdo a los propósitos de esta investigación se selecciona una I.E, del departamento del Cauca; el Centro Educativa Evangélica la Pola ubicada en Villa Rica Cauca. Según el (ICFES, 2016) ésta tiene un puntaje promedio de 326 y un margen de estimación del 42,1 por lo que se encuentra a un 0.10% por debajo del puntaje promedio de Colombia, su desviación estándar es 68, por lo tanto, el 69% de los estudiantes obtienen puntajes entre 368 y 283 puntos.

No obstante, las dificultades mencionadas en el ICFES, son muy generales y pese a que dan cuenta de una problemática a nivel nacional, departamental y local; es necesario identificar las que son propias de la I.E que se ha seleccionado y por tanto permitan identificar las problemáticas centradas en el sistema de numeración decimal y el desarrollo de pensamiento numérico en general en los grados 2º y 3º. Dado esto, es de especial interés los resultados que arrojan las investigaciones propuestas en el día E, pues MEN (Ministerio de Educación Nacional) ha implementado este día como una jornada pedagógica, en la que se reflexiona sobre los resultados obtenidos en las pruebas Saber y a partir de los resultados generar planes de mejoramiento por colegio. En ese orden se identifica las siguientes dificultades

En la competencia de comunicación, los estudiantes tienen dificultades para construir y describir secuencias numéricas y para reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números. En la competencia de razonamiento, los estudiantes tienen dificultad para generar equivalencias entre expresiones numéricas además de que no usan operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas. Por último, en la competencia de resolución, los estudiantes tienen dificultades para resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida. (MEN, 2016)

Ahora bien, de acuerdo a estas dificultades mencionadas es importante centrar la atención en el SND, de acuerdo con Martí, (2003) (como se citó en Terigi & Wólman, 2007), se considera importante que las investigaciones alrededor de este objeto matemático deben empezar en los primeros grados de escolaridad, debido a que este es el primer sistema matemático convencional con que se enfrentan los niños en la escuela, y se constituye en el instrumento de mediación de otros aprendizajes matemáticos como los sistemas numéricos y el álgebra.

Por lo tanto se ha seleccionado el grado segundo, por dos razones: en primera instancia porque las dificultades que se han identificado en los resultados de las pruebas saber en la I.E en mención, corresponden a estudiantes de grado tercero y si el objetivo es superarlas, por lo menos se debe iniciar con el grado anterior. Además, que tomar el primer ciclo que corresponde a 1º, 2º y 3º, desbordaría los límites de esta investigación.

Una característica importante del SND, relacionada directamente con las operaciones básicas, en los primeros años de escolaridad, es el valor posicional. Sin embargo, los estudiantes pueden identificar las unidades, decenas y centenas de alguna cifra, pero la mayoría no logra

comprender su significado, generando en los estudiantes dificultades en la comprensión y solución de las operaciones básicas (Salazar & Vivas, 2013). Por otro lado, para introducir el valor posicional en el aula, uno de los asuntos que se considera indispensable, es el principio de agrupamiento, dado que a partir de agrupaciones es posible construir las nociones de unidad, decena, centena y unidades de mil y relacionarlas entre sí.

Luego, de acuerdo a la investigación de Terigi y Wólman (2007), se identifican otras dificultades en la enseñanza del SND, relacionadas directamente con la agrupación y el uso de recursos en aula que permitan el paso del principio de agrupamiento hacia la construcción del valor posicional:

- En la enseñanza del SND, usualmente se enseña a contar de uno en uno hacia adelante respetando el orden de la serie (de 1 a 100 en primero, del a hasta el 1.000 en segundo y así sucesivamente). Luego con la representación del número diez y el valor posicional de los números, se introducen las nociones de unidades, decenas y centenas; y después las operaciones de suma y resta.

Esta manera dosificada de representar el número no permite detectar regularidades o el principio del agrupamiento y evidentemente esta es una dificultad en la enseñanza del SND. Pues el estudiante necesita comprender el significado del valor posicional de las cifras, antes de iniciar con las operaciones de suma y resta. Y para ello agrupar o desagrupar de una manera constante, de diez en diez, de dos en dos o de cinco en cinco, es fundamental.

- Otra dificultad referente a los recursos empleados en la enseñanza del SND, es que para concretar el principio del agrupamiento en la base diez, los docentes utilizan diversos

objetos y/o dibujos (ataditos de palitos, dibujos geométricos para indicar los diferentes órdenes que se desorderan del agrupamiento, etc.), ahora, si bien para introducir el principio del agrupamiento estos recursos son pertinentes, cuando se trata del valor posicional de los números naturales, se presenta varios inconvenientes, ya que se pierde la posicionalidad, dado que es posible interactuar el número de palillos, independientemente de cuál sea la posición en que estén ubicado; es decir ”Un atadito de diez y dos palitos siempre formarán doce sin importar que se coloque el atadito delante o detrás de los dos palitos” (Terigi y wólfram, 2007, p70). Estos recursos hacen que el SND se asimile a los sistemas aditivos, en los que se reitera la potencia de la base y no a los sistemas posicionales, en donde las potencias de la base se representan exclusivamente a través de la posición que ocupan los números.

Lerner (como se citó en Terigi & Wólman, 2007) señala al respecto:

Estos procedimientos para concretar el sistema de numeración tienen dos grandes inconvenientes desde el punto de vista de una didáctica constructivista: el primer gran inconveniente es que se deforma el objeto de conocimiento transformándolo en algo muy diferente de lo que él es; el segundo gran inconveniente es que se impide que los chicos utilicen los conocimientos que ya han construido en relación con él. (pp.70, 71)

Con base en lo anterior se puede decir que el principio del agrupamiento es fundamental, pero se debe pensar muy bien en los recursos que se van a utilizar, porque es pertinente que los docentes puedan orientar a los estudiantes con tareas, que se empleen recursos para el proceso de agrupar y de representar en base diez, tales como, el ábaco y las regletas de cuisenaire siempre que se evidencie el cambio de unidad a partir del principio de agrupamiento. Además,

es necesario que construyan, ese paso del sistema de numeración aditivo al sistema de numeración posicional, pues en las aulas de clase se empieza con un sistema de numeración (SN) aditivo y luego “bruscamente” se introduce o aparece el sistema de numeración posicional sin que este se llegue a construir.

- Por último, una dificultad que tiene que ver con los algoritmos convencionales correspondientes a las operaciones aritméticas en los primeros grados, que se relaciona directamente con las anteriores. Debido a que los docentes dan el concepto de suma o resta y luego le proporcionan la estrategia a los estudiantes para hacer estos procedimientos algorítmicos de manera que los niños esperan que el docente les de las estrategias para utilizar estos algoritmos, los cuales no les permiten comprender las razones de los pasos que se utilizan para obtener el resultado. Una de las causas a estos errores converge en las explicaciones que brinda el docente acerca de los procedimientos empleados para resolver un algoritmo, por ejemplo, en las famosas cuentas de “llevarse o pedir prestado”. Esta dificultad de los estudiantes se evidencia en la comprensión de dichas reglas que están íntimamente relacionadas con los principios del sistema de numeración.

Finalmente, en relación con las dificultades mencionadas en la enseñanza del SND, es necesario centrar la atención en el docente, pues es quien planea y propone actividades, estrategias o metodologías que orientan a los estudiantes a construir los conceptos matemáticos en el aula y fuera de ella.

De acuerdo con Kilpatrick (2009), es importante tener en cuenta el papel relevante de los docentes de matemáticas en los cambios curriculares, en la enseñanza y el aprendizaje en

general, es fundamental y para ello se debe detener en cuenta las concepciones y creencias de los docentes en torno al campo institucional.

En ese orden de ideas, este trabajo va encaminado a analizar la práctica del docente, para ello se considera como marco teórico y metodológico la propuesta de Godino (2006), cuyos componentes orientan dicho análisis, teniendo como referentes principales (Godino, Contreras y Font, 2006. y Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2007), que introducen la noción de idoneidad didáctica dentro del EOS (enfoque ontosemiótico) como una herramienta para establecer un puente entre la didáctica descriptiva y la didáctica normativa o técnica, es decir una didáctica que se orienta hacia la intervención significativa en el aula. La idoneidad didáctica busca valorar las diferentes trayectorias en procesos de estudio efectivos por contraste con procesos de estudio potencial. Además, proporciona explicaciones a esas dificultades y factores condicionantes de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo a las orientaciones que proporciona este enfoque, se diseña una rejilla de análisis con unos criterios claros para analizar las estrategias sobre la enseñanza del SND, en términos de sus ventajas y limitaciones, en un estudio de caso, de un docente de segundo de primaria. Teniendo en cuenta lo anterior y a la luz de los referentes, históricos, matemáticos, curriculares y didácticos se realizarán algunos aportes que favorezcan la enseñanza del SND y que permitan hacer una reflexión sobre la importancia de utilizar nuevas estrategias o metodologías que en realidad aporten a la construcción de los conceptos matemáticos, en este caso al SND y así poder disminuir posibles errores, dificultades y obstáculos que se le presentan al docente en la enseñanza. Además, de que los docentes puedan reflexionar sobre su propia práctica.

A parte de la reflexión que se pueda generar en esta investigación, se debe de resaltar que en el campo de la Educación Matemática existen pocos trabajos en donde se implementan como marco teórico y metodológico la idoneidad didáctica y a un menos que integre como objeto de estudio el SND, por lo que este trabajo se constituye en un aporte a la investigación en Educación matemática a nivel local y nacional. Además, permite la reflexión sobre los procesos de enseñanza del SND en Centro Educativo Evangélico la Pola, pues éste trabajo se dejará en la Institución Educativa para que le permita no solo a la docente en cuestión reflexionar en cuanto a su práctica educativa sino no también a los demás docentes.

Referente a todo lo anterior, surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es el grado de idoneidad epistémica, mediacional e interaccional de las estrategias que emplea un docente en el proceso de enseñanza del sistema de numeración decimal a estudiantes de grado segundo de la básica primaria del Centro Educativo Evangélica la Pola?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar el grado¹ de idoneidad epistémica, mediacional e interaccional de las estrategias para la enseñanza del SND, a partir de los resultados de un estudio de caso de un docente de segundo de primaria, del Centro Educativo Evangélica la Pola.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las unidades de análisis a partir de los referentes curriculares, matemáticos, y las dimensiones de la idoneidad didáctica que orienten el diseño de una rejilla para caracterizar las estrategias empleadas por una docente de primaria en la enseñanza del SND.
- Contrastar las estrategias empleadas por el docente en el desarrollo de clase, con los criterios establecidos en la rejilla de análisis, que permitan hacer una aproximación a su idoneidad epistémica, interaccional y mediacional.
- .
- Reconocer las ventajas y limitaciones de las estrategias empleadas por el docente en el desarrollo de las clases, teniendo en cuenta los criterios de la idoneidad epistémica, mediacional e interaccional y a partir de estos hacer algunos aportes que favorezcan el proceso de enseñanza del sistema de numeración decimal, en el grado segundo de primaria.

¹ Dado que en el presente trabajo no se tendrán en cuenta los seis componentes de la idoneidad didáctica entonces, se habla de grado de idoneidad didáctica porque se hará una aproximación

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

En este segundo capítulo, se presentan, la dimensión matemática, en esta se da la definición del sistema de numeración decimal, sus propiedades y principios; La dimensión curricular; en donde se tienen en cuenta las propuestas del Ministerio de Educación Nacional tales como los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los Estándares Básicos de Competencia, los Derechos Básicos de Aprendizaje y las Mallas de Aprendizaje; Por último la dimensión didáctica en la cual se expone la idoneidad didáctica.

2.1 DIMENSIÓN MATEMÁTICA

En el transcurso de la historia del SND se ha podido evidenciar que el número ha obtenido diferentes transformaciones tanto en su simbolización como en su representación y en su escritura e incluso en su base, debido a las necesidades que fueron adquiriendo los diferentes pueblos, tales como la necesidad de contar, de conocer las cantidades de bienes que poseían, los insumos, entre otros. Todos estos hallazgos ayudaron a la construcción de lo que hoy es el SND. Actualmente un sistema de numeración se define como un conjunto de símbolos y reglas que permite representar datos numéricos, si el sistema de numeración es posicional este tiene como regla principal que un mismo símbolo debe tener distinto valor según la posición que ocupe (Gonzales, 2004).

Un sistema de numeración posicional cumple las siguientes reglas en la representación de los números:

1. Elegido un número $b > 1$ como base del sistema de numeración, se utilizan b símbolos, llamados cifras o guarismos $(0, 1, 2, \dots, b - 1)$ que representan el cero y los primeros números naturales.

2. Cada b unidades simples (de primer orden) forman una unidad de segundo orden, y se escribe a la izquierda de las unidades de 1er orden. (Principio del valor relativo de las cifras).
3. Cuando no hay unidades de un orden se expresa mediante un 0 en la posición correspondiente.
4. La base b se representa por 10 (unidad de segundo orden); la unidad de tercer orden se expresa como 100 y así sucesivamente. Godino & Batanero (como se citó en Salazar & Vivas, 2013, p.32)

Si el sistema de numeración no es posicional, esto quiere decir que el valor relativo de la cifra es el mismo y este no depende de la posición que ocupe.

El sistema de numeración que se utiliza regularmente es en base diez o decimal, se compone de diez dígitos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), estos tienen diferente valor dependiendo del lugar en que se encuentren: unidades, decenas, centenas, millares, entre otros. (Gonzales, 2004). Es decir que el sistema de numeración designado, aparte de ser de base diez es posicional.

Ross (1989) (como se citó por Cardona & Botero 2015), menciona cuatro propiedades del SND, a continuación, se hace una breve descripción de ellas.

Propiedad posicional: La cantidad representada por un dígito en particular está determinada no solo por su “figura”, sino también por su posición en el numeral. Es decir, como ya se había mencionado anteriormente el valor relativo de la cifra cambia dependiendo del lugar en donde se encuentre; unidades, decenas, centenas, millares entre otros.

Propiedad de base diez: El valor que representa cada cifra es múltiplo de diez. Los valores de la posición se incrementan de derecha a izquierda en potencias de diez. Esto quiere decir que diez unidades hacen una decena, diez decenas una centena, diez centenas una de millar y así con las demás.

Propiedad multiplicativa: El valor de un dígito se da multiplicando su valor aparente por el valor asignado a su posición. Esto se refiere a que el valor numérico relativo de cada dígito se da según la posición de este.

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, que la suma de los valores relativos de los dígitos da como resultado el número final.

Según Salazar y Vivas (2013), el SND aparte de estas propiedades, cuenta con tres principios que facilitan trabajar con los números y sus representaciones

Principio de orden: Esta hace referencia a que cada signo o dígito que hace parte de un número tiene una posición determinada, su escritura se realiza de derecha a izquierda dependiendo del lugar que ocupe, este puede ser de primer orden (unidades), segundo orden (decenas), de tercer orden (centenas), así sucesivamente.

Principio de base: Este indica cómo se debe agrupar las unidades, debido a que en las diferentes bases siempre un número entero es mayor que la unidad, referente al SND como la base es diez este se continua de diez en diez, para que así se pueda proseguir al próximo orden de las unidades, esto quiere decir que cuando se completa un grupo de diez se pasa al siguiente y así sucesivamente, hasta ir formando números más grandes, ejemplo en el caso del

número 9 solo se utiliza un signo el cual ocupa el primer orden (unidades), pero en el caso de representar cifras del diez al noventa y nueve se utilizan dos dígitos y este ocupa el segundo orden (decenas). En pocas palabras esto se refiere a que cada vez que se agrupan diez unidades su orden es diferente. Ministerio de Educación Nacional (MEN) Perú (citado por Salazar & Vivas, 2013.)

Principio posicional: Este se refiere a que todo dígito que conforma un número tiene una posición, este se designa **valor posicional**, debido a que este determina la posición del número dependiendo el orden en que se encuentre (unidades, decenas, centenas...)

Además de las propiedades y los principios del SND es importante conocer e identificar algunos aspectos conceptuales que se involucran en este concepto. A continuación, se presenta el siguiente mapa conceptual o red conceptual.

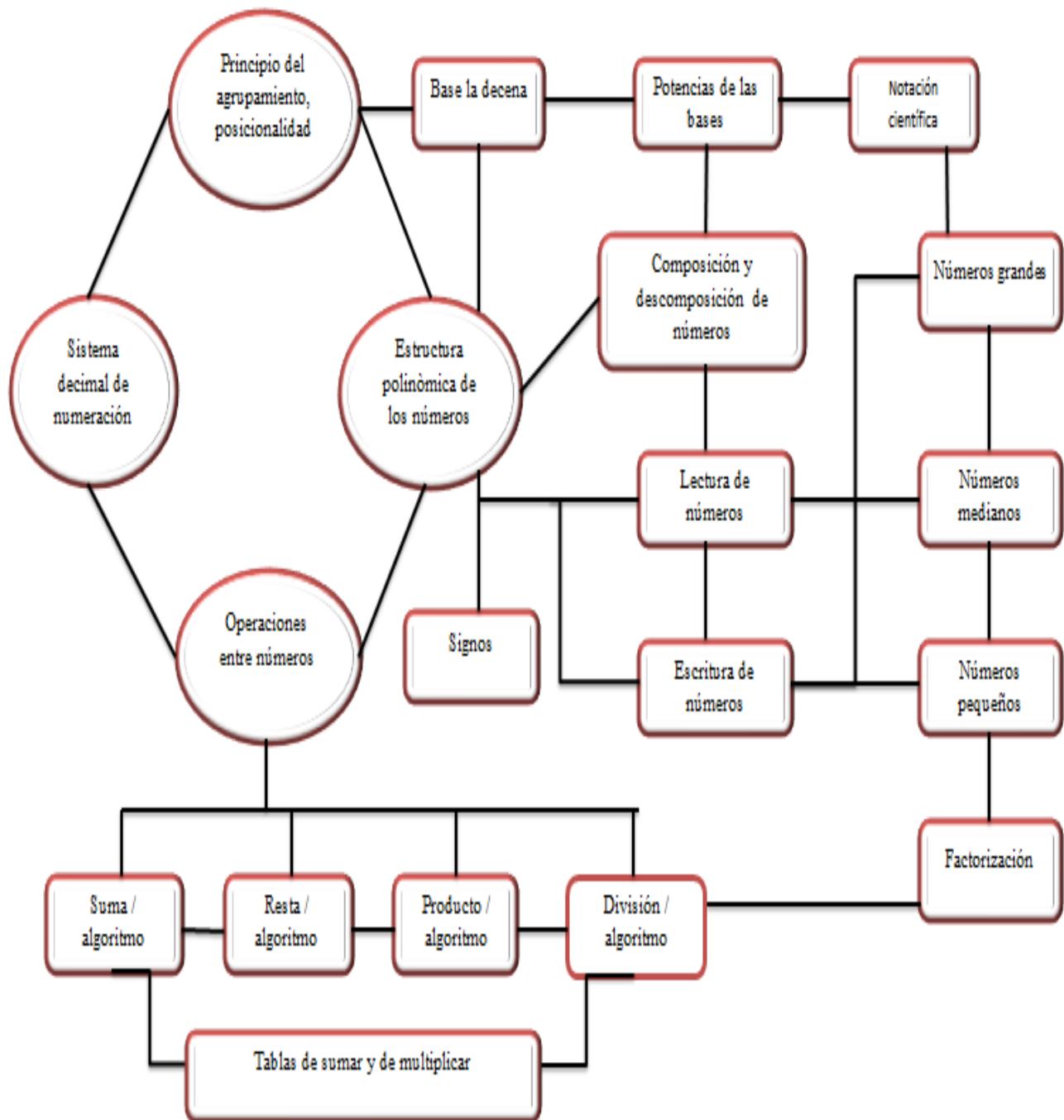


Ilustración 1: Red conceptual del sistema de numeración decimal (Rico, Marín, Lupiáñez & Gómez, 2008)).

Como se evidencia en la red conceptual el sistema de numeración decimal no solo se relaciona con el principio del agrupamiento, la posicionalidad, estructura polinómica de los números y las operaciones entre ellos; sino que el SND también se relaciona con conceptos más complejos como lo son: la composición y descomposición de los números, la notación científica, la factorización, entre otros. Lo que permite inferir la necesidad de seguir investigando alrededor de este objeto matemático en la educación básica y que el SND tiene unas propiedades y definición como ya se ha mencionado que el docente debe de conocer y que además orientan la planeación y diseño de tareas para que en cada uno de ellas tengan claro su propósito formativo.

2.3 DIMENSION CURRICULAR

En Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998) ha realizado varias propuestas para el mejoramiento de la calidad de la Educación Matemática. Una de ellas es los lineamientos curriculares de matemáticas, con este se pretende atender la necesidad de orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, la función de las áreas y los nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas (Ministerio de Educación Nacional [MEN] 1998).

En otras palabras, los lineamientos curriculares de Colombia, son orientaciones para las Instituciones Educativas, que les permite elaborar sus propios currículos desde su Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Luego el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) emite los estándares básicos de competencias o los estándares curriculares de matemáticas por ciclos. Estos estándares son

una herramienta para las Instituciones Educativas, que a diferencia de los lineamientos curriculares, es más específica en relación con los conocimientos básicos que el estudiante debe tener; porque en cada grado y de acuerdo a los conocimientos básicos, se constituyen los indicadores que le permiten al docente identificar cómo evoluciona el aprendizaje de cada estudiante.

Después, surge la necesidad de crear los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), pues las orientaciones anteriores siguen siendo generales para los docentes, por lo tanto, se les dificultaba a las instituciones elaborar sus currículos y al docente identificar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Por lo que el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2015) y toda una comunidad educativa crea los DBA y las Mallas de Aprendizaje (MEN, 2017), con el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, la enseñanza, para fortalecer los currículos; específicamente de cada aula y centrándose en el aprendizaje de los estudiantes grado a grado.

En este sentido, como el propósito de este trabajo es hacer una aproximación a la idoneidad epistémica, interaccional y mediacional de las estrategias que emplea una docente, en el grado segundo de primaria al rededor del SND; es oportuno y necesario acudir a las orientaciones de tipo teórico y metodológico de los lineamientos curriculares en Colombia, los DBA y las mallas de aprendizaje propuestos por el MEN. Por consiguiente, este apartado se desarrolla en

tres momentos. En el primero se describen los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto que permiten hacer una aproximación epistémica, internacional y mediaciones. Luego se atienden a las orientaciones teóricas y metodológicas de los lineamientos curriculares, referentes a la enseñanza del SND que se relacionan directamente con la dimensión epistémica. Finalmente, se exponen las coherencias vertical y horizontal para hacer una aproximación a las tres dimensiones.

Los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto: a continuación la atención se centra en tres grandes aspectos de los lineamientos curriculares que permiten organizar los currículos: los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto.

Los procesos generales, son aquellos que se encuentran presentes en todas las actividades matemáticas, tales como: el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación, la elaboración, la comparación y la ejercitación de procedimientos Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), se describen a continuación los que se han seleccionado para el propósito de este trabajo, a saber, resolución de problemas, razonamiento y comunicación

- **La resolución y planteamiento de problemas:** En los lineamientos curriculares se considera, este proceso como un eje central del currículo de matemáticas, y por esta razón es necesario que se constituya como uno de los propósitos de la enseñanza y sea fundamental en la actividad matemática. Por el hecho de que al presentarles a los

estudiantes la posibilidad de enfrentarse a estos problemas con frecuencia, ellos obtienen un acercamiento con las matemáticas, desarrollan capacidades para comunicar sus estrategias y procedimientos a la hora de resolver un problema, por otro lado, permiten desarrollar capacidades para resolver procedimientos de pensamiento complejo Ministerio de Educación Nacional [MEN]. 1998.).

Además, investigadores como Pólya y Schoenfeld (como se citó en los lineamientos curriculares, 1998) proponen que la resolución de problemas dentro del aula de clase es fundamental, puesto que los estudiantes logran tener una mejor comprensión de los conceptos matemáticos. Para Pólya resolver un problema es encontrarle solución a una dificultad u obstáculo que no es inmediato o que no fácilmente se adquiere a ella, es decir de que su solución no es espontánea y que para llegar a ella se requiere un grado de comprensión, así se utilicen los medios adecuados.

Por otro lado, Schoenfeld menciona que el salón de clase debe ser un lugar en donde los valores de las matemáticas sean reflejados en la vida cotidiana y de que las creencias sean un ambiente en donde se utilizan los recursos, las estrategias cognitivas y las meta cognitivas.

- **El razonamiento:** El razonamiento en la actividad matemática, está muy relacionado con la resolución y el planteamiento de problemas; y se manifiesta en la comunicación, modelación y como procedimiento en el contexto escolar. Además, este varía según el nivel de escolaridad en que se encuentre el estudiante, es decir da cuenta de cada logro que se adquiere en los diferentes grados de escolaridad de manera secuencial y evolutiva. Ahora bien, se considera necesaria la relación del razonamiento matemático con todo el trabajo matemático de los estudiantes y por lo

tanto es pertinente su articulación con todas sus actividades matemáticas. Según los lineamientos curriculares, razonar en matemáticas tiene que ver con:

- ✓ Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- ✓ Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- ✓ Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- ✓ Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- ✓ Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.
- Otro de los procesos que considera este trabajo es la comunicación: La comunicación en matemáticas es central, pues a través de ella los estudiantes manifiestan sus estrategias, procedimientos, razonamientos y su forma de comprender o aproximarse a los objetos matemáticos.

Los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) definen:

La comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas. (P.74)

Así, la comunicación no solo debe estar centrada en el aprendizaje de las matemáticas, sino que también se debe considerar desde la enseñanza, a la hora de diseñar propuestas de aula y proponer problemas o tareas que favorezcan este proceso a los estudiantes y hacer cambios curriculares desde el PEI. Además, los docentes pueden crear un ambiente en el cual se permita dirigir, analizar, preguntar y refutar, sobre los objetos matemáticos dentro del aula de clases.

Ahora bien, se aclara que todos los procesos generales son pertinentes, pero para los propósitos de este trabajo, se inicia una investigación centrada en los tres procesos generales ya mencionados, dado que según resultados de las pruebas saber 2016, hay una mayor dificultad en el razonamiento, la comunicación y la resolución y planteamiento de problemas en matemáticas.

Otro aspecto importante de los lineamientos, son los conocimientos básicos que tienen que ver con los procesos específicos que se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional. Estos permiten el desarrollo del pensamiento matemático y los sistemas propios de las matemáticas como los sistemas numéricos, los sistemas geométricos, los sistemas medidas, los sistemas de datos, y los sistemas algebraicos y analíticos (Ministerio de Educación Nacional [MEN],1998)

En este trabajo se enfatiza en el pensamiento numérico y los sistemas numéricos; dado que el objeto matemático es el SND. Actualmente los lineamientos curriculares proponen que una herramienta para el desarrollo del pensamiento numérico son los sistemas numéricos. En esta propuesta cuando se habla de pensamiento numérico se hace referencia a un concepto más general que el sentido numérico, en donde se incluyen el sentido operacional, las habilidades y

destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, las órdenes de magnitud, entre otros.

El pensamiento numérico se desarrolla paulatinamente, a través de la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración, y por la comprensión del sentido y significado de las relaciones entre números. Además, este pensamiento evoluciona en la medida en que los estudiantes tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y manifestándose de numerosas formas de acuerdo al desarrollo del pensamiento matemático.

El contexto, tiene que ver con el ambiente que rodea al estudiante, tales como las condiciones sociales y culturales tanto locales como nacionales, las condiciones económicas, las creencias, las interacciones, entre otras, todas estas variables se relacionan y dan sentido a las matemáticas. El contexto genera situaciones problemáticas que puede ser de la vida cotidiana, de las propias matemáticas y de otras ciencias.

Para los estudiantes las actividades matemáticas tienen distintos significados de acuerdo al contexto en el que se emplean. Este trabajo se enfatiza en un contexto de la vida cotidiana. Por lo que este tipo de contexto le permite al estudiante tener un acercamiento más enriquecedor con las matemáticas, debido a que este involucra situaciones reales con las que el estudiante puede tener una mutua relación de acuerdo con su vida diaria.

Orientaciones teóricas y metodológicas de los lineamientos curriculares de matemáticas para la enseñanza del SND: En los lineamientos curriculares de matemáticas encontramos que para la construcción del SND es necesario proponer estrategias y actividades que

impliquen contar, agrupar y usar el valor posicional. A continuación, se expone según este referente, las definiciones de dichas estrategias:

Contar: es hacer una asociación entre un número y un elemento, es decir, que a cada elemento de un conjunto determinado le corresponde un número natural. Ahora bien, si los estudiantes adquieren la habilidad de contar, pueden comprender los conceptos numéricos y de paso establecer la comparación y ordenación entre números. Para ello, es importante emplear estrategias en el aula en las que ellos cuenten hacia adelante, hacia atrás y a saltos no sólo de uno en uno sino también de dos en dos, de tres en tres, así sucesivamente.

Agrupar: el principio de la agrupación sucesiva, hace referencia agrupar unidades en decenas, decenas en centenas, centenas en millares, así sucesivamente (agrupar en colecciones de diez). Por ejemplo, cuando se quiere hallar el tamaño de una serie como la que se muestra en la ilustración.

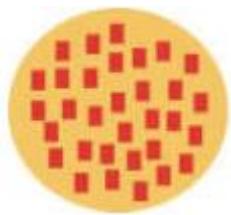


Ilustración 2: Representación del principio de la agrupación sucesiva (Ministerio de Educación Nacional (1998))

Se agrupan sus objetos, y lo que se obtiene es lo siguiente.

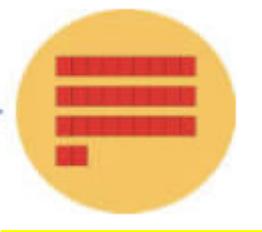


Ilustración 3: Representación del principio de la agrupación sucesiva (Ministerio de Educación Nacional (1998))

Por esta agrupación sucesiva entre objetos, al SND se le reconoce que de base diez.

Valor posicional: para que los estudiantes logren comprender el valor posicional, es pertinente que tengan experiencias con actividades que incluyan el principio del agrupamiento y la habilidad de contar debe integrarse a significados que se basan en el agrupamiento. Por lo tanto, los estudiantes serán capaces de usar y comprender procedimientos de comparación, ordenación, redondeo y manejo de números mayores.

Teniendo en cuenta las orientaciones de los lineamientos curriculares de matemáticas, referente a la enseñanza del SND y en especial del valor posicional, se han tomado en consideración varias metodologías con el propósito de ayudar a los estudiantes en la comprensión de este concepto y son las siguientes: (Ministerio de Educación Nacional [MEN],1998)

1. Agrupar por ejemplo lápices u otros objetos en bolsas de a diez y hablar de “decenas” y de objetos “sueltos” o unidades. Además, colocar los materiales de tal manera que los objetos “sueltos” queden a la derecha de los “grupos de a diez”.
2. Unir los objetos, no sólo agruparlos, por ejemplo, ensartando pepitas en un hilo, o utilizando bloques de construcción ensamblados en decenas.
3. Desarrollar actividades con materiales estructurados o prefabricados como los bloques de Dienes Base 10, en los que se distinguen los cubos individuales, pero no se pueden desarmar.
4. Pasar a decenas y unidades en las que las decenas no tengan señaladas ni se distingan las unidades individuales, por ejemplo, una tira de cartulina.

5. Para representar las decenas y las unidades ahora se pueden utilizar objetos que sólo se distingan por el color o la posición. Por ejemplo, colocar objetos idénticos de izquierda a derecha, separados en columnas para representar “dieces” o “unos”, según la posición.

Las operaciones; en la educación básica primaria, específicamente en el área de matemáticas, es de gran importancia en la comprensión de las operaciones fundamentales; la adición, la sustracción, la multiplicación y la división entre los números naturales.

Según varios investigadores como (NCTM, 1989; Dickson, 1991; Rico, 1987; McIntosh, 1992 citado MEN, 2006) algunos aspectos que pueden ayudar a la construcción del significado de las diferentes operaciones y dar pautas para orientar el aprendizaje de cada operación son:

- reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen
- reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones
- comprender las propiedades matemáticas de las operaciones
- comprender el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones.

En el aprendizaje de cada operación se debe comenzar por diferentes actividades y transformaciones, por ejemplo, en la adición y sustracción las actividades más usuales son; agregar y desagregar, reunir y separar, que se realizan en los diferentes contextos numéricos, por lo que hay que diferenciar la que tienen similitudes para que estas puedan ser consideradas bajo el mismo concepto operatorio.

Coherencia vertical y horizontal

Coherencia horizontal: Pese a que en este trabajo sólo se hará énfasis en el desarrollo de pensamiento numérico, es importante dejar por sentado que este influye en el desarrollo de otros pensamientos como se presente en la siguiente tabla:

Tabla 1 coherencia horizontal. (MEN, 2017),

Pensamientos	DBA
Pensamiento Aleatorio	Clasifica y organiza datos, los representa utilizando tablas de conteo, pictogramas con escalas y gráficos de puntos, comunica los resultados obtenidos para responder preguntas sencillas.
Pensamiento Numérico	Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección y la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos.
	Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, multiplicación o reparto equitativo.
	Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.
Pensamiento Variacional	Propone e identifica patrones y utiliza propiedades de los números y de las operaciones para calcular valores desconocidos en expresiones aritméticas.
	Opera sobre secuencias numéricas para encontrar números u operaciones faltantes y utiliza las propiedades de las operaciones en contextos escolares o extraescolares.
Pensamiento Métrico	Utiliza patrones, unidades e instrumentos estandarizados y no estandarizados en procesos de medición, cálculo y estimación de magnitudes como longitud, peso, capacidad y tiempo.

Coherencia horizontal. (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016).

Como se observa en la tabla anterior, el sistema de numeración decimal es importante para el desarrollo del pensamiento aleatorio, numérico, variacional y métrico. Pues su compresión es fundamental para el conteo y la organización de datos; resolver problemas aditivos; utilizar diferentes estrategias para calcular, comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números; identificar patrones numéricos; utilizar las propiedades de las operaciones básicas; medir, calcular y estimar, entre otros. Es decir, en el grado segundo de primaria la comprensión del SND es indispensable para el desarrollo de pensamiento matemático.

Coherencia vertical

Como ya se ha expuesto en el trabajo, éste se centra en el grado segundo de primaria, y es importante que el maestro comprenda y conozca la coherencia vertical del SND, porque es necesario que identifique los conocimientos básicos que el estudiante debe haber adquirido en el grado primero, los que debe adquirir en el grado segundo y cómo éstos pueden influir en los otros grados de primaria y general la Educación Básica y Media; no obstante, en este apartado por las limitaciones del trabajo, solo se tienen en cuenta hasta el grado quinto, como se muestra a continuación:

Tabla 2 coherencia vertical. (MEN, 2017),

PENSAMIENTO NUMERICO	GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°	GRADO 4°	GRADO 5°
DBA 1	Identifica los usos de los números (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros	Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección y la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos.	Interpreta, formula y resuelve problemas en diferentes contextos, tanto aditivos de composición, transformación y comparación, como multiplicativos directos e inversos.	Interpreta las fracciones como razón, relación parte todo, cociente y operador en diferentes contextos.	Interpreta y utiliza los números naturales y las fracciones en su representación fraccionaria y decimal para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.
DBA2	Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos.	Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, multiplicación o	Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas.	Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios),	Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.

		reparto equitativo.		
DBA3	Utiliza las características posicionales del Sistema de Numeración Decimal (SND) para establecer relaciones entre cantidades y comparar números.	Utiliza el Sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.	Establecer comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus representaciones numéricas.	expresados como fracción o como decimal Establecer relaciones mayor que, menor que, igual que y relaciones multiplicativas entre números racionales en sus formas de fracción o decimal. Compara y ordena fracciones (en sus representaciones fraccionaria y decimal) a través de diversas interpretaciones y representaciones.

DBA. Para que el estudiante en el grado segundo pueda utilizar el SND para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos, como lo muestra en la tabla, es necesario que en el grado anterior haya comprendido su carácter de posicionalidad y así pueda establecer relaciones entre cantidades y hacer comparaciones entre los números. Es importante que en grado segundo el estudiante alcance los desempeños esperados referentes al SND; porque esto le permitirá resolver problemas aditivos, problemas multiplicativos, establecer relaciones de comparación y relaciones multiplicativas entre los números racionales desde sus diferentes representaciones.

2.4 DIMENSION DIDÁCTICA

En Didáctica de la Matemáticas diversos autores han investigado sobre la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración decimal e incluso han aportado posibles soluciones a problemas, obstáculos y dificultades que se presenta en el transcurso de la enseñanza y el aprendizaje de este concepto. Algunos de estos autores son Terigi y Wólfram (2007), que en su proyecto denominado “Estrategias de Enseñanza del SND”, presentan los problemas que surgen en la enseñanza del SND, relacionados con el principio del agrupamiento, los recursos que implementa el docente en la enseñanza de este concepto y los algoritmos convencionales.

Por otra parte, Broitman, Grimaldi, y Ponce, (2011) en su proyecto el valor posicional. Reflexiones y propuestas para su enseñanza y Lerner & Sadovsky (1994) su proyecto el sistema de numeración un problema didáctico. Amplían un poco más el cómo influyen esos problemas en la enseñanza del SND.

Broitman, Grimaldi, & Ponce (2011) y Lerner & Sadovsky (1994) afirman que los docentes en el esfuerzo de lograr que los estudiantes comprendan el sistema de numeración decimal, al introducir uno de las características más importantes de éste, su valor posicional; han optado por utilizar recursos que ayuden a representar agrupaciones en base diez, entre ellos están figuras geométricas como los triángulos, cuadrados, rectángulos, entre otros que permiten representar los valores de diferente orden como las unidades, las decenas, las centenas y así sucesivamente. Sin embargo, los autores coinciden en que esta estrategia de representación dificulta precisamente la introducción de la posicionalidad, pues se enmarca dentro de los sistemas de numeración no posicionales y por lo tanto hace que los estudiantes tengan un retroceso en su comprensión.

También, hay otras estrategias como los ataditos de palillos de 10 o de 100 unidades, para que los estudiantes logren comprender el agrupamiento por medio de material concreto; pero al igual que la anterior estrategia hace parte del sistema de numeración no posicional. Ante esta dificultad, los autores proponen para la enseñanza del valor posicional recursos como el abaco, las regletas, las tiras con lunares de colores entre otros. Debido a que estos recursos permiten la agrupación y la reagrupación, que son fundamentales en la comprensión de la posicionalidad.

La relación con los algoritmos convencionales: los autores señalan que en la escuela luego de haber enseñado las agrupaciones con unidades, decenas, centenas, unidades de mil... millares, entre otras; se introducen los algoritmos convencionales de la suma y la resta que en muchas ocasiones no se encuentra una coherencia con estas agrupaciones o valores posicionales. Tal es el caso, de los docentes que:

Utilizan la famosa estrategia de “llevarse una” o “pedir prestado” para resolver los algoritmos de la suma y la resta respectivamente; aquí el problema radica en que el estudiante al no comprender esas agrupaciones lo que hacen es resolver los algoritmos mecánicamente, en ocasiones inventan reglas arbitrarias, memorizan las reglas, trabajan los símbolos aislados y pierden el control de lo que hacen. Además aparecen errores en los procedimientos que realizan, pues generalizan reglas que no tienen relación con el significado de estos algoritmos y en otros casos inventan reglas diferentes a las que se les han enseñado.

Esta postura se reafirma con el aporte de otros autores como Lerner y Sadovsky (1994); quienes ratifican que la comprensión de las unidades, decenas, centenas... juegan un papel fundamental en la comprensión de las operaciones básicas, aun así estas no se ven reflejadas en la enseñanza de la suma y la resta que se presentan en las escuelas, a causa de la famosa estrategia de “llevarse una” o “pedir prestado”. Al adoptar los algoritmos alternativos; que consiste en realizar las operaciones descomponiendo las cifras como los cálculos mentales.

Tal cual se muestra en la siguiente ilustración

$$\begin{array}{r}
 756 \\
 274 \\
 \hline
 900
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 756 \\
 274 \\
 \hline
 10
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 120 \\
 120 \\
 \hline
 900
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 10 \\
 \hline
 1030
 \end{array}$$

Esta famosa estrategia, permite que los estudiantes tengan una mejor comprensión en las operaciones básicas.

Por otra parte, en la enseñanza de los algoritmos convencionales que se utilizan en las escuelas, se encuentra una desventaja a la hora de realizar las sumas o restas “en columna”,

debido a que se aíslan las cifras que corresponden a un mismo valor posicional, lleva a perder de vista cuáles son los números con los que se está operando.

Otra desventaja presente en la suma o resta, tiene que ver con la insistente decisión de algunos estudiantes de empezar a resolver las operaciones por la izquierda (por el mayor valor posicional). Usualmente estas se comienzan a resolver por la derecha (por el menor valor posicional). El problema consiste en el método que los estudiantes utilizan para resolver las operaciones, hacen desaparecer la diferencia entre las cuentas “con dificultad” y “sin dificultad”.

De acuerdo a las dificultades en la enseñanza del SND que se han identificado en algunas investigaciones en didáctica de las matemáticas; surge la necesidad de empezar a proponer alternativas que permitan superarlas. En ese orden, como se ha mencionado en este trabajo, se hará un estudio de caso, con una maestra de grado segundo de primaria, teniendo en cuenta las orientaciones de la propuesta de Godino acerca de la idoneidad didáctica, que se introduce en el marco del enfoque ontosemiótico (EOS). Además, dada la amplitud de esta temática y los resultados de las pruebas saber 3º del Centro Educativo Evangélico la Pola, se hará una aproximación a la idoneidad epistémica, mediacional e interaccional de la enseñanza de este objeto matemático a partir de la observación de las clases de la maestra.

Ahora es válido aclarar qué implica el término idoneidad didáctica y cuáles son los componentes que orientan este proceso. Godino, Contreras y Font. (2006) y Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi. (2007); en sus documentos referidos a la noción de idoneidad didáctica este es considerado “un marco teórico que ha surgido en el seno de la didáctica de las matemáticas con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas

sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje” (Godino, 2011, p.4); en este caso para el propósito del trabajo este brinda orientaciones importantes sobre aspectos que se deben de tener en cuenta en la enseñanza de algún concepto matemático; en este caso el SDN.

La idoneidad didáctica es un marco metodológico y didáctico, que da algunas orientaciones para analizar e identificar las estrategias o metodologías que implementa el docente en el proceso de enseñanza del SND. Esta cuenta seis componentes que propone Godino (2007) que son: la idoneidad epistémica, la idoneidad cognitiva, la idoneidad interaccional, la idoneidad mediacional, la idoneidad emocional y la idoneidad ecológica.

Idoneidad epistémica: se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o previstos), respecto de un significado de referencia.

Idoneidad cognitiva: expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/implementados.

Idoneidad interaccional: grado en que las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y, por otra parte, resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción mediante la negociación de significados.

Idoneidad mediacional: grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Idoneidad emocional: grado de implicación (interés, motivación) del alumnado en el proceso de estudio.

Idoneidad ecológica; grado de adaptación del proceso de estudio al proyecto educativo del centro, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social, etc. (p.5)

Estas idoneidades parciales están compuestas por unos componentes e indicadores que nos servirán de guía para realizar el análisis de la enseñanza del SND. A continuación, se presenta cada una de ellas.

Tabla 3: Idoneidad parcial, componentes e indicadores (Godino, 2011, p10)

IDONEIDAD	COMPONENTES
Idoneidad epistémica	<ul style="list-style-type: none"> • Situación problema • Lenguaje • Regla • Argumento
Idoneidad cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos • Diferencias individuales • Aprendizajes (evaluación sumativa)
Idoneidad interaccional	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción docente-estudiante • Interacción entre estudiantes • Autonomía • Evaluación formativa
Idoneidad mediacional	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos materiales • Números de estudiantes • Condiciones del aula • Tiempo para la enseñanza y el aprendizaje
Idoneidad afectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Interés

Idoneidad ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Actitudes • Emociones • Innovación • Adaptación sociocultural y emocional • Conexión intra e inter disciplinares
---------------------	--

La idoneidad didáctica, sus componentes e indicadores han sido introducidas en relación a los conocimientos matemáticos sobre la base pragmatista y antropológica. También en cuanto al dimorfismo personal e institucional de los métodos que se implementan en la práctica y de las estructuras de los objetos y procesos que permiten implementar esas metodologías para explicar el conocimiento de los sujetos individuales y el conocimiento institucional. (Godino, 2011)

Ahora bien, en este trabajo se tendrán en cuenta `tres componentes de la idoneidad didáctica los cuales son: la idoneidad epistémica, la idoneidad interaccional y la idoneidad mediacional.

Idoneidad epistémica: esta nos da orientaciones para analizar si los conceptos matemáticos que se enseñan en el aula de clases son adecuados para construir el concepto de SND.

Idoneidad interaccional: con esta se observará la interacción estudiante – estudiante y la de estudiante – profesor, con el propósito de identificar esos conflictos semióticos que se presentan durante la enseñanza del SND y para resolverlos.

Idoneidad mediacional: esta nos permite identificar los diferentes recursos que implementa la docente durante la enseñanza del SND, recursos tales como materiales manipulativos y

digitales que se consideran pertinentes y significativas para la enseñanza de este concepto. Al igual que los recursos tradicionales como lo son el lápiz y el papel.

Según estos tres componentes, se ha elaborado una rejilla que permite tener claros los criterios con los que se han de observar las clases y el respectivo análisis de los mismos.

REJILLA DE ANALISIS

Para el diseño de la rejilla de análisis se tomaron en cuenta aspectos curriculares y matemáticos. Con el fin de proponer y seleccionar los indicadores de análisis en concordancia con las dimensiones epistémica, interaccional y mediacional propuestas por Godino (2011). Esta permite identificar las estrategias implementadas por el docente en el transcurso de la enseñanza del sistema de numeración decimal.

Tabla 4: Rejilla de análisis

REJILLA DE ANÁLISIS					
		LO QUE SE ESPERA QUE EL PROFESOR DESARROLLE EN EL AULA DE CLASE		LO DESARROLLADO POR EL PROFESOR EN EL AULA DE CLASE	
Dimensión	Componentes	Indicadores		Descripción	Desarrollo de la clase
Epistémica	Situaciones problema	Se proponen y se presentan situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación para la enseñanza del SND específicamente su valor posicional.			
	Lenguajes	Uso de diferentes registros de representación, (físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas y lenguaje			

natural).

Se proponen situaciones de
interpretación matemática

Conocimientos (definiciones, proposiciones, procedimientos).	Se presentan los enunciados, definiciones y procedimientos fundamentales. Son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen.
Argumentos	Se plantean situaciones donde el estudiante tenga que argumentar sobre los procedimientos realizados.
Relaciones	Se proponen situaciones que articulen las nociones intuitivas de los estudiantes y las definiciones del SND.

		<p>Se plantean situaciones en las que se reconozcan las relaciones y diferencias entre el SND y otros sistemas de numeración.</p>
Mediacional	Recursos pedagógicos.	<p>Se usan materiales manipulativos informáticos con un propósito formativo claro.</p> <p>El recurso permite contextualizar las definiciones y propiedades presentadas a los estudiantes.</p>
Interaccional		<p>Al inicio de clase el docente orienta, socializa y explora conocimientos previos.</p>
	Interacción docente – estudiante.	<p>El docente reconoce y resuelve conflictos de los estudiantes, a partir de preguntas y respuestas adecuadas en el desarrollo de las clases.</p>

El docente favorece el trabajo en equipo entre los estudiantes.

En el cierre de la clase el docente realiza una retroalimentación, que permite retomar los contenidos para afianzarlos e identificar los errores más comunes y proponer orientaciones generales para superarlos.

CAPITULO 3

En este capítulo se presenta la metodología que se llevará a cabo para el desarrollo de la investigación, el análisis de la rejilla y el análisis de cada dimensión, teniendo en cuenta lo observado en la práctica del docente.

3.1 METODOLOGÍA

En este trabajo se pretende realizar un estudio de caso, con metodología cualitativa; que según R. Hernández, C. Fernández y M. Baptista. (2014) una investigación de enfoque cualitativo es aquella que cumple las siguientes fases:

1. Idea
2. Planteamiento del problema
3. Inmersión inicial en el campo
4. Concepción del diseño del estudio
5. Definición de la muestra inicial del estudio y acceso a ésta
6. Recolección de los datos
7. Análisis de los datos
8. Interpretación de resultados
9. Elaboración del reporte de resultados

Este enfoque también se conoce como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica. Por lo tanto, permitirá determinar cuáles son esas estrategias o metodologías que implementa el docente en el aula de clases para ayudar a los estudiantes a comprender el SND.

Ahora bien, un estudio de caso es “una metodología de análisis grupal cuyos aspectos cualitativos nos permite extraer conclusiones de fenómenos reales o simulados en una línea formativa experimental, de investigación y/o desarrollo de la personalidad humana o de cualquier otra realidad individualizada y única” (Pérez, 1994). Por otro lado, un estudio de caso puede ser de tipo descriptivo, tipo explicativo o de tipo predictivo. Esta primera intenta identificar los elementos esenciales que incurren en un fenómeno, el segundo busca relacionar esa conexión que existe entre los elementos y el fenómeno; y la tercera examina las condiciones y límites de una teoría.

Por lo que se ha optado por un estudio de caso de tipo descriptivo- explicativo, ya que se busca analizar el proceso de enseñanza del sistema de numeración decimal. Para ello, se analizará la clase de una docente del grado segundo de primaria, se tomará registros fotográficos, escritos y videos, los cuales permiten recolectar tanto la información como la evidencia. Además, al finalizar el análisis se le entregará los resultados a la docente que le permitirá realizar una autoevaluación de su práctica y se harán algunas recomendaciones sobre lo visto en la práctica del docente

La metodología de esta investigación se realizará en las siguientes fases que se describirán a continuación:

Etapa o investigación cualitativa: Para identificar las estrategias o metodologías que utiliza la docente en su práctica, esta investigación asumirá el paradigma cualitativo, ya que, permite estudiar la naturaleza de los fenómenos de acuerdo con la interpretación y significado que le da cada sujeto, determinando sus hábitos y las situaciones problemáticas que se les exponen (Pasek & Mejía, 2016).

Dentro de este paradigma se encuentra el método etnográfico, que se tomará en cuenta en esta investigación. Debido a que este estudia el comportamiento de las personas que solo se pueden entender en un contexto específico; con base en Goetz y Lecompte (1988), Rodríguez, Gil y García (1999), Gurdián Fernández (2007), citado de Pasek & Mejia (2016) un estudio etnográfico busca construir un esquema teórico que recoja y refleje lo más fielmente posible la realidad de la actuación humana

Fase preparatoria:

Esta fase se divide en dos aspectos; la primera es la reflexiva, en donde se da a conocer la experiencia de la investigadora. El tema de investigación se elige teniendo en cuenta las diversas investigaciones en didáctica de las matemáticas y las dificultades que se presenta en el SND. Debido a esto surge la necesidad por investigar sobre esas estrategias que implementa un docente en el proceso de enseñanza del sistema de numeración decimal, a estudiantes de grado segundo de la básica primaria de la Centro Educativa Evangélico la Pola.

El segundo aspecto; es sobre el análisis de la docente y para ello es necesario tener en cuenta las siguientes fases

Fase trabajo de campo: esta tiene como propósito realizar la observación, recoger la información indispensable y realizar el análisis de la observación. Esta se divide en dos aspectos que son; el acceso al campo y la recogida o recolección productiva de la información que se debe a la participación de la selección del escenario, la elección del informante, de técnicas e instrumentos.

Acceso al campo.

En esta parte se realizó la elección de una institución educativa o escenario aleatoriamente, en la primera visita se le informó al coordinador y se le entregó una carta en donde se exponían los propósitos de la investigación, por ende, el dio su consentimiento para realizar dicha observación. El docente a analizar fue seleccionado, dado que en la institución educativa es el único encargado del grado segundo de primaria, se le invitó a participar del proceso y mostró interés en la investigación o análisis de su práctica.

La recogida de la información: Se realizó una entrevista al docente con el propósito de obtener información general sobre su formación académica, laboral y su quehacer pedagógico

Análisis de datos: Para ello se ha realizado una rejilla, en donde se exponen los criterios que se tendrán en cuenta para analizar la práctica de la docente y poder llegar a las conclusiones que permitan hacer los aportes pertinentes a la práctica del docente.

Fase informativa: En esta fase se incorporaron la base teórica y empírica que ayudo a sustentar el trabajo y se presentaran las conclusiones que se obtienen del análisis de los resultados.

Técnica o instrumento de recolección de información: Como ya se había mencionado anteriormente este estudio de caso sigue una metodología etnográfica para el estudio de escenarios (en este caso un aula de clases). El cual permite estudiar de forma directa a personas o grupos durante un tiempo, utilizando la observación participante o entrevista. En este caso la técnica a utilizar es la observación participante, para ello se recolectará la información por medio de registro escrito, fotográfico y por videos.

Observación participante: La observación participante nos permitirá obtener los resultados de la investigación teniendo en cuenta los objetivos plateados en ella. Principalmente el cómo la

docente utiliza sus estrategias o metodologías para que los estudiantes lleguen a construir el concepto del sistema de numeración decimal

3.2 ANÁLISIS DE LA REJILLA

La rejilla que se presenta a continuación, es tomada y modificada de la rejilla propuesta por Godino (2011) p. Se compone de dos columnas principales: la primera es lo que se espera que el docente desarrolle en el transcurso de sus clases, teniendo en cuenta las dimensiones: espisdémica, interaccional, mediacional y sus respectivos componentes e indicadores. La segunda parte, está relacionada con lo desarrollado por el profesor en el aula de clase, esta se presenta en dos momentos. En el primero la descripción de las clases, es decir, lo que el observador percibe en la práctica y estrategias que implementa el docente; y en el segundo, el desarrollo de las clases tal y como el docente las realiza en el proceso de enseñanza. A continuación se presenta la rejilla de análisis:

Tabla 5 Rejilla de análisis

REJILLA DE ANÁLISIS				
LO QUE SE ESPERA QUE EL PROFESOR DESARROLLE EN EL AULA DE CLASE			LO DESARROLLADO POR EL PROFESOR EN EL AULA DE CLASE	
Dimensión	Componentes	Indicadores	Descripción	Desarrollo de la clase
Epistémica	Situaciones problema	Se proponen y se presentan situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación para la enseñanza del SND	Situación de contextualización: En las observaciones realizadas a la clases del docente, se logró evidenciar que la mayoría de las situaciones propuestas, fueron tomadas textualmente de libro guía y en alguna de ellas se identificó una relación con el contexto de los estudiantes.	Situaciones de contextualización: El docente, inicia la mayoría de sus clases, recordando lo visto en la clase anterior, a través de preguntas a sus estudiantes, luego da una definición del nuevo tema como se muestra en la imagen.

específicamente
e su valor
posicional.

Orientación metodológica

Tarea en la que el alumno, al resolver el problema, adquiere competencias matemáticas al manejar datos, registrar y distinguirlos. Comprende las estrategias de resolución y las habilidades de cálculo y estimación que se requieren para resolver el problema. Se enfatiza la actividad de producción y comunicación en pos de un trabajo grupal.

En la floristería hay para la venta la siguiente cantidad de flores:

32.312	rosas
41.131	claveles
2.125	orquídeas
3.212	crisantemos
221	azucenas

Encuentra el resultado de acuerdo a las flores que hay en la floristería.

- El número total de rosas y claveles es: _____
- El número total de claveles y orquídeas es: _____
- El número total de crisantemos, rosas y azucenas es: _____
- El número total de orquídeas y claveles es: _____
- El número total de flores es: _____

En tu cuaderno resuelve los siguientes problemas.

En una caja hay 1.325 bombones de leche y 2.369 bombones de chocolate. ¿Cuántos bombones hay en total?

En una vitrina hay 5.321 chocolatinas pequeñas y en otra vitrina se encuentran 1.273 chocolatinas del mismo tamaño que las anteriores. ¿Cuántas chocolatinas pequeñas hay por todas?

El día lunes se vendieron 485 galletas, el martes 2.348 galletas, el miércoles se vendieron el mismo número galletas del lunes y el martes juntas. ¿Cuánto se vendió en total durante los 3 días?

Ilustración 3: Situación planeada en el libro de texto

Después explica, da ejemplos y por último pone una actividad. Algunas de las actividades son resueltas en grupos pequeños, pero generalmente individual

Situaciones de ejercitación:

En el desarrollo de las clases se evidencia que las situaciones de ejercitación eran constantes debido a que Dla docente por cada tema explicado propone actividades como la siguiente.

Situaciones de ejercitación:

Estas situaciones se presentan a menudo en el aula de clases, la mayoría están propuestos en el libro guía.

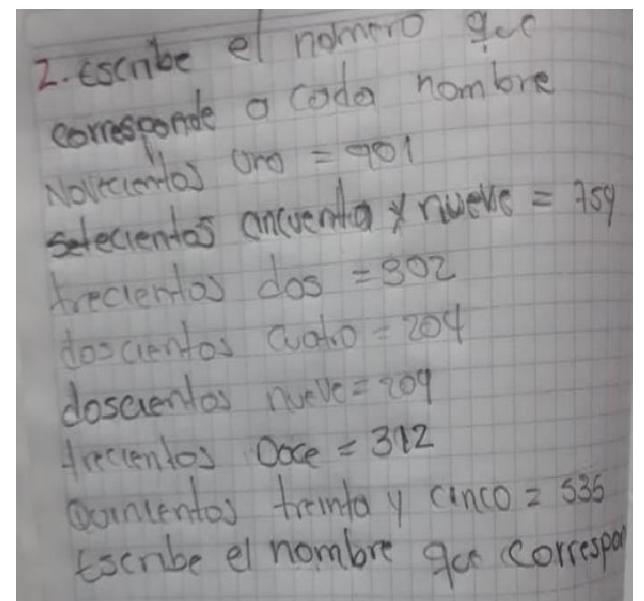


Ilustración 4: Situación de ejercitación. Escritura de los números

Actividad

Realiza los siguientes renglones

$$\begin{array}{r}
 -759 \\
 +123 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 -45.634 \\
 +33.128 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 50.343 \\
 +40.321 \\
 \hline
 \end{array}$$

Ilustración 5: Situación de ejercitación. Resolución de algoritmos (suma)

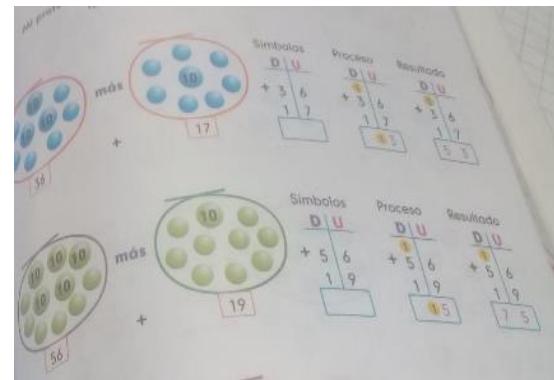


Ilustración 6: Situación de ejercitación planteada en el libro. Sumas

		Además en una ocasión propuso un juego, en donde, los estudiantes debían representar un número por medio de unas fichas que les proporcionó el docente, con el fin de ejercitarse la numeración.
Lenguajes	Uso de diferentes registros de representación, (físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas y lenguaje natural).	En la práctica del docente se refleja la implementación de diversos registros de representación, tales como el lenguaje natural, el lenguaje simbólico y el gráfico. Además en el libro de texto se hace evidente el uso de estas representaciones. En el desarrollo de la clase del docente, hace uso de diferentes representaciones como el lenguaje simbólico y el lenguaje natural. A continuación se presentan algunas ilustraciones referentes al uso que hace el docente de estas representaciones. Representación simbólica.

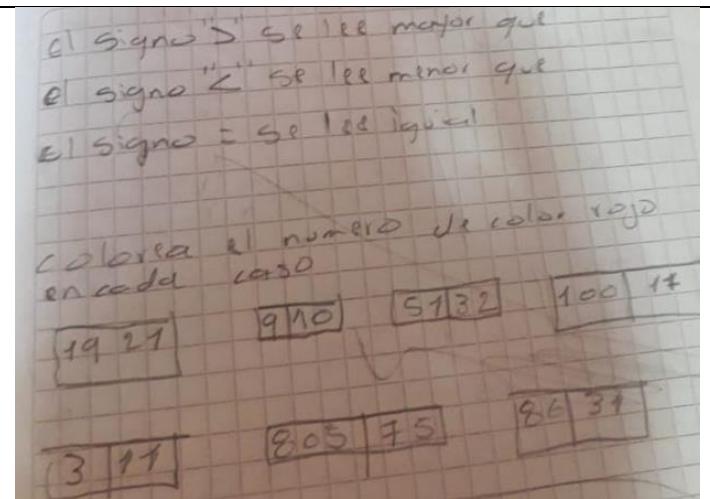


Ilustración 7: gráficos que el docente traza en el tablero

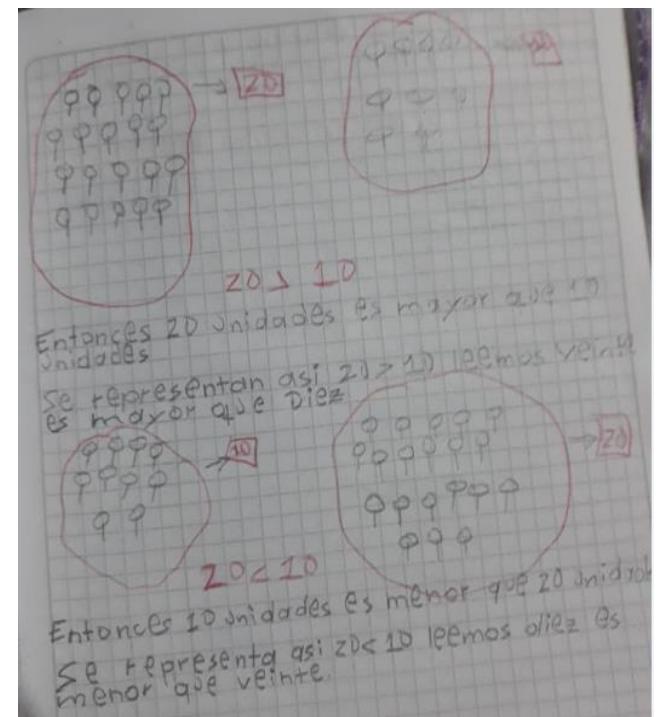


Ilustración 8: gráficos que el docente traza en el tablero

Reprecentaciòn en lenguage natural.

Para ilustrar este tipo de representación, se hace necesario asistir a una parte del protocolo, donde se dirigirá al docente como D y a los estudiantes como E (E1, E2, E3, entre otros). El fragmento a que se hace referencia en esta parte del protocolo es a una explicación que hace el docente acerca de las propiedades de la suma. Específicamente a la propiedad modular.

D: si adicionamos el cero como sumando a cualquier suma de números naturales, da como resultado ¿el mismo que?

E: Número

D: ¡El mismo número!

D: ¿Entonces aquí qué hacemos?, ¿Qué colocamos aquí?

E: siete

D: ¿y aquí?

E: diez

Luego el docente pone otra suma con los mismos números, pero los invierte y le pone como sumando

$$\begin{array}{r} 87 \\ 20 \\ \hline \text{otros ceros ejemplo } + \frac{00}{107} \end{array}$$

D: tenemos esta suma aquí, como hacemos para resolverla.

E: siete, siete profe

D: ¿y aquí?

E: diez profe, coloque el diez

En este caso se logra evidenciar, que algunas de las expresiones o situaciones de interpretación matemáticas, fueron tomadas textualmente del libro guía y otras actividades fueron propuestas por el docente.

En el desarrollo de la clase se logró evidenciar que el docente trabaja situaciones de interpretación matemática, sin embargo algunas fueron tomadas textualmente del libro guía y otras propuestas por la docente, como se muestra en las siguientes ilustraciones:

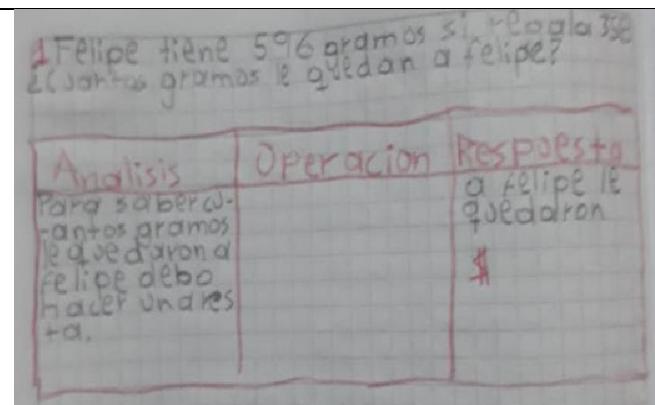


Ilustración 9: Situaciones de interpretación matemática propuesta por el docente

Sobre las interpretaciones matemática propuestas por el libro guía es necesario ver ilustración 3

Conocimientos (definiciones, proposiciones, procedimientos).)	Se presentan los enunciados, definiciones y procedimientos fundamentales.	En general las definiciones y procedimientos, que presenta el docente entorno al SND son claros y correctos. Además estas son pertinentes para el nivel educativo en que se encuentra.	En las clases del docente se logró evidenciar que las definiciones presentadas a continuación, en torno al sistema de numeración decimal son adecuadas y claras para los estudiantes de grado segundo.
--	---	---	---

Son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen.

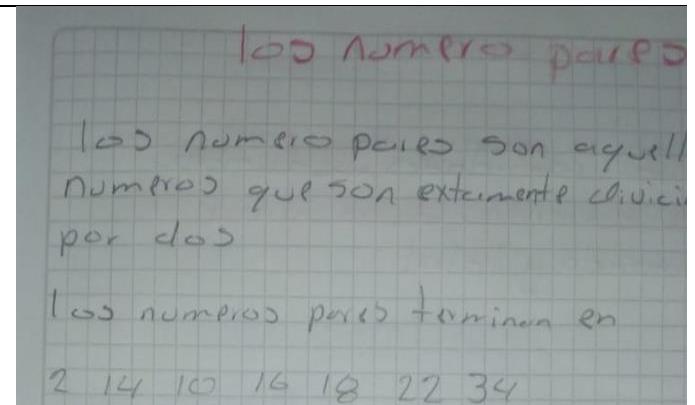


Ilustración 10: Definición de los números pares

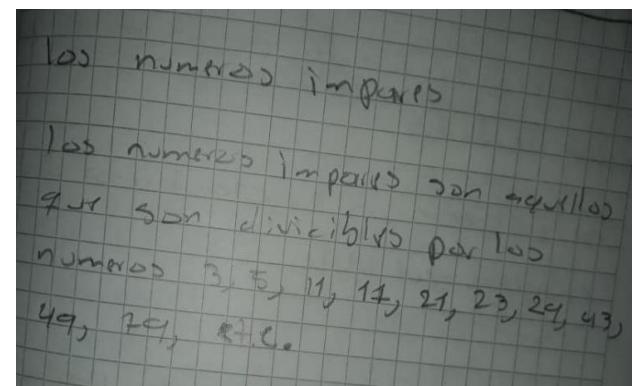


Ilustración 11: Definición de los números impares

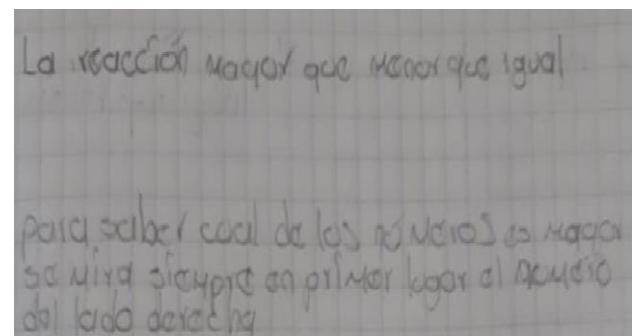


Ilustración 12: La relación de orden (mayor que, menor que e igual a)

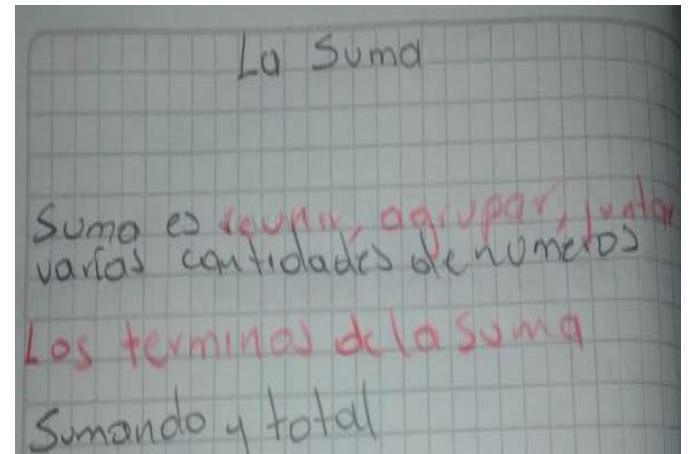


Ilustración 13: Definición de la suma

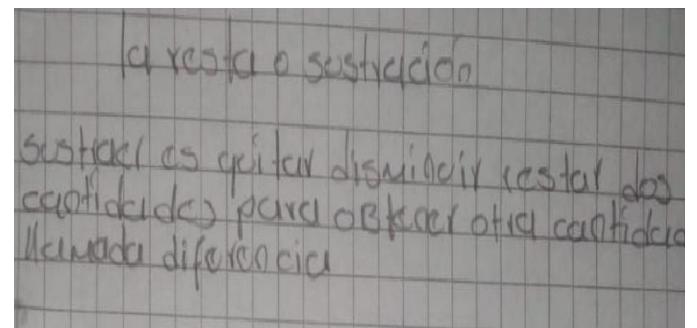


Ilustración 14: Definición de la resta o sustracción

De esta misma manera los procedimientos utilizados por el docente, fueron adecuados y pertinentes para explicar las definiciones. A continuación se muestran algunos ejemplos utilizados por el docente.

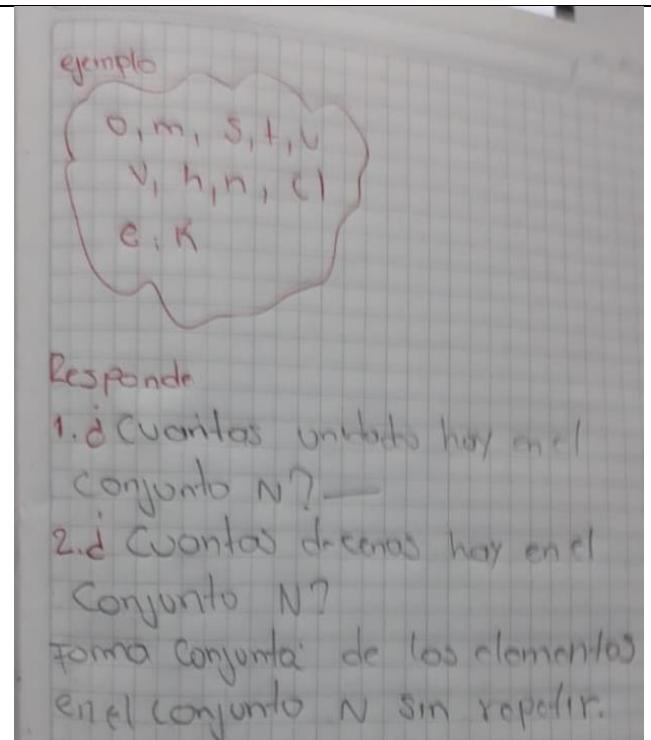


Ilustración 15:Ejemplo propuesto por el docente

Argumentos	Se plantean situaciones donde el estudiante tenga que	En algunas ocasiones el docente realiza actividades en donde los estudiantes, deben argumentar su respuesta, saliendo al tablero o explicando verbalmente los procedimientos.	Al iniciar las clases, el docente le propone una serie de preguntas a los estudiantes con el fin de repasar lo visto en la clase anterior, también en algunas ocasiones los saca al tablero para que sustenten ante sus compañeros los procedimientos que utilizan para el desarrollo de
------------	---	---	--

argumentar
sobre los
procedimientos
realizados.

una actividad. A continuación, se presenta una parte del protocolo, en donde el docente hace preguntas a los estudiantes con el fin de recordar lo visto en la clase anterior.

D: ¿Qué vimos en la clase anterior?

E: ¡las decenas;

D: ¿las que?

E: las decenas

D: ¿Qué son las decenas?

E: una decena son diez unidades, una decena son diez objetos, supongamos que tenemos diez manzanas

D: bueno, ¿cada elemento es una qué?

E: ¡unidad!, es una unidad

D: y ¿diez unidades es una qué?

E: una decena

D: muy bien.

Se proponen

Relaciones situaciones que

articulen las nociones intuitivas de los estudiantes y las definiciones del SND.

Se plantean situaciones en las que se reconozcan las relaciones y diferencias entre el SND y otros sistemas de numeración.

En este caso no se realizan o ejecutan situaciones en donde se reconozcan relaciones y diferencias entre e SND y otros sistemas de numeración.

Mediaciona

l

Recursos pedagógicos.

Se usan materiales manipulativos

El docente hace poco uso de estos en sus clases.

En la práctica del docente se logró evidenciar que hace poco uso del material manipulativo e informativo. Solo en una ocasión el docente formó grupos de 3

informáticos
con un
propósito
formativo
claro.

.

estudiantes, para realizar una actividad, haciendo uso del material manipulativo. Este consistía en que el docente decía un número, por ejemplo 1567 y los estudiantes con unas fichas que contenían los números del 0 al 9 hechos en cartulina debían de formar la cantidad mencionada, por el docente y salir al frente a mostrar la representación de dicho número a sus compañeros, el primer grupo en salir al frente obtenía un punto. A continuación se muestran algunas ilustraciones de la actividad.



Ilustración 16: Actividad grupo con recursos manipulativo



Ilustración 17: Actividad grupal con recurso manipulativo

Interaccion al	Al inicio de clase el docente	El docente inicia algunas de sus clases con una socialización del tema anterior o explorando los conocimientos previos de los estudiantes.
Interacción docente – estudiante.	orienta, socializa y explora conocimientos previos.	

En las observaciones se logra evidenciar como el docente siempre al comenzar su clases le pregunta a los estudiantes sobre lo visto anteriormente, como resuelven sus tareas o en algunas ocasiones inicia con un tema nuevo, pero primero les hace unas preguntas a sus estudiante sobre qué piensan o saben sobre ese tema, con el fin de indagar en sus conocimientos para luego socializarlos. En seguida se muestra una parte del protocolo en donde el docente socializa y explora

conocimientos previos.

D: pregunto. ¿Qué es la suma?

E1: para mi sumar es aprender un poco de cosas en matemáticas

D: bueno, E2

E2:para mi sumar es aumentar el número bajo

D:¿cómo que aumentar el número bajo

E3: eso es restar E2

D: haber... E4 para usted ¿qué es sumar?

E4:cuando uno pone un número y lo quiere aumentar

D: E5 para usted ¿que sumar?

E5: es lo que. Interrumpen al estudiante.

D: oigan, escuchemos, escuchemos las opiniones de los compañeros

E5: sumar es que cuando le coloquen una suman tienen que restar

D: sumar ¡estamos hablando de sumar!, ¿Qué es sumar?

	E5: sumar es...
	D: bueno mis amores, ustedes ya dieron su opiniones sobre qué es sumar. Bueno miren, miren lo que es sumar, haber; sumar es reunir, agrupar, juntar varias cantidades de...
	E: de números
	D: eso, eso es sumar.
El docente reconoce y resuelve conflictos de los estudiantes, a partir de preguntas y respuestas adecuadas en el desarrollo de las clases.	En el desarrollo de las clases el docente se ve en la necesidad de intervenir en algunas actividades, para resolver preguntas e inquietudes, que se les presenta a los estudiantes. A continuación se extrae un fragmento del protocolo en donde se presenta, como el docente resuelve los conflictos de los estudiantes a partir de preguntas y respuestas adecuadas. El docente pone a los estudiantes a trabajar en las páginas, 279 y 281 del libro guía. Luego prosigue a explicar la actividad sobre la propiedad modulativa.

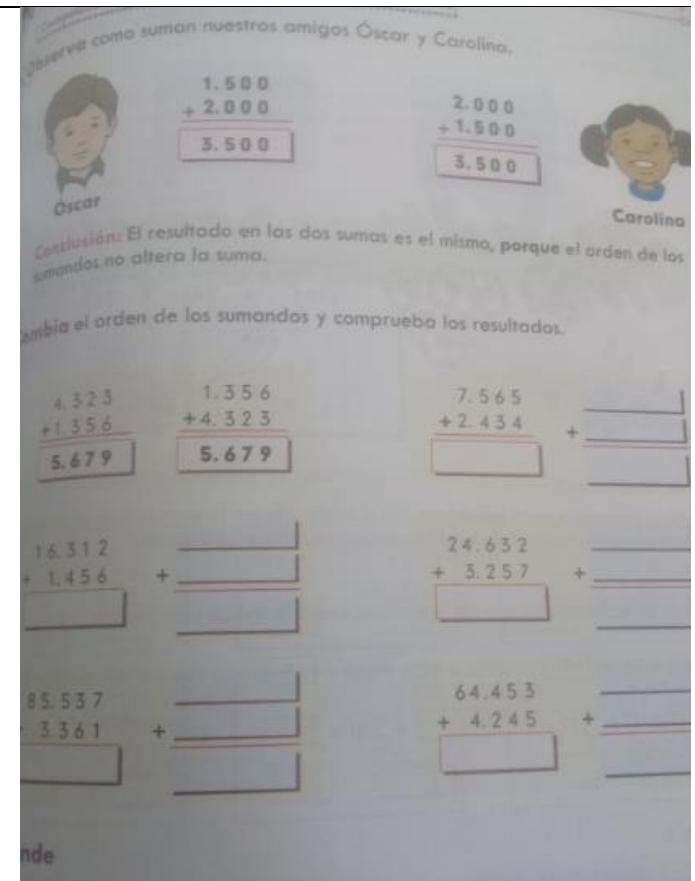


Ilustración 18: Actividad de la propiedad modularia,

propuesta en el libro guía

Primeramente el docente explica la actividad

verbalmente sin hacer uso de ningún recurso.

D: cambia el orden de los sumandos y comprueba los resultados, cambiar. Si ustedes están viendo ahí, en una está dieciséis mil trescientos doce y en la otra está mil cuatrocientos cincuenta y seis. ¿Certo?, ¿si están viendo?

E: si

D: ¿Qué deben de hacer?, ustedes deben de cambiar el orden, luego deben de poner, mil cuatrocientos cincuenta y seis más dieciséis mil trescientos doce. Así se cambia.

Después de unos minutos al ver que los estudiantes no entendieron persiste a explicar en el tablero.

D: haber, presten atención, guíense por los dos de arriba, miren como cambiaron. Entonces tenemos, siete mil quinientos sesenta y cinco más dos mil cuatrocientos treinta y cuatro, Allí ustedes ven los cuadros que están partidos, ¿cierto? Que deben de hacer, cambiar, dos mil cuatrocientos treinta y cuatro más siete mil que, siete mil que.

E:quinientos treinta y cuatro

D: ¿Cómo?

E: profe siete mil quinientos sesenta y cinco

D: y se hace la suma, en el otro estaba **dieseis** mil
trecientos doce más mil cuatrocientos cincuenta y seis.

¿Cómo cambiamos ese número?, ¿Qué numero ponemos
primero?

E: ¡El de abajo!

D: ¿Cómo se lee ese número?

E: mil cuatrocientos cincuenta y seis

D: mil cuatrocientos cincuenta y seis más **dieseis** mil
trecientos doce.

Después de un tiempo, ay algunos estudiantes que aún
no han comprendido la actividad por lo que la docente
debe volver a explicar. Pero en esta ocasión ella les pide a
sus estudiantes que observen los números, el cómo se

encuentran ordenados. Ejemplo $\frac{16312}{1456}$ $\frac{1456}{16312}$. Luego les
pregunta a sus estudiantes que si entendieron y ellos

manifiestan que sí.

El docente favorece el trabajo en equipo entre los estudiantes.

La docente algunas veces favorece el trabajo en grupos y el intercambio de saberes.

La docente propone sólo un trabajo en grupos, que consiste en representar los números. (como se muestra en las ilustración 16 y 17)

En el cierre de la clase el docente realiza una retroalimentación, que permite retomar los contenidos para

En las observaciones de la práctica del docente no se logra evidenciar que realice una retroalimentación, que permita retomar los contenidos para identificar los errores más comunes y además no se proponen orientaciones generales para superarlas al cierre de la clase.

afianzarlos e
identificar los
errores más
comunes y
proponer
orientaciones
generales para
superarlos.

Información tomada y modificada Godino (2011).

3.3 ANALISIS DE LA IDONEIDAD EPISTÉMICA, MEDIACIONAL E INTERACCIONAL

Idoneidad epistémica: el análisis de esta dimensión, se centra en los siguientes componentes: las situaciones problema, los lenguajes, las definiciones y procedimientos, las relaciones y los argumentos.

Teniendo en cuenta estos componentes, los indicadores y las observaciones, se pueden caracterizar las estrategias o metodologías que implementa el docente en la enseñanza del sistema de numeración decimal. Por consiguiente se describe el análisis de cada componente

Las situaciones problema; tanto en las situaciones de contextualización y en las situaciones de ejercitación es importante que los ejemplos y actividades integren el entorno y el contexto de los estudiantes. Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998, p87)

Ahora bien, en las observaciones se logra identificar que este tipo de situaciones de contextualización presentadas en el libro guía se encuentran relacionadas con el contexto de los estudiantes, (ver ilustración 3). Debido a que este tipo de problemas representan situaciones de la vida diaria. Teniendo en cuenta a Font & ramos (2006) citado de godino (2011), un problema contextualizado, son aquellas actividades o tareas escolares que simulan situaciones del mundo real. Por lo tanto esta se encuentra adecuada al contexto de los estudiantes, ya que el contexto tiene que ver con el ambiente que rodea al estudiante, además crea situaciones problemas que pueden ser propias de las mismas matemáticas, de otras ciencias, o como es el caso de esta actividad de la vida cotidiana, en cuanto a que esta involucra situaciones reales.

En las situaciones de ejercitación se evidencia que el docente hace mucho uso de estos, como se muestra en los ejemplos de la rejilla en la ilustración 4, 5 y 6. Es válido aclarar que la

ejercitación es necesaria pues el estudiante debe hacer uso correcto de los algoritmos, diferenciar las unidades, decenas, centenas, agrupar y desagrupar cantidades, la escritura y representación del número natural, hacer cálculos mentalmente, contar hacia adelante y hacia atrás cantidades de n en n . Pero la manera en cómo se propone y el predominio de este tipo de actividades es lo que finalmente se pone en consideración, es de resaltar que las actividades de ejercitación no son secuenciales.

El lenguaje. En el transcurso de las observaciones a las clases del docente se evidencia el uso de diferentes tipos de representaciones matemáticas que favorecen la compresión del sistema de numeración decimal, como se puede observar en la ilustración 7 y 8 el uso de la representación escrita y simbólica son adecuadas para los estudiantes del grado segundo y permiten que comprendan mejor el objeto matemático. Además el uso de la representación en lenguaje natural, se hace evidente en las palabras y en el vocabulario utilizado por el docente para referirse y explicar los temas a sus estudiantes; los cuales se considera que son claros y pertinentes para estudiantes de segundo de primaria.

Las definiciones, proposiciones y procedimientos: con base en la dimensión matemática específicamente en la red conceptual del sistema de numeración decimal (ver ilustración 1) el grado al que se hace referencia en la investigación. El SND se relaciona con la composición y decompocicion de los numeros, lectura y escritura de los numeros, a los numeros grandes, los números medianos, los numeros pequeños y a las operaciones entre numeros (suma y resta). Por lo que se considera que las definiciones, proposiciones y procedimientos son claros, correctos y adaptados para los estudiantes de grado segundo. A continuación se presenta una tabla comparativa de las definiciones dadas por el docente en el desarrollo de sus clases con las definiciones matemáticas propuestas en el libro guía.

Tabla 6 comparación de las definiciones propuestas por el docente entre definiciones matemática

DEFINICIONES PROPUESTAS POR EL DOCENTE	DEFINICION MATEMATICA
Los números pares: los numeros pares son aquellos numeros que son exactamente divisibles por dos	Los números pares: los numeros que son divisibles exactamente por dos se llaman pares. Los numeros pares terminan en 2,4,6,8, 0.
Los numeros pares terminan en 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12...	
Los números impares: los numeros impares son aquellos que son divisibles por los numeros 3, 5, 11, 17, 21, 23...	Los números imapares: los número que no son exactamente divisibles por dos se llaman numeros impares. Los números impares terminan en 1,3,5,7,9
La relacion de orden: la reeacion mayor que, menor que e igual. para saber cual de los números es mayor se mira siempre en primer lugar el número del lado derecha	La reacioon de orden: El signo > se lee “mayor que” y o empleamoss para decir cuando un cantidad s mayor que otra. El signo < se lee “menor que” y lo empleamos para decir cuando uana cantidad es meenor que otra.
	El signo = se lee “igual a” y lo empleamos para decir cuuando una cantidad es igual a otra.

La suma: sumar es reunir, agregar, juntar varias cantidades de números

La suma: Sumar o adicionar es reunir varias cantidades, llamadas sumandos, en una sola cantidad llamada total.

La centena: la centena tiene 10 decenas decenas,

Las centenas: 10 unidades = 1 decena

100 unidades 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 decenas

10 decenas = 1 centena

Unidades U 1 2 3 4 5 6 7 8 9

10 decenas = 100 unidades

Decenas D 10 20 30 40 50 60 70 80 90

1 centena = 10 unidades las unidades se

Centenas C 100 200 300 400 500 600 700 800
900

representan con la letra U, las decenas con la letra D y las centenas con la letra C

La resta o sustracción: sustraer es quitar, disminuir restar dos cantidades para obtener otra cantidad llamada diferencia.

La resta o sustracción: restar o sustraer es quitar de una cantidad mayor otra cantidad menor.

Teniendo en cuenta la tabla 4 se puede deducir que las definiciones propuestas por el docente no se encuentran alejadas de las definiciones matemáticas; por ende se considera que estas son adecuadas para los estudiantes de grado segundo. Por ejemplo, las definiciones propuestas por el docente de suma y resta a parte de las definiciones matemáticas que se encuentra en el libro guía se halla una relación con las propuestas en los lineamientos curriculares de matemáticas, referentes a las actividades más usuales en la adición y sustracción que son; agregar y desagregar, reunir y separar. La definición dada por el docente es; “*la suma es, reunir, agrupar juntar varias cantidades. La sustracción es quitar, disminuir, restar dos*

cantidades para obtener otra cantidad llamada diferencia”. No obstante, en el desarrollo de las clases se resaltan las propiedades de la suma que son; la propiedad conmutativa, la propiedad asociativa y la propiedad modulativa, las cuales son importantes ya que ayudan a los estudiantes en la comprensión de operaciones más complejas como la multiplicación, división, operaciones algebraicas, entre otras.

Argumentación: con base en los estándares básicos de competencias de matemáticas la argumentación se considera el medio para explicar el porqué, probar, refutar, sustentar procedimientos y respuestas, y explorar nuevos caminos (MEN, 1998). En el desarrollo de las clases es evidente la argumentación oral por el hecho de que el docente en el aula de clase continuamente promueve la participación de los estudiantes al realizar una serie de preguntas con el fin de repasar lo visto en las clases anteriores, evaluando sus procedimientos y respuestas, sus ideas y conocimientos.

Además se hace evidente la argumentación escrita, porque aunque el docente no le pide a los estudiantes que sustenté o justifiqué a lápiz y papel no necesariamente todos debe sustentar en sus cuadernos, él hace uso del tablero como medio para que ellos plasmen en el esos procedimientos y respuestas.

Es importante destacar que cuando en el aula de clase se generan continuamente ambientes de argumentación, se crean en los estudiantes habilidades para sustentar, refutar, argumentar, exponer sus conocimientos, hallar diversas soluciones a problemas y se fortalece el pensamiento matemático. (MEN, 1998).

Relaciones: en el desarrollo de las clases se logra evidenciar que el docente no realiza situaciones en donde se articulen las nociones intuitivas de los estudiantes y las definiciones

del SND, tampoco se plantean situaciones en las que se reconozcan las relaciones y diferencias entre el SND y otros sistemas de numeración. Es de resaltar el intento que hace el docente por articular las nociones de los estudiantes con algunas de las definiciones del SND como se muestra en los protocolos de la clase del 28/02/2018

En esta parte del protocolo se demuestra el esfuerzo del docente, pues aunque él toma en cuenta las ideas de los estudiantes, al final no hace la respectiva articulación con las definiciones del SND.

Idoneidad mediacional

Como se expone en el Enfoque Ontosemiótico (EOS) un recurso se clasifica en dos grupos, como “manipulativos” y como “gráfico, textuales y verbales”. Los manipulativos ponen en juego la percepción táctil: regletas, ábacos, piedrecillas u objetos, balanzas, compás, instrumentos de medida, etc. En los gráfico, textuales y verbales, participan la percepción visual y/o auditiva; gráficas, símbolos, tablas, entre otras (Godino et al., 2003). Referente a los recursos como manipulativos, el docente en el desarrollo de las clases hace poco uso de este tipo del recurso, sólo en una ocasión implementó el material manipulativo o concreto, para fortalecer la representación numérica en sus estudiantes (ver en la rejilla, ilustración 16 y 17).

Se resalta el esfuerzo del docente al implementar estas clases de recursos en su práctica, pero se considera que la actividad planeada por el docente es muy simple para los estudiantes del grado segundo, pues sencillamente ellos tenían que representar una cantidad numérica con las fichas dadas, (enumeradas del 0 al 9) y enseñárselas a sus compañeros y al docente para verificar si estaba bien representadas dicha cantidades. En esta actividad se encuentra una dificultad, pues los estudiantes pueden perder muy fácilmente el interés en participar de ella,

por el hecho de que se puede trabajar en un ambiente de lápiz y papel. Se sugiere para la enseñanza el SND otros recursos como el Abaco, las regletas cuisenaire, bloques de Dienes, entre otros. Que permiten que los estudiantes comprendan mejor SND y sus propiedades.

Ahora respecto a los recursos gráficos, textuales y verbales el docente implementa incesantemente estas en su práctica, para explicar, exponer o presentar el tema, ejemplo y actividades es necesario el uso de tablas, símbolos, gráficas, y de la percepción visual y auditiva.

Idoneidad interaccional:

Como se ha mencionado anteriormente, se resalta el esfuerzo del docente al indagar los conocimientos previos de los estudiantes por medio de preguntas, como se muestra en el protocolo.

Es evidente que no hay una articulación de los conocimientos previos con los temas a desarrollar. Sin embargo, es importante que el docente no se quede solo en el proceso de indagar esos conocimientos, sino que también articule estos con los temas a desarrollar para que el estudiante comprenda el *¿por qué?* y el *¿para qué?* de cada tema. Teniendo en cuenta los lineamientos curriculares de matemáticas esta interacción que se crea con los estudiantes, el docente y el dialogo cooperativo entre estudiantes; constituyendo una conexión entre los conocimientos previos y los nuevos. Este dialogo permite que los estudiantes aprendan a comunicar sus puntos de vistas y a escuchar las argumentaciones de sus compañeros; a validar formas de representar y a construir socialmente los conocimientos. Además, se resalta que el docente al iniciar sus clases en algunas ocasiones repasa los temas anteriores preguntando sobre ello e investiga como los estudiantes resuelven las tareas.

El docente en el desarrollo de sus clases, interviene en algunas ocasiones para resolver inquietudes o problemas de los estudiantes como se muestra en la rejilla el protocolo. Este acompañamiento de docente en los trabajos de sus estudiantes tanto grupales como individuales permite la construcción de aspectos del SND. Además de las intervenciones, preguntas y respuestas que realiza el docente en el aula clase, se llegó a evidenciar que en algunas ocasiones existe un acercamiento al contesto del estudiante. Por lo que se sugiere que el docente integre más situaciones en donde el contexto de los estudiantes se haga presente, para darles sentido a las matemáticas que se aprenden.

Por ultimo en la práctica del docente no se realiza una retroalimentación, que permita retomar los contenidos para identificar los errores más comunes y no se proponen orientaciones generales para superarlas. El docente termina las clases generalmente con tareas que le deja a sus estudiantes o con ejercicios que no se alcanzaron a resolver en el transcurso de la clase

CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones relacionadas con los objetivos planteados en el trabajo; además, las recomendaciones o aportes que surgen de la observación y el análisis, realizado a la práctica del docente. Se hace necesario retomar los objetivos tanto general, como específico para denotar las conclusiones que se obtuvieron de ellos.

Objetivo general: Caracterizar el grado de idoneidad epistémica, mediacional e interaccional de las estrategias para la enseñanza del SND, a partir de los resultados de un estudio de caso de un docente de segundo de primaria, del Centro Educativo Evangélica la Pola.

De este objetivo surgen tres objetivos específicos de los cuales se guiarán las conclusiones.

Primer objetivo específico: Identificar las unidades de análisis a partir de los referentes curriculares, matemáticos y las dimensiones de la idoneidad didáctica que orienten el diseño de una rejilla para caracterizar las estrategias empleadas por una docente de primaria en la enseñanza del SND.

Para cumplir con este objetivo se realizó un análisis a partir de los referentes matemáticos curriculares y didácticos que permitieron caracterizar las estrategias empleadas por el docente en la enseñanza del SND. En la dimensión matemática se logró identificar la definición del SND, propuestas por (Gonzales, 2004), sus propiedades, reglas y principios. Es fundamental que el docente logre reconocer y tener en cuenta cada una de las reglas, propiedades y principios del SND para que la enseñanza de este sea coherente y permita proponer situaciones en donde los estudiantes adquieran conocimientos más sólidos.

De la dimensión matemática, se puede concluir que el SND a parte de sus reglas, propiedades y principios de los cuales se destacan la posicionalidad y el principio del agrupamiento, también se involucra otros aspectos conceptuales importantes que ayudan a la construcción de este sistema de numeración, como la composición y descomposición de los números, las operaciones entre los números, la notación científica, la factorización entre otros.

En la dimensión curricular, se tuvo en cuenta las propuestas realizadas por el Ministerio de Educación Nacional, tales como los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje y las Mallas de Aprendizaje (MEN, 2017), los cuales son orientaciones relevantes que se deben de tener en consideración para la planeación y el desarrollo de las clases. Además, de aspectos importantes involucrados como el contexto, la comunicación, el planteamiento y resolución de problemas, las situaciones problema y los recursos pedagógicos que ayudan a construir o a proponer actividades en las que se desarrolle el pensamiento numérico y específicamente del SND, que para ello el MEN da unas orientaciones teóricas y metodológicas.

Por otro lado está la dimensión didáctica en donde se exponen algunas de las dificultades presentes en la enseñanza del SND en cuanto a su posicionalidad, el principio del agrupamiento y en los recursos que implementa algún docente para “fortalecer” la enseñanza de este sistema.

Ahora bien, desde estos referentes teóricos se logró identificar las unidades de análisis, que orientaron el análisis de la práctica del docentes; estas unidades son los componentes e indicadores que se establecieron en la rejilla de análisis para así caracterizar las estrategias implementadas por el docente en la enseñanza de SND.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que el aulas de clases no se integra situaciones en donde se reconozcan las diferencias y relaciones de SND con otros sistemas de numeración, posicionales y no posicionales que le permitan a los estudiantes comprender el porqué y el para qué de las reglas, propiedades y principios que componen el SND. Se resalta el hecho, al integrar situaciones donde intervienen el entorno de los estudiantes con las situaciones problemas, las definiciones y procedimientos, ya que esto hace que los estudiantes hagan una comparación de su vida diaria con las matemáticas y así hallarle un sentido a ellas.

De acuerdo al segundo objetivo específico: Identificar las estrategias empleadas por el docente en el desarrollo de clase, a la luz de los criterios establecidos en la rejilla de análisis, que permitan hacer una aproximación a su idoneidad epistémica, interaccional y mediacional. Para alcanzar este objetivo, primeramente se realizan las observaciones de la práctica del docente, se toman evidencias por medio de registros fotográficos, videos, y escritos, y por último los protocolos de las observaciones. Todo esto permite identificar las estrategias empleadas por el docente en el desarrollo de sus clases y así hacer una aproximación a su idoneidad epistémica, interaccional y mediacional teniendo en cuenta el análisis de la práctica del docente en la enseñanza del SND.

Ahora bien, teniendo en consideración las estrategias o metodologías implementadas por docente en la enseñanza de SND en correspondencia con la idoneidad epistémica, idoneidad mediacional e idoneidad interaccional se logra concluir lo siguiente:

Se considera indispensable las situaciones en donde se integra el contexto de los estudiantes, ya que estas permiten hallarle un sentido a las matemáticas. Si bien, se integran ese tipo de situaciones en la práctica, pero no de una forma constante y activa que se requiere, se

priorizan las situaciones de ejercitación las cuales se consideran necesarias para que los estudiantes hagan uso correcto de los algoritmos; sin embargo la forma en cómo se les presenta se torna un poco mecánico y no permite que haya una secuencia en las nociones del SND.

Cuando en el aula de clases se crean ambientes de argumentación, los estudiantes desarrollan habilidades para sustentar, refutar, argumentar, exponer sus conocimientos, hallar diversas soluciones a los problema entre otros. También es importante el acompañamiento del docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, ya que el con sus intervenciones constantes en el aula y con sus asesorías en los trabajos grupales como individuales permite que los estudiantes organicen sus ideas y construyan de una manera objetiva su conocimientos

No se realiza situaciones en donde se puedan hallar una diferencia o relación de SND con otros sistemas posicionales y no posicionales que le permitan al estudiante reconocer las propiedades, principios y reglas del sistema de numeración arábigo. Por otra parte se intenta realizar ambientes en donde se articulen las nociones intuitivas de los estudiantes con las nociones de SND, pero en realidad cierta articulación no se da, por el hecho en que no se retoma las ideas de los estudiantes de tal manera de que estas se enlace a la teoría de las definiciones del SND.

Los recursos se clasifican como manipulativos y como gráficos, textuales y verbales. Se observó que se hace poco uso de los recursos como manipulativos en las clases, por lo que se sugiere integrar más a menudo actividades que involucre este tipo de recursos en donde los estudiantes logren reconocer las propiedades, principios y reglas del SND. Además evitar que

estas actividades se transformen en monótonas e iguales a un ambiente de lápiz y papel para el estudiante.

Respecto al último objetivo específico: Reconocer las ventajas y limitaciones de las estrategias empleadas por el docente en el desarrollo de las clases, teniendo en cuenta los criterios de la idoneidad epistémica, mediacional e interaccional y a partir de estos hacer algunos aportes que favorezcan el proceso de enseñanza del sistema de numeración decimal, en el grado segundo de primaria.

Para evidenciar las conclusiones referente a este objetivo se realiza el siguiente cuadro comparativo en donde se reconocen las ventajas y limitaciones observadas en las estrategias empleadas por el docente en el desarrollo de las clases:.

Tabla 7 ventajas y limitaciones de las estrategias empleadas por el docente

VENTAJAS	LIMITACIONES
Relaciona las situaciones de contextualización con el contexto de los estudiantes.	Integra pocas situaciones que componen el contexto de los estudiantes. Se sugiere involucrar más a menudo situaciones como estas que permitan que el estudiante le encuentre sentido a las matemáticas.
Integra constantemente situaciones de ejercitación las cuales permiten que los estudiantes utilicen correctamente los algoritmos, los valores posicionales, la agrupación, entre otras.	No incorpora situaciones en donde se realicen relaciones del SND con otros sistemas de numeración, que ayuden a los estudiantes a comprender las propiedades, principios y reglas de SND.
El docente promueve constantemente la	No realiza una retroalimentación que

participación de los estudiantes con preguntas que posibilita evaluar lo visto en las clases anteriores, sus procedimientos, sus respuestas, sus ideas y conocimientos	permite retomar los contenidos para identificar los errores más comunes y no propone orientaciones generales para superarlas
Hace el esfuerzo por involucrar los recursos manipulativos en el aula de clases	Se realizan pocas actividades con recursos manipulativos que permita a los estudiantes comprender las propiedades, reglas y principios del SND. Por lo que se sugieren recursos como el Abaco, las regletas cuisenaire, los Bloques de Dienes, entre otros.
Indaga los conocimientos previos de los estudiantes por medio de preguntas.	No propone actividades en donde se articulen las nociones intuitivas de los estudiantes.
Acompaña a los estudiantes en trabajos tanto grupales como individuales que permite la construcción de aspectos del SND.	

4.1 APORTES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis de la práctica del docente, a sus limitaciones y ventajas encontradas en las estrategias que se emplean en el desarrollo de las clases y a las referentes teóricos como lo de Terigi y Wolman (2007); Salazar y Vivas (2013); Lerner y Sadovsky (1994); y Broitman, Grimaldi, y Ponce, (2011) entre otros. Surgen los siguientes aportes y recomendaciones.

- Como se ha mencionado repetidamente, el contexto juega un papel muy importante en la enseñanza de nuevos conocimientos, ya que este permite que el estudiante tenga un acercamiento grato con las nociones matemáticas.

Por lo que se sugiere involucrar situaciones que integre el contexto de la vida diaria de los estudiantes en la enseñanza del SND. Como la que se muestra a continuación.



Ilustración 19: Representación del contexto de la vida diaria (Broitman, Grimaldi, y Ponce, (2011))

Con los billetes y monedas que se muestran en la ilustración, plantea una forma de pago en donde se le exija al estudiante componer y descomponer números. Ejemplo componer el 1000 del 1579 sin tener disponibles billetes de esa cantidad.

Este tipo de actividades le permite al estudiante desarrollar habilidades en el principio de agrupamiento y por ende en el cálculo mental. Además de que en ella encontramos inmersa el

contexto de los estudiantes, por el hecho de que ellos en su vida darían hacen uso de este instrumento para realizar compras. Se sugiere para que los estudiante tenga un mejor acercamiento con este tipo de actividad, desarrollarla con monedas y billetes manipulables.

- Se recomienda que el docente realice actividades en donde los estudiantes reconozcan otros sistemas de numeración posicionales y no posicionales como el sistema de numeración romano, el SN babilónico, el SN binario, el SN sexagesimal, el SN maya, entre otros. Que permiten comprender el porque y el para que las propiedades, principios y reglas del SND.
- Se sugiere, implementar constantemente actividades con recursos manipulativos que ayuden a los estudiantes a comprender el SND como los que se muestran a continuación.

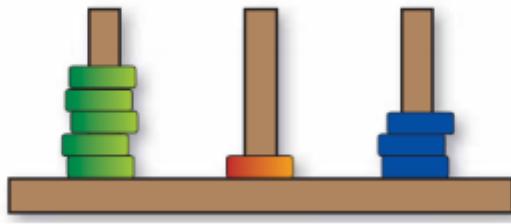


Ilustración 20: El Abaco abierto (Salazar y Vivas (2013))

El Abaco es un instrumento muy potente para ayudarles a los estudiantes en reconocer y comprender la posicionalidad de los números. Una actividad que se puede realizar con este recurso es la siguiente.

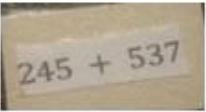
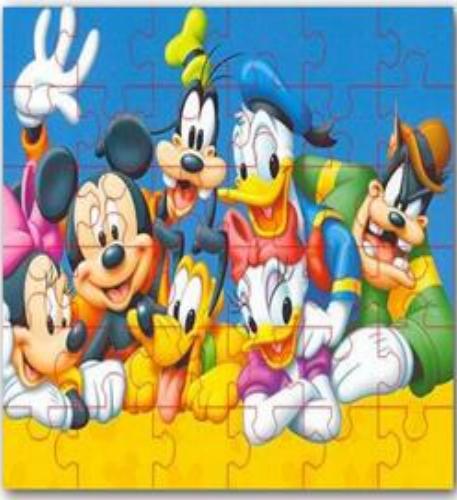
<p>Actividad:</p> <p>1. ¿Qué imagen encontraste al terminar el rompecabezas?</p> <hr/> <hr/> <p>2. ¿Qué operaciones se presentan en el juego? ¿Identifica dos fichas en la cual se evidencia esas operaciones?</p> <hr/> <hr/> <p>3. Observa las siguientes fichas y responde:</p>  <p>a. ¿Cuántas unidades hay en total?</p> <hr/> <p>b. ¿Cuántas decenas hay en total?</p> <hr/> <hr/>	<p>b. ¿Qué operaciones representa cada representación en el Abaco?</p> <hr/> <hr/> 
--	--

Ilustración 21: Ficha técnica, el rompeábaco

Esta es una ficha técnica llamada el rompeábaco, que consiste en ejercitarse el valor posicional de los números por medio de la suma y la resta. Los estudiantes primero deben de armar el rompecabezas, pero para poder armarlo deberán resolver una serie de operaciones teniendo en cuenta las representaciones en el Abaco, ya después de haber armado el rompecabezas los estudiantes deberán responder unas preguntas, en las cuales es necesario reconocer que es una unidad, una decena, una centena y saber resolver las operaciones suma y resta.

Otro recurso pedagógico que se pueden utilizar en la enseñanza del sistema de numeración decimal son los bloques de Dienes.

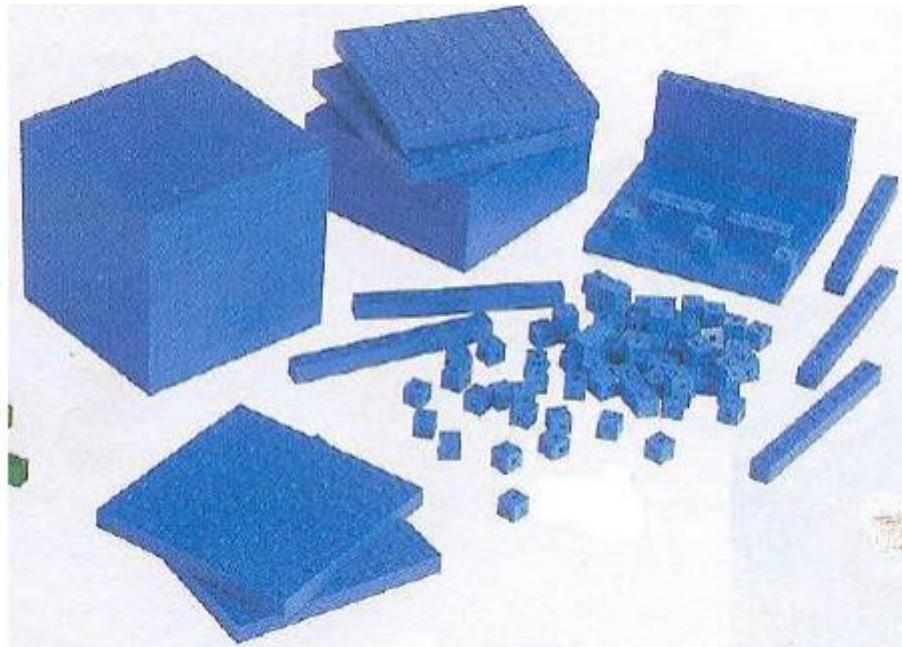


Ilustración 22: Bloques de Dienes (Salazar y Vivas (2013))

Salazar y Vivas (2013) en su documento enseñanza del sistema de numeración decimal a través de la integración de material manipulativo presentan una secuencia didáctica enriquecedora que se puede trabajar con los estudiantes en el aula de clase con este tipo de recurso pedagógico.

Aparte de estos dos recursos también encontramos las regletas cuisenaire, las tiritas de colores entre otras. Además los lineamientos curriculares de matemática (MEN, 1998) presenta orientaciones de actividades que se pueden realizar en el aula de clase con material manipulativo.

- Se sugiere implementar recursos informáticos en la enseñanza del SND, con base en los lineamientos curriculares de matemática e uso de estos recursos “amplían el campo

de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar” (p.18) aunque el colegio no cuenta con una sala de informática propia este tipo de actividades puede servir como aporte para la implementación de una propia sala de informática en la institución.

- Se propone crear ambientes de retroalimentación que permita retomar los contenidos vistos en el transcurso de las clases, para así poder identificar los errores más comunes y darles una posible solución, algunas recomendaciones para superarlas o crear alternativas de mejoramiento.
- Se sugiere crear actividades en donde se logre relacionar las nociones intuitivas de los de los estudiantes con las nociones matemáticas ya que este permite construir como comprender más fácilmente los conceptos matemáticos.

4.2 BIBLIOGRAFÍA

Aprende (2017) .*Colombia Aprende. Siempre Día E.* Bogotá. MEN

Broitman, C., Grimaldi, V & Ponce, H. (2011). *El valor posicional. Reflexiones y propuestas para la enseñanza.* Buenos Aires Argentina: Santillana.

Cid, E., Godino, J & Batanero, C. (2003). *Sistemas numéricos y su didáctica para Maestros.* Córdova K. y Botero O. (2015). Enseñanza - Aprendizaje de Sistema de Numeración Decimal, regularidades, características y relaciones numéricas a través de una secuencia didáctica. Medellín: Universidad de Antioquia, facultad de Educación

Dickson, l.; Brown, m. y Gibson, o., el aprendizaje de las matemáticas, barcelona, editorial labor, s.a., 1991.

Granada: Facultad de Ciencias en la Educacion de la Universidad de Granadas.

Escuela politécnica superior. (s.f.). *Sistema de numeración condiciones binarias*. Madrid: Universidad Autonoma de Madrid.

Fernandez, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación educativa*. Sanjose de Costa Rica: Coordinación.

Garcia., Rodriguez, G & Gil, J. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.

Godino, J. (2012-2013). La idoneidad didáctica como herramienta de análisis y reflexión sobre la práctica del profesor de matemáticas. Universidad de Granada

Godino, J. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas . *Conferencia Interamericana de Educación matemática* . Brasil: Recife .

Godino, J., Bencomo, D., Font, V & Wilhelmi, M. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matematica. *X Simposio de la Sociedad*

Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). España: PARADIGMA, VOL. XXVII, N° 2.,

Goetz, J & LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa.* Madrid: Morata.

Gonzalez, L. (2004). *sistemas de numeración.* Departamento de tecnologia.

Guardià, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa.* San Josède Costa Rica : Coordinador Educativo y Cultural.

Hernández, Fernández y Baptista. (2014). *Metodología de la investigación 6ta edición .* México: interamericana editores, s.a.

ICFES (2017). Prueba saber 3 5 y 9 ICFES. Lineamientos. Bogotá. MEN

Lerner, Delia & Otros. (2000). *El aprendizaje del sistema de numeración: situaciones didácticas y conceptualizaciones infatiles.* Buenos aires: Uniersidaad de Buenos Aires.

Lerner y Sadovsky (1994) El sistema de numeración un problema didáctico. En Parra, C., & Saiz, I. (1998). *Didáctica de matemáticas.* Paidós.Martí, E. (2003). *representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación.* Madrid: Machado Libros.

Martínez, M (s.f). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). Revista de investigación en psicología. Recuperado de:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/4033/3213>

MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogota, Colombia.

MEN. (2003). *Estandares Basicos de Competencias en matematicas* . Bogota: D.C.

MEN. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá, Colombia

MEN. (2017). *Mallas de Aprendizaje*. Bogotá Colombia

Ministerio de Educación Nacional. (2007). Leemos números y los representamos. Perú

MCINTOSH, A.; REYS, B. J. y REYS, R. E., A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. For the Learning of Mathematics 12, 3 (November 1992), FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canadá, 1992.

NCTM, Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática, edición en castellano: sociedad andaluza de educación matemática “thales”, sevilla, 1989, pág. 39

Pasek de Pinto, E & Mejia, M,T. (2016). Proceso General para la Evaluación Formativa del Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 180, 181.

Pérez. (1994). *investigación cualitativa i: retos e interrogantes: métodos* (6^a ed.). España: La Muralla.

Polya, g., *como plantear y resolver problemas*, méxico, trillas, 1969.Ross. (1990). *children's acquisition of place - value numeration concepts: the roles of cognitive development and instruction*. Focus on learning problems in mathematics.

Ramos, A. B. y Font, V. (2006). Contexto y contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Una perspectiva ontosemiótica. *La Matematica en la sua didattica* (en prensa)

Rodríguez, A., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe

Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. L., & Gómez, P. (2008). *Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales*. Suma, 58, 7-23.Salazar, C. & Vivas, Y. (2013). *Enseñanza del sistema de numaración decimal a través de la integración de material manipulativo*. Cali: Universidad del valle.

Rco, luis; Castro, e. y Castro, e., *fundamentos para una aritmética escolar*, madrid, editorial síntesis, 1987.

Santos, Luz Manuel, “Resolución de problemas. El trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a Considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas”, en: Revista Educación Matemática, Vol. 4, N° 2, México D. F., Grupo Editorial Iberoamérica, S.A., 1992.

Terigi, F & Wolfram, S. (2007). Sistema de numeración: Consideraciones acerca de su enseñanza. *Iberoamericana de educación*, 43,59,83.

4.3 ANEXOS

Anexos 1: Entrevista al docente del grado segundo de primaria



Universidad del Valle Sede Norte Del Cauca

Encuesta para recolección de información de la docente a analizar

Apreciada profesora:

El siguiente instrumento tiene como objetivo recolectar información para el desarrollo del trabajo de investigación con el fin de conocer información general sobre su formación académica y laboral, y su quehacer pedagógico

Diligencie el siguiente instrumento en forma completa y de manera legible.

Propósito: Obtener información general sobre formación académica y laboral.

1. Datos personales

Nombre y Apellidos Completos: Nathibe Ararat González

2. Información laboral

Nombre Institución donde labora: Centro Educativo Evangelico La Polo

Sede: El Principal Municipio: Villa Rica

Urbana Rural Oficial Privada

Jornada en la que labora: Mañana Tarde Noche

Labora en: Pre escolar Básica Primaria Básica Secundaria

Básica Primaria y Secundaria Media

Multigrado (Especifique qué conjuntos de grados) _____

Asignaturas(s) a cargo: Español, Matemática, Sociales C, Naturales, Religión

Grados en los que enseña Matemáticas 2º

No. de estudiantes por grado en los que enseña Matemáticas 20

3. Formación académica:		
Doctorado en:		
Universidad:	Año: _____	
Magíster en:		
Universidad:	Año: _____	
Especialista en:		
Universidad:	Año: _____	
Licenciado en:		
Universidad:	Año: _____	
Profesional en:		
Universidad:	Año: _____	
Tecnólogo/Técnico(a) en:		
Universidad:	Año: _____	
Normalista:	<input checked="" type="checkbox"/>	Año: <u>6</u>
Bachiller:	<input type="checkbox"/>	Año: _____
Algún seminario, diplomados o cursos que haya realizado: <u>Talleres lúdicos</u> <u>Educación física y deportes en la edad escolar taller de</u> <u>Fundamentación para el desarrollo del talento humano</u>		
4. Planeación, materiales y recursos en el área de matemáticas		
Marque con una X la(s) opción(es) que considere adecuadas:		
SOBRE LA PLANEACIÓN		
Propósito: Reconocer algunos elementos que intervienen en las planeaciones de los docentes, como cuestiones que consideran importantes dentro de este proceso.		
4.1 Normalmente en su Institución Educativa (IE), los procesos de planeación y desarrollo del área de matemáticas los realiza:		

- a. El jefe del área de matemáticas o algún directivo. ()
 b. Los profesores de secundaria especializados en matemáticas. ()
 c. El área de matemáticas (que incluye profesores de todos los grados que la IE ofrece). ()
 d. Cada docente de manera individual. ()
 e. Otro ¿Cuál? _____

4.2 La frecuencia de las reuniones del área de matemáticas es:

- a. Mensual ()
 b. Trimestral (x)
 c. Nunca nos reunimos ()
 d. Semanas de desarrollo Institucional ()
 e. Otra: _____

4.3 ¿Cuál es el propósito de las reuniones de área que se realizan en su institución educativa?

- a. Intercambiar materiales, experiencias y textos alrededor de alguna temática particular relacionada con la educación matemática. ()
 b. Realizar procesos de planeación, seguimiento y evaluación al currículo de matemáticas. ()
 c. Sistematiza experiencias de aula en matemáticas y/o compartirlas con sus colegas. ()
 d. Realizar planes de mejoramiento para atender las dificultades presentes en los aprendizajes de los estudiantes. ()
 e. Otro ¿Cuál? _____

4.4 En las reuniones de área realizadas en su IE participan:

- a. Docentes del área de matemáticas (sólo de secundaria) ()
 b. Docentes del área de matemáticas (sólo de primaria) ()
 c. Docentes del área de matemáticas (Primaria y secundaria) (x)
 d. Otro ¿Cuál? _____

4.5 ¿Cuáles son los resultados o productos de las reuniones de área realizadas en su institución?

- a. Diligenciar formatos institucionales. ()
- b. Planes de mejoramiento para el área. (X)
- c. Actas de la reunión. ()
- d. Informe sobre el análisis de resultados de las evaluaciones internas y externas de la institución. ()
- e. Otro ¿Cuál? _____

4.6 El principal referente para realizar la planeación en el área de matemáticas son:

- a. Libros de texto. ()
- b. Guías elaboradas por el docente. ()
- c. Lineamientos Curriculares de Matemáticas (X)
- d. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. ()
- e. DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) ()
- f. Otro ¿Cuál? _____

SOBRE LOS RECURSOS Y MATERIALES

Propósito: Determinar el uso que hace el docente de los materiales y recursos institucionales y en el aula.

4.6 ¿Con qué tipo de materiales y recursos cuenta la institución educativa para el área de matemáticas?

- a. Manipulativos como el tangram, geoplano, regletas de cuisenaire, bloques lógicos, regla, y otros. ()
- b. Los libros de texto. ()
- c. El tablero, marcadores, cuadernos y lápices. (X)
- d. Sala de sistemas. ()
- e. Experiencias de aula sistematizadas. ()
- f. Otro ¿Cuál? _____

4.7 ¿Cuál es el propósito del uso de los materiales y recursos que emplea en el aula de clase?

- a. Explorar saberes previos. ()
- b. Motivar a los estudiantes para que la clase sea más lúdica. ()
- c. Apoyar los ejes conceptuales en matemáticas. (X)
- d. Cumplir con directrices institucionales. ()
- e. Otro ¿Cuál? _____

4.8 ¿Qué dificultades se le han presentado al momento de usar los materiales y recursos en sus clases de matemáticas?

- a. No existen en la institución ()
- b. No hay acceso a los materiales. ()
- c. Sinceramente no tengo suficiente conocimiento sobre cómo usar los materiales. ()
- d. Otro ¿Cuál? Material lucídico

4.9 Anexe el plan de aula de matemáticas que usted usa en sus clases.

6. Sobre los desempeños de mis estudiantes en Matemáticas:

Propósito: Identificar los instrumentos y formas de evaluación que usan los docentes en la enseñanza de las matemáticas.

6.1 Las formas e instrumentos de evaluación que utilizo en mis clase de matemáticas son:

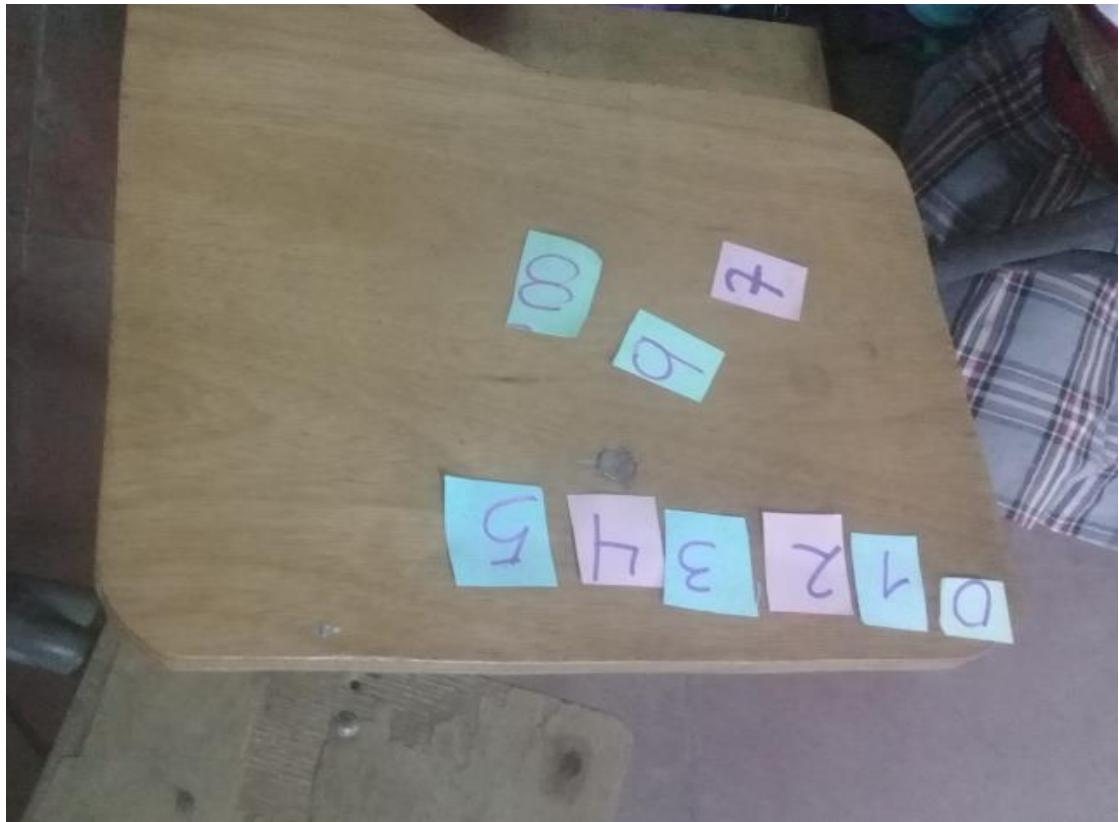
- a. Talleres Y b. Exposiciones _____ c. Evaluaciones escritas Y
- d. Prácticas (Laboratorio de matemáticas) _____ e. Otras _____

6.2 En general mis estudiantes presentan un porcentaje de pérdida en matemáticas, así:

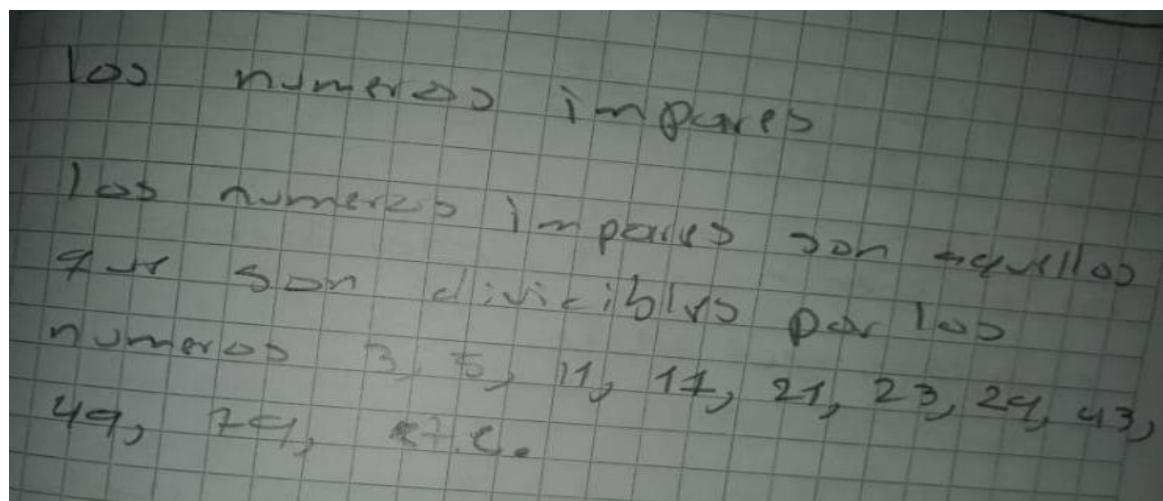
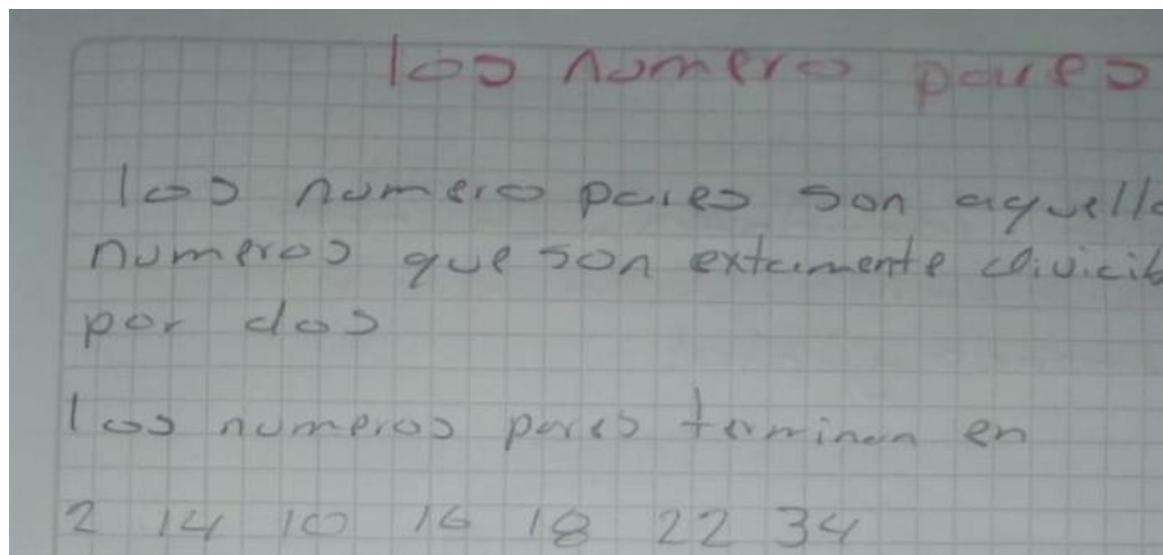
- a. Entre 0% - 20 % _____ b. entre 21% - 40 % _____ c. entre 41% - 60% _____
- d. entre 61% - 80 % _____ e. entre 81% - 100 % _____

Anexos 2: Actividad de representación numérica





Anexo 3: definiciones del SND



La adición mayor que menor que igual

para saber cual de los números es mayor se mira siempre en primer lugar el dígito del lado derecho

La Suma

Suma es ~~seunir, agrupar, juntar~~
varias cantidades de números

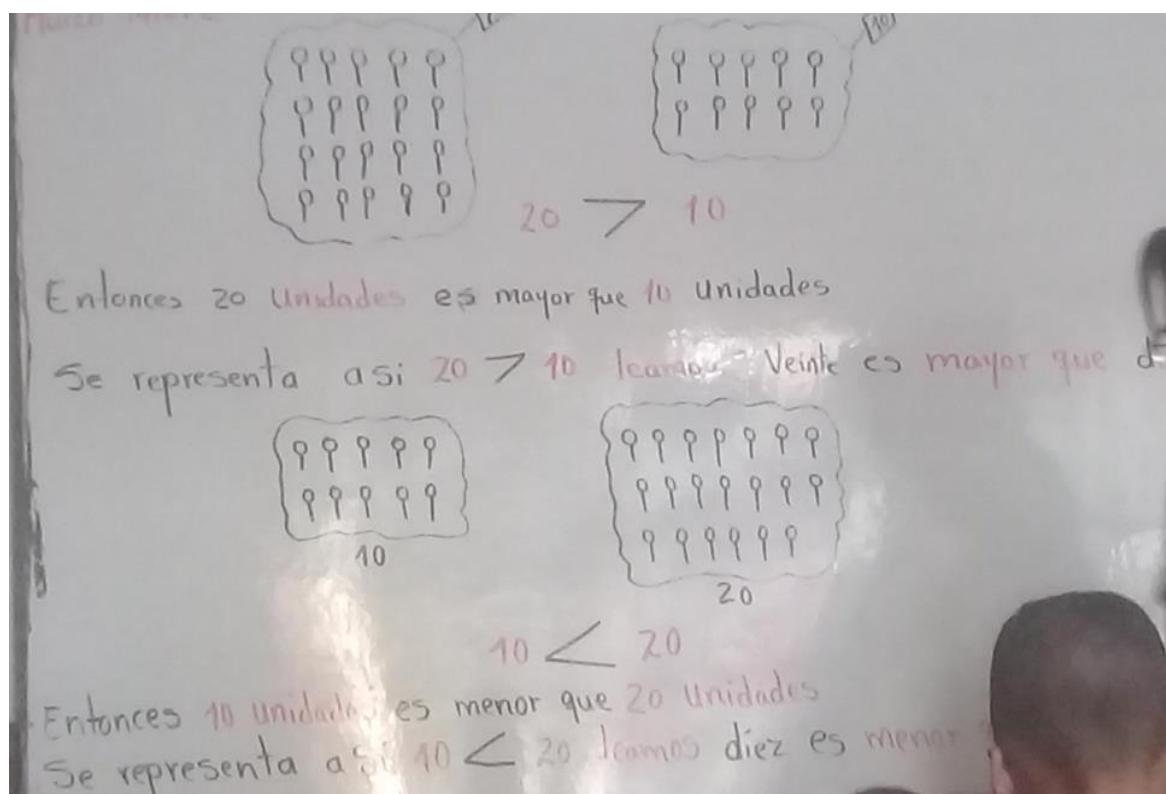
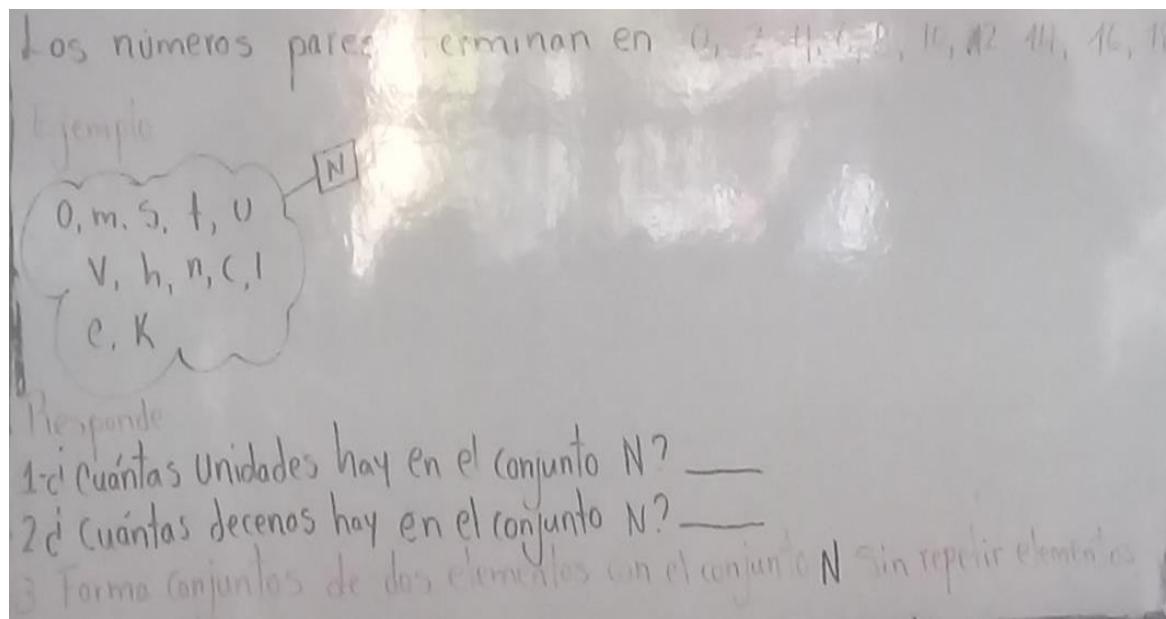
Los términos de la suma

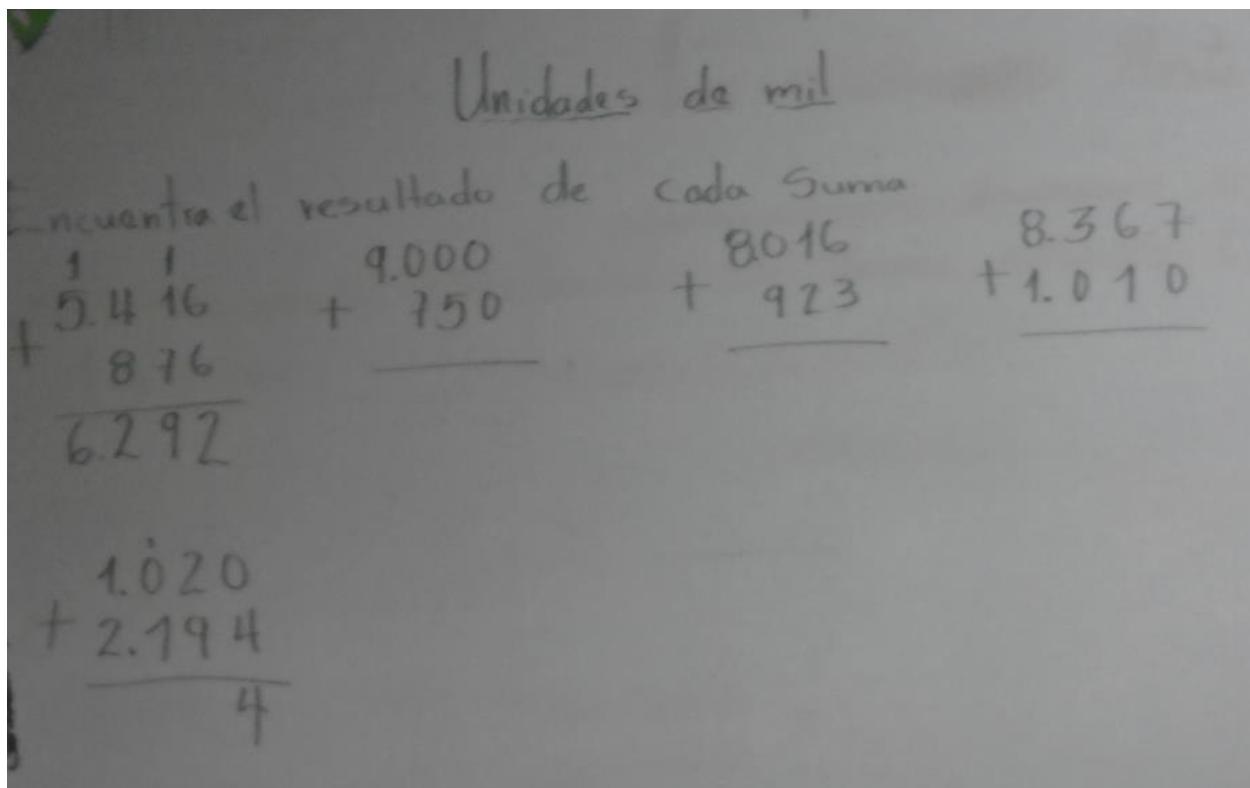
Sumando y total

La resta o sustracción

Sustracción es quitar disminuir restar dos cantidades para obtener otra cantidad llamada diferencia

Anexo 4: procedimientos y ejemplos desarrollados por el docente





Anexo 5: Actividades propuestas por el docente

2) Escribe el numero que corresponde a cada nombre.

Novecientos uno = 901

seiscientos cincuenta y nueve = 659

trecientos dos = 302

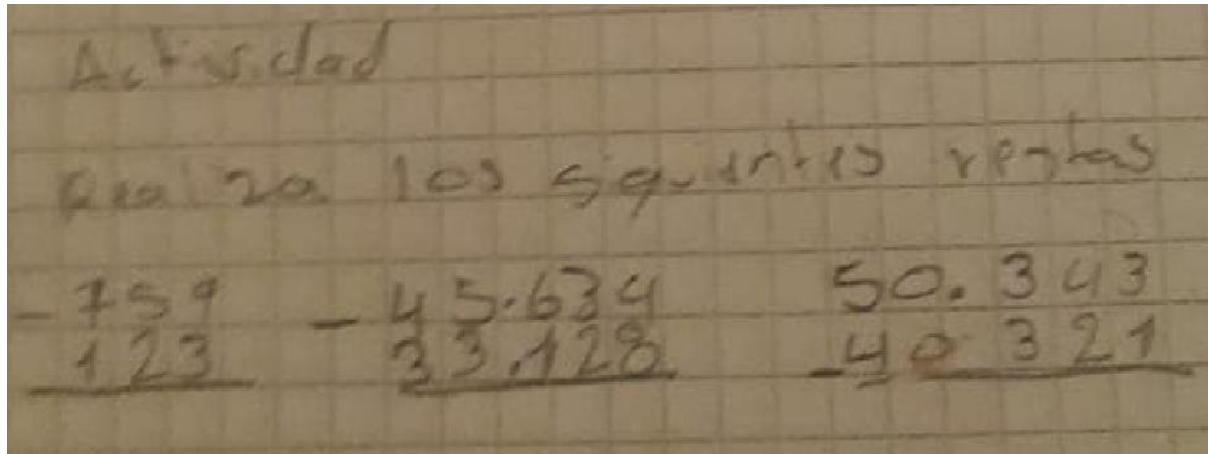
doscientos cuatro = 204

doscientos nueve = 209

trecentos doce = 312

cuatientos treinta y cinco = 435

3) Escribe el nombre que corresponde a



1 Felipe tiene 596 gramos si se lo divide en 2 partes iguales quedan a Felipe?

Analisis	Operacion	Respuesta
Para saber cuantos gramos le quedaron a Felipe debo hacer una resta.		a Felipe le quedaron \$

Anexo 6: Actividades planteadas en el libro guía

Orientación metodológica

Término en cuadros tipo el cuadrado, se presentan operaciones y despejamiento. Expresión de los conceptos matemáticos en el mismo lenguaje: significado y procesos. Resolución de problemas que implican la aplicación de estrategias de solución y sus resultados y posibles soluciones previsiones. Recorriendo el desarrollo de los contenidos y sus resultados y posibles soluciones previsiones.

En la floristería hay para la venta la siguiente cantidad de flores:

32.312	rosas
41.131	claveles
2.123	orquídeas
3.212	crisantemos
221	azucenas

• Encuentra el resultado de acuerdo a las flores que hay en la floristería.

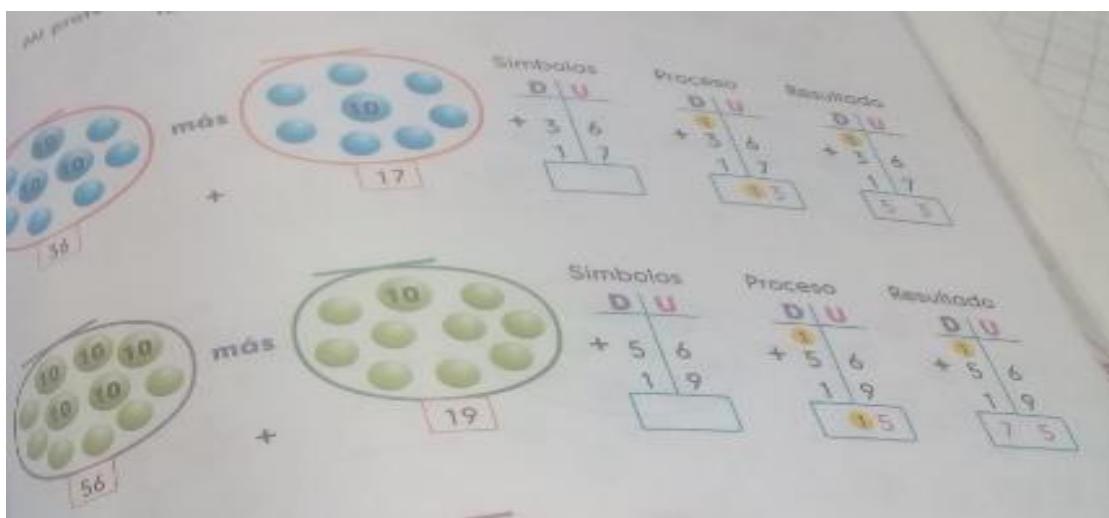
- El número total de rosas y claveles es: _____
- El número total de claveles y orquídeas es: _____
- El número total de crisantemos, rosas y azucenas es: _____
- El número total de orquídeas y claveles es: _____
- El número total de flores es: _____

• En tu cuaderno resuelve los siguientes situaciones tipo problema.

En una caja hay 1.325 bombones de leche y 2.369 bombones de chocolate. ¿Cuántos bombones hay en total?

En una vitrina hay 5.321 chocolatinas pequeñas y en otra vitrina se encuentran 1.273 chocolatinas del mismo tamaño que los anteriores. ¿Cuántas chocolatinas pequeñas hay por todas?

El día lunes se vendieron 485 galletas, el martes 2.348 galletas, el miércoles se vendieron el mismo número galletas del lunes y el martes juntos. ¿Cuánto se vendió en total durante los 3 días?



Observa como suman nuestros amigos Óscar y Carolina.



Oscar

$$\begin{array}{r}
 1.500 \\
 + 2.000 \\
 \hline
 3.500
 \end{array}$$


Carolina

$$\begin{array}{r}
 2.000 \\
 + 1.500 \\
 \hline
 3.500
 \end{array}$$

Conclusión: El resultado en las dos sumas es el mismo, porque el orden de los sumandos no altera la suma.

Cambia el orden de los sumandos y comprueba los resultados.

$ \begin{array}{r} 4.325 \\ + 1.356 \\ \hline 5.679 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1.356 \\ + 4.323 \\ \hline 5.679 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 7.565 \\ + 2.434 \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} \quad\quad\quad \\ + \quad\quad\quad \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $
$ \begin{array}{r} 16.312 \\ + 1.456 \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} \quad\quad\quad \\ + \quad\quad\quad \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} 24.632 \\ + 3.257 \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} \quad\quad\quad \\ + \quad\quad\quad \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $
$ \begin{array}{r} 85.537 \\ - 3.361 \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} \quad\quad\quad \\ + \quad\quad\quad \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} 64.453 \\ + 4.245 \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $	$ \begin{array}{r} \quad\quad\quad \\ + \quad\quad\quad \\ \hline \quad\quad\quad \end{array} $

nde

Anexo 7: Protocolos de información

A continuación se presentan la descripción de los diálogos de algunas de las clases, en donde se destacan momentos relevantes en el desarrollo de las clases.

Para referirse al docente se utiliza la letra D y a los estudiantes que intervienen en la clase la letra E, E1, E2, E3

Clase del 28/02/2018

D: ¿Que vimos en la clase anterior?

E: ¡Las decenas!

D: ¿Las que?

E: ¡Las decenas!

D: ¿Que es un decena?

E1: Una decena son varias cosas unidas en un círculo

D: ¿Cantas cosas? ¿Haber E1 cuantos elementos? Recordemos que cada elemento representa una...

E2: Unidad

D: ¿Una qué?

E2: Una unidad

D: Una unidad ¿con? ¿Con diez?

E: Decenas

D: Con diez desenas, ¿cierto? Muy bien

D: Entonces había dejado un trabajo, observa con atención los conjuntos M, P y N. ustedes como lo tienen allí, ¿el conjunto M que tiene?

E: ¡manzanas!

D: ¿El conjunto P?

E: ¡peras!

D: Y ¿el conjunto N?

E: ¡Naranjas!

Luego el docente saca a delante a un estudiante a que termine de leer el trabajo que le había dejado.

E3: silencio. Reúne el conjunto M, P y N que conlleva al conjunto U

D: Que conlleva al conjunto U, haber, que hizo... E2 ¿qué hizo allí? E2 que hizo, E2, E2, E2.

Oigan, dicen reúne el conjunto D, ¿Cuál es el conjunto D? recuerden que el conjunto D es todo el grande, el conjunto D es todo esto mis amores, todo, todo esto es el conjunto D. luego dice el conjunto, miren, hay ustedes debían de repartirlo en el conjunto M, el conjunto P y el conjunto N. ¿cuántas unidades debían de poner en el conjunto... en el conjunto M?

E: Diez unidades

D: ¿Cuántas?

E: Diez unidades

D: ¿Cuántas en el conjunto P?

E: Diez

D: ¿Cuántas unidades hay en el P?

E: Ocho, diez, diez

D: ¿Cuántas?

E: Diez

D: Y en el conjunto N ¿Cuántas?, ¿Cuántas?

E: Diez

D: Diez, entonces cuantas unidades, dice ¿cuantas en el conjunto U, habían que colocar?

E: Tres

D: ¿Cuántas?

E: Tres

D: ¿Esas fueron las que?

E: Sobraron

D: las que sobraron, cierto. Hasta allí están bien

Ahora dice, recuerden (dice, al que le pregunte ¿no?), ¿cuántas unidades en total hay?

E: Veintitrés

D: Haber. Oigan, ¿Cuántas unidades?, ¿Cuántas unidades en total hay?

E: Veintitrés

D: ¿Cómo?

E: Treinta y tres

D: ¿Cuántas unidades en total hay, señor? Preste atención que estamos haciendo esto

¿Cuántas unidades en total hay?

E: Veintitrés

D: ¿Será que hay veintitrés unidades? ¿Cuántas unidades hay? ¿Cuántas unidades?

El docente continua preguntando lo mismo por durante unos minutos hasta que los estudiantes constan acertadamente.

D: ¿Cuántas unidades hay?

E: Veintitrés... treinta y tres...

D: ¿y porque van a ver veintitrés?

E: Treinta y tres

D: Diez, veinte, treinta y las tres que nos sobraron

E: Treinta y tres

D: Treinta y tres unidades, unidades es cada una de estas, cada uno de los elementos esto es la unidad, entonces son treinta y tres unidades, entonces corrijan los que tienen mal, los que tienen disque veintitrés.

Sigamos, dice ¿cuántas unidades hay en las decenas que se formaron?

E: Treinta

D: ¿Cuántas?

E: Treinta

D: Treinta unidades.

Sigamos, ya les reviso, ya les voy a revisar.

Dice, ¿cuantas decenas se formaron?

E: Tres

D: ¿Cuantas?

E: Tres

D: Una, dos y tres ¿sí? Una, dos y tres

Luego el docente pone una actividad en donde los estudiantes deben ubicar los números en la casilla correspondiente (unidades y decenas).

Clase del 21/ 03 / 2018

Como es habitual en la institución y por el hecho de este ser evangélico todos los docentes deben iniciar el día de clases con el devocional que consiste en hacer un breve oración y luego cantar himnos cristianos.

La docente comienza la su clase con el devocional, después le pide los estudiante que saquen sus cuadernos de matemática y les pregunta sobre la tarea que les dejo en la clase anterior referente a la relación de orden.

D: Buenos mis amores ¿Cómo les fue allí en la tarea de...?

E: Bien

D: De mayor que, menor que, de igual

E: Bien, a mí me fue bien profe

D: ¿Si entendieron?

E: ¡Sí!

D ¿Si entendieron amores?

E: Si

D: Me van hacer esto para que entremos a otro tema

El docente pone una actividad referente a la relación de orden (mayor que, menor que igual) en el tablero luego prosigue a explicarla.

D: en la primera deben de colocar el signo que debe de ir ¿no? ¿Entendieron?

E: si

D: le ponen mayor, menor o igual

Después de unos minutos como algunos estudiantes se están levantando de sus puestos a preguntarle al docente que deben hacer, el decide explicar nuevamente a todos los estudiantes como resolver la actividad

D: ¿Qué dice aquí? Escribe el signo mayor que, menor que o igual en cada pareja de números.
¿Qué deben de hacer ustedes aquí?

E: Escribir

D: Escribir

E: los signos que están allí

D: Y aquí ordena los números de mayor a menor, de mayor, el número más grande ¿Cuál es aquí?

E: el trescientos

Después los estudiantes cuando terminan de resolver la actividad le entregan el cuaderno al docente, el califica y entrega los cuadernos a sus respectivos dueños. Luego saca algunos estudiantes a resolver la actividad en el tablero y empieza un tema nuevo la suma

D: pregunto. ¿Qué es la suma?

E1: para mi sumar es aprender un poco de cosas en matemáticas

D: bueno, E2

E2: para mi sumar es aumentar el número bajo

D: ¿cómo que aumentar el número bajo

E3: eso es restar E2

D: haber... E4 para usted ¿qué es sumar?

E4: cuando uno pone un número y lo quiere aumentar

D: E5 para usted ¿que sumar?

E5: es lo que. Interrumpen al estudiante.

D: oigan, escuchemos, escuchemos las opiniones de los compañeros

E5: sumar es que cuando le coloquen una suman tienen que restar

D: sumar ¡estamos hablando de sumar!, ¿Qué es sumar?

E5: sumar es...

D: bueno mis amores, ustedes ya dieron su opiniones sobre qué es sumar. Bueno miren, miren lo que es sumar, haber; sumar es reunir, agrupar, juntar varias cantidades de

E: de números

D: eso, eso es sumar

El docente después de dar la definición de la suma finaliza la clase con los términos de la suma (los sumandos y el total) y un ejemplo

Clase del 26 /04 /2018

D: Amores sustracción o resta, sustraer, es la resta ¿oyeron? Vamos a mirar la resta

El docente copia en el tablero la definición de la resta o sustracción, sus términos y da un ejemplo

D: ¿Aquí cómo hacemos? Es una resta

E: Cuatro menos tres; cinco, seis. Cuatro menos dos, uno

D: Estamos restando, restando mis amores, restando

E: Doce, trece, dos, dos,

D: Oigan mi amores

E: Quedan dos

D: Estamos hablando de sustraer quitar ¿si? Quitar, el signo de la resta ¿es el que?

E: Menos

D: El menos, quitar. ¿Entonces yo que hago aquí?

E: El dos, el dos

D: ¿Yo que digo aquí?

E: Cuatro menos dos

D: Cuatro menos dos, miren, este signo

E: Quedan dos

D: ¿Quedan cuantos?

E: dos, el dos

D: Aquí ¿Qué digo?

E: Dos menos uno, da uno, uno, el uno

D: ¿Y aquí?

E: Tres menos dos uno, uno

D: ¿Cuántos?

E: uno, ciento, ciento doce

D: Entonces esta es la respuesta, entonces el total, resultado ¿sí? No pueden confundir la resta con la suma, ustedes tienen que mirar el signo miran el signo, que es el signo menos

E: Profe y mirar el orden de los nueros, un número debajo de un número así

D: Aja mirar esto, si, esto es quitar, disminuir una cantidad, esto es restar. Quitar, mermar, disminuir o separar una cantidad. Entonces miren aquí

¿Aquí como hago?

E: Quedan dos, que dan dos, dos

D: Pero hablen bien mis amores

E: Cinco menos tres, dos

D: Dos

E: Tres menos dos, uno. Cuatro menos dos, dos. Doscientos docén, doscientos doces

Los estudiantes salen al descanso. Al regresar el docente resuelve junto con los estudiantes unas restas en el tablero y pone otras para que ellos las resuelvan en la casa con la ayuda de los padres. A continuación se expone parte de este dialogo

D: ¿Cómo se lee este número?

E: Cuatrocientos cincuenta y dos

D: ¿Y este?

E: Doscientos cuarenta y dos

D: Ahora ¿Cómo se lee este número?

E: Cuatrocientos treinta y cinco

D: ¿Y este?

E: Veintitrés, doscientos, doscientos veintitrés

D: Entonces ¿cómo dicen que veintitrés?

E1: ¿Cómo se lee ese número?

E1: Doscientos veinte

E2: Falto el cuatro, hay tres, tres

E1: Ochenta y cuatro

D: ¿Cómo? E3 ¿Cómo se lee este número? E3. E3 ¿Qué cómo se lee este número? Ojo con la escritura de esos números. E4 ¿Cómo se lee este numero

E4: Cuatrocientos...

D: ¿Cómo?

E4: Cuatrocientos treinta cinco

D: Y este

E: Cuatrocientos veintitrés, doscientos veintitrés

D: ¿Cómo se lee este número E5?

E: Quinientos catorce

D: ¿E6 cómo se lee este número?

E: Profe pregúnteme a mí, veintiocho novecientos veintiocho

D: ¿E7 cómo se lee este número?

E7: Doscientos cuarenta y dos

D: ¿E8 cómo se lee este nüero?

E8: Doscientos cuarenta y

D: ¿Este número?

E: Doscientos, cuatrocientos

D: E8

E8: Cuatrocientos, cuatrocientos, cuatrocientos cincuenta y cuatro

E: Y dos, dos, profe yo

D: Entonces, amores ¿Qué hacemos aquí? Dos ¿Qué hago aquí?

E: Más dos, dos más dos cero, cero, cero

D: Niña preste atención, mire lo que está diciendo que dos más dos

E: Dos menos dos cero

D: ¿Aquí?

E: Cinco menos cuatro, uno

D: ¿Y aquí?

E: Cuatro menos dos, dos

Clase del 9 /05 /2018

Como es costumbre la clase comienza con el devocional, luego el docente plasma en el tablero una serie de sumas reagrupando o “llevando” para que los estudiantes la resuelvan en la clase, al terminar ellos deben de entregar el cuaderno al docente para que califique las repuestas de cada estudiante.

Después de haber transcurrido cierto tiempo el docente entrega los cuadernos a cada dueño respectivamente y prosigue con un tema nuevo. Las propiedades de la suma, particularmente la propiedad conmutativa da su definición (en la suma ponemos cambiar el orden de los sumandos y la sum no cambia) y un ejemplo.

D: Presten atención, miren, tenemos cuatro mil setecientos veintiuno más mil trescientos veintidós ¿Cuántos nos da aquí? Vamos sumar haber ¿Cuántos nos da aquí?

E: Tres

D: ¿Cuantos?

E: Tres

D: ¿Aquí?

E: Cuatro

D: ¿Aquí?

E: Ocho, nueve

D: ¿Cuánto da aquí?

E: Nueve, nueve, diez

D: ¿Cuantos?

E: Diez

D: Lleva una, ¿aquí?

E: Cinco, cero, seis

D: ¿Cómo se lee este número?

E: Seis mil, cuatro mil, seis, nueve

D: ¿Cómo?

E: Seis mil, seis mil... cuarenta y tres

D: Seis mil cuarenta y tres. Entonces miren nos dicen, en la suma ponemos cambiar el orden de los sumandos y la suma no cambia ¿sí? Entonces miren aquí, podemos hacer esta suma de otra forma. Mil trescientos veintidós más cuatro mil setecientos veintiuno.

Miren cambiamos, cambiamos el orden, miren cambiamos e orden pero la suma siempre va hacer la misma. ¿Cuánto da aquí?

E: Tres

D: ¿Aquí?

E: Cuatro

D: ¿Aquí?

E: diez

D: Va una y ¿aquí?

E: Seis

D: Miren, ¿si vieron? ¿Se dieron cuenta? Cambiamos los sumandos que son estos, cambiamos los sumandos pero el resultado da el mismo.

Bueno entonces si se dieron cuenta no, el orden de los sumandos no cambia, así cambiemos el orden la suma es la misma, entonces esta es la propiedad conmutativa.

Miren este otro ejemplo. ¿Cuánto me da aquí?

E: Allí le da siete

D: ¿Aquí?

E: Nueve

D: ¿Aquí?

E: Siete

D: ¿y aquí?

E: Ocho, nueve

D: Nueve, ¿Cómo se lee este número?

E: Nueve mil setecientos noventa y siete

D: Ahora cambiamos el orden, miren cambiamos el orden. Presten bien atención, estamos con la suma, estamos hablando de las propiedades de la suma papi, ¿sí? cuando toque con la resta ahora sí. Pero preste atención que después cuando salga esto no vamos a decir que no lo vimos.

Cambiamos el orden

¿Cuánto nos da aquí? ¿Cuantos nos da?

E: Siete

D: ¿Aquí?

E: Nueve

D: ¿Aquí?

E: Siete

D: ¿y aquí?

E: Nueve

D: ¿Cómo se lee?

E: Nueve mil setecientos noventa y siete, otra vez lo mismo

D: por eso les digo, esa es la propiedad commutativa, que aunque cambiamos e orden de los sumandos siempre la suma va hacer la misma

El docente espera un tiempo prudencial para que los estudiantes copeen en sus cuaderno lo que han hablado de la propiedad conmutativa. Luego pasan a la propiedad asociativa.

D: ¿Cómo se lee este número?

E: Doscientos veinticinco

D: ¿Mas qué?

E: Más ciento treinta uno, mas ciento cuatro

D: Bueno, entonces miren, bien bonito van a trabajar. Vamos a sumar doscientos veinticinco más ciento treinta uno.

Cogemos aquí este número, este lo bajamos aquí y cojamos este así. ¿Cuánto será que nos da aquí doscientos veinticinco? ¿Cuánto será que nos da, doscientos veinticinco más ciento treinta y uno?

E: Trecientos veintiséis

D: Doscientos veinticinco más ciento treinta y uno ¿Cuánto es? Seis, cinco, ¿trecientos qué? ¿Cuántos nos da?

E: Trecientos cincuenta y seis

D: Nos da trecientos cincuenta y seis, ¿cierto?

Hay Dios mío, pongan cuidado acá

Luego que hacemos, este signo más o bajamos donde debe de ir, el signo más lo bajamos aquí igual, mas ¿Cuántos nos da aquí? Bajamos este número, ¿bajamos el que?

E: El ciento cuatro

D: El ciento

E: Cuatro

D: Cuatro, ¿si están viendo no? Este número lo sume con este y ajamos el signo más igualito, miren aquí bajamos el ciento cuatro. Lego que hacemos, vamos a sumar trescientos cincuenta y seis más ciento diez.

Préstense atención acá y luego copian niños, presten atención acá y luego copian por favor.

Entonces, ahora sumamos ciento

E: Ciento... ciento cuatro

D: ¿Mas qué?

E: Mas ciento cuatro

D: Eso, cuánto dará esta suma, trescientos cincuenta y seis más ciento cuatro ¿Cuánto nos dará?

E: Cuatrocientos cuatro, cuatrocientos trece

D: Vamos haber

E: Cuatrocientos siete

D: ¿Será? Seis y cuatro diez va una, aquí son seis y aquí son

E: Cuatrocientos sesenta

D: ¿Cuántos nos da?

E: Cuatrocientos sesenta

D: Cuatrocientos sesenta, miren, miren amores miren que yo, miren como estoy sumando, ego que hacemos cambiamos

Tenemos ese otro miren. Ciento catorce más doscientos más ciento veinte

Entonces que hacemos, vamos a cambiar ahora miren

Ahora es así miren, bajamos este número ciento cuatro más, ahora vamos a sumas doscientos más cieno veinte ¿Cuánto nos dará?

Doscientos más ciento veinte, ¿cuánto es?

E: ¿Doscientos más ciento veinte?

D: Aja

E: ¿Serían trescientos veinte?

D: Eso ¿Cuánto es?

E: Trescientos veinte

D: Trescientos... veinte miren

Que hago luego sumo ciento cuatro

E: ¿Ciento cuatro más trescientos veinte?

D: ¿Cuánto nos dará?

E: Profesora quinientos...

D: Cuantos nos da sumen

E: trecientos treinta y cuatro

D: cuantos nos da

E: Trecientos veinticuatro

D: Cuantos

E: Trecientos treinta y cuatro, trecientos veinticuatro

D: Cuantos

E: cuatrocientos treinta y cuatro

D: Haya. ¿Cuatrocientos qué? Cuatrocientos treinta y cuatro

Clase del 10 / 05 /2018

D: Como estamos viendo las propiedades de la suma, vamos a ver a propiedad modulativa

El docente copia la definición de la propiedad modulativa y pone a un estudiante a que lea unas palabras de la definición en voz alta

D: ¿Qué dice allí?, ¿Qué dice allí?

E1 ¿Qué dice allí? E1 ¿Qué dice allí?

E: ¿profe que dice aquí?

D: Cualquier, cualquier suma de números naturales da como resultado el mismo número.

Ejemplo

Miren si adicionamos el cero como sumando a cualquier suma de números naturales da como resultado ¿el mismo qué?

E: Número

D: ¡El mismo número!

D: ¿Entonces aquí qué hacemos?, ¿Qué colocamos aquí?

E: siete

D: ¿Y aquí?

E: Diez

Luego el docente pone otra suma con los mismos números, pero los invierte y le pone como

$$\begin{array}{r} 87 \\ 20 \\ \hline \end{array}$$

sumando otros ceros ejemplo + $\frac{00}{107}$

D: Tenemos esta suma aquí, como hacemos para resolverla.

E: Siete, siete profe

D: ¿Y aquí?

E: Diez profe, coloque el diez

Después el docente les pone como actividad a los estudiantes resolver las pagina 279 y 281 del libro guía

Clase del 23 / 05 / 2018

El docente le pone a los estudiantes a resolver algunos problemas de sustracción y les da una breve explicación del significado de la sustracción

D: La sustracción es una resta o reagrupación o sea reagrupación porque esta, seis menos cinco

E: profesora es así o no, mire

D: de dos no puedo sacar tres me presta una unidad, así sucesivamente. Restando, restando
¿oyeron?

Los estudiantes al terminar de resolver los problemas deben de estregar sus cuadernos al docente para que le dé su respectiva calificación. El docente mientras califica le pide a sus estudiantes que saquen el libro guía y resuelvan los ejercicios de la página 284 sobre restas reagrupando

Al pasar un tiempo el docente se levanta de su escritorio y prosigue a explicarles a los estudiantes como deben de realizar las restas.

D: coloquen atención acá al tablero, para que después no digan que no saben, para que después no estén diciendo que no saben.

Entonces, van a dejar un momento el libro y me van a prestar atención cinco minutos.

El estudiante que no quiera prestar atención por favor. Que yo le doy permiso

Préstense atención acá momento que ahora trabaja. Díteme el primer número que hay allí

E: El siete

D: ¿Quién me dice el primer número? ¿Quién me dita la primera resta?

E: Eh... siete mil

D: Siete mil

E: Siete mil quinientos, no

D: ¿Cómo?

E: Siete mil trescientos cuarenta y dos

D: Listo

E: Tres mil quinientos veintiocho

D: Menos

E: Menos

D: Menos, acuérdate menos

E: Menos tres mil quinientos veintiocho

D: Tres mil quinientos ¿Qué?

E: Veintiocho

D: Presten atención acá

Entonces, primer paso se restan. Restas por reagrupación

Primero se restan las unidades

Se restan las unidades. ¿Cuáles son las unidades?

E: Los últimos, los últimos números

D: Estas son las unidades, sucede que dos ¿Cómo hago aquí? De dos, ¿a dos yo le puedo quitar ocho?

E: No, le pide prestado al cuatro

D: Amores ¿a dos le puedo quitar ocho?

E: No, no

D: ¿Que hago aquí?

E: El dos le pide restado al cuatro

D: le pido e favor que me deje el cuaderno

E: El dos le pide restado al cuatro

D: Eso, entonces miren. De dos no puedo sacar ocho porque dos es menor ¿qué?

E: Ocho

D: Que ocho, entonces el dos va corriendo donde el cuatro ¿Si? Va corriendo y le pide al cuatro que le regale ¿una qué?

E: Una unidad

D: Que le regale una unidad, entonces este dos ya no es dos como el cuatro. Papi déjame hablar
Como e dos ya fue donde el cuatro y le presto una unidad y este dos ya no es dos ¿si no que
quedo convertido en qué?

E: En doce

D: ¿En qué?

E: En doce

D: Entonces ahora si digo, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce.

Ahora si digo ¿a doce le quito cuánto?

E: Ocho

D: Ocho. Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho. ¿Quedan cuantos?

E: Cuatro

D: Ahora ¿el cuatro quedo convertido en cuántos niños?

E: En dos, en tres, en tres

D: ¿En qué?

E: En tres, en tres...

D: E1 si a usted no le interesa aprender, entonces no está prestando atención acá, lo mismo E2

¿El cuatro queda convertido en qué?

E: En tres

D: ¿Cuántos?

E: tres

D: ¿a tres le quito dos cuantos me quedan?

E: Una

D: Ahora miren, será que de tres yo puedo sacar... ¿a tres e puedo quitar cinco?

E: ¡no!

D: Papi poneme atención acá hombre.

El tres va corriendo donde el vecino que es el siete y le pide una unidad, entonces ¿quedó convertido en qué?

E: En trece

D: Ahora sí. Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, trece. ¿A este trece le quitamos cuantos palitos?

E: Cinco.

D: Uno, dos, tres, cuatro, cinco. ¿Cuántos palitos nos quedan?

E: Siete

D: ¿Cuántos?

E: Siete, ocho, ocho

D: ¿Cuántos?

E: Ocho, ocho

D: Ocho. Entonces como el vecino siete le preso una unidad al tres, este ya no quedó convertido en siete

E: En seis, en seis

D: ¿En qué?

E: en seis

D: ¿Qué digo?

E: A seis le quito tres me da tres, el tres

D: ¿Cómo se lee este número?

E: Tres mil ochocientos catorce

Otra resta

D: ¿Seis menos cuatro?

E: Dos

D: ¿Cómo quedo convertido este número?

E: En seis, en quince

D: E3 ¿Qué hago aquí? ¿Qué hago?

E3: El cinco quedo convertido en 15

D: ¿Entonces?

E3: A quince le quito ocho

D: ¿Cuántos nos quedan?

¿A quince le quito ocho cuantos nos quedan?

E: siete

D: ¿Cuántos?

E: Siete

D: ¿El tres le cedió cuantas unidades al cinco?

E: Una

D: ¿Cómo quedo convertido el compadre tres?

E: Dos...

D: ¿En qué?

E: En dos

D: E4 ¿Cómo quedo convertido este número?

E4: En dos

D: E5 ¿Cómo quedo convertido este número?

E5: Dos

D: Entonces, ¿de dos puedo sacar seis?

E: ¡No! Le pido al cuatro que me preste una y queda en trece

D: ¿En qué?

E: En trece, en doce

D: ¿Cómo quedo convertido este número?

E: ¡En doce!

D: Doce. A doce le quito seis ¿Cuántos nos quedan?

E: tres

D: ¿Cuántos?

E: tres

D: ¿Cómo quedo convertido el cuatro? porque le presto una unidad al tres

E: en tres

D: ¿A tres le quitamos dos cuantos nos quedan?

E: una