



**Propuesta metodológica para reforzar la
comprensión del valor posicional del sistema de
numeración decimal mediante el uso estructurado
del cálculo mental y la estimación.**

Vladimir Augusto López Mejía

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

**Propuesta metodológica para reforzar la
comprensión del valor posicional del sistema de
numeración decimal mediante el uso estructurado
del cálculo mental y la estimación.**

Vladimir Augusto López Mejía

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

M. Sc. Carlos Alberto Grisales Pérez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

Dedicatoria

A mi madre

Aunque ya no estas, sigo aplicando lo que con ejemplo me enseñaste, a esforzarme y a tener determinación para alcanzar mis sueños.

Agradecimientos

Principalmente a Dios, su presencia me llena de bondad, humildad y amor para darle a los demás. Cada logro de mi vida es gracias a él que es mi fuerza interior y espiritual.

A mi familia, con los años uno va entendiendo la importancia de lazos fuertes con los seres que te han acompañado durante toda la vida y cómo esto influye emocionalmente para poder realizarse como persona.

A mi esposa y mi hijo que son alegría y fortaleza en esta aventura.

A la rectora Margarita Agudelo de la I.E. Gabriel García Márquez, por abrirme las puertas y poder aplicar la propuesta aquí realizada.

A mi director Carlos Alberto Grisales, por ayudarme a concretar esta propuesta. Mi admiración y respeto.

Resumen

El siguiente trabajo consiste en una propuesta metodológica que busca brindar otra posibilidad en el aula para que los estudiantes del ciclo I, específicamente del grado 3° de la básica fortalezcan la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal ya que al tener poca claridad sobre el mismo, los estudiantes incurren en errores en la escritura y lectura de los números, en la realización de las operaciones básicas, entre otras. Varios autores han intentado plantear diferentes soluciones a esta dificultad, aquí se toma como base el uso estructurado del cálculo mental y la estimación en actividades que refuerzan el sentido numérico y la manipulación creativa de los números.

Palabras claves: 1) Número, 2) valor posicional, 3) cálculo mental, 4) estimación, 5) sentido numérico.

Abstrac

The following work consists of a methodological proposal that seeks to provide another possibility in the classroom so that students in cycle I, specifically grade 3 of the basic reinforce the understanding of the positional value of the decimal number system because having little clarity about The same, students make mistakes in writing and reading numbers, in performing basic operations, among others. Several authors have attempted to propose different solutions to this difficulty, based on the structured use of mental calculation and the estimation in activities that reinforce the numerical sense and the creative manipulation of numbers.

Keywords: 1) Number, 2) Positional value, 3) mental calculation, 4) estimation, 5) numerical sense.

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Lista de ilustraciones	XI
Lista de tablas	XI
Lista de diagramas	XII
Introducción	1
Aspectos Preliminares	3
1.1 Selección y delimitación del tema	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Antecedentes	3
1.2.2 Descripción del problema	6
1.2.3 Formulación de la pregunta	7
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
Marco Referencial	9
1.5 Marco Teórico	9
1.6 Marco Conceptual	12
1.7 Marco Legal	15
1.8 Marco Espacial	18
Diseño Metodológico	20
1.9 Método y enfoque	20
1.10 Fases e instrumentos de recolección de información	21
1.11 Población y muestra	23
1.12 Impacto Esperado	23
1.13 Cronograma de actividades	24
Trabajo Final	24
1.14 Resultados y hallazgos	27
1.15 Prueba Diagnóstica	28
1.15.1 Grupo Muestra	28
1.15.2 Grupo Control	31
1.16 Actividad preparatoria 1	33

X **Propuesta metodológica para reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante el uso estructurado del cálculo mental y la estimación.**

1.17	Actividad preparatoria 2.....	36
1.18	Actividad preparatoria 3.....	38
1.19	Actividad preparatoria 4.....	41
1.20	Situación problema.....	43
1.21	Prueba Final.....	46
Conclusiones y recomendaciones		49
1.22	Conclusiones.....	49
1.22.1	Desde la prueba diagnóstica.....	50
1.22.2	Desde la intervención	50
1.22.3	Desde el diseño de la propuesta.....	51
1.23	Recomendaciones.....	52
A.	Anexo: prueba diagnóstica	57
B.	Anexo: Actividad preparatoria 1	60
C.	Anexo: Actividad preparatoria 2	62
D.	Anexo: Actividad preparatoria 3	67
E.	Anexo: Actividad preparatoria 4	70
F.	Anexo: Situación problema.....	73
G.	Anexo: Prueba final	83

Lista de ilustraciones

	Pág.
Ilustración 0-1 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 1 y 2.....	30
Ilustración 0-2 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 3 y 4.....	32
Ilustración 0-3 Solución dada por un estudiante al ejercicio 1.....	34
Ilustración 0-4 Solución dada por un estudiante al ejercicio 2.....	35
Ilustración 0-5 Solución dada por un estudiante a la pregunta del ejercicio 1.....	37
Ilustración 0-6 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 6 y 7.....	38
Ilustración 0-7 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 1 y 2.....	40
Ilustración 0-8 Solución dada por un estudiante al ejercicio 3.....	41
Ilustración 0-9 Solución dada por un estudiante a los problemas 3,4 y 5.....	42
Ilustración 0-10 Solución dada por un grupo de estudiantes al reto 2.....	45

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1 Marco Legal	15
Tabla 3-1 Fases e instrumentos de recolección	21
Tabla 3-2 Cronograma de actividades	24
Tabla 4-1 Categorías cálculo mental y estimación	25
Tabla 4-2 Número de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo muestra.....	29
Tabla 4-3 Número de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo control.....	31
Tabla 4-4 Número de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba final del grupo 3:1	48

Lista de diagramas

	Pág.
Diagrama 4-1 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo muestra	28
Diagrama 4-2 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo control	31
Diagrama 4-3 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba final del grupo 3:1	47

Introducción

En los referentes curriculares de la educación matemática en Colombia, se establecen los aprendizajes de los estudiantes por medio de competencias básicas MEN (2006), para ilustrar de una forma sencilla lo que esto significa, basta con decir que se preparan a los estudiantes para el saber hacer con los conocimientos adquiridos en las aulas. No obstante, esta visión parece no corresponder con la realidad de la institución educativa Gabriel García Márquez donde los maestros intentan diferentes métodos de enseñanza pero los resultados no son los que esperan; la lúdica, el uso de material concreto y pictórico, el planteamiento de problemas, entre otros, parecen insuficientes para que los estudiantes logren aprender los conceptos matemáticos.

Es así como se puede evidenciar en las aulas por medio del trabajo como tutor del Programa Todos a Aprender y como maestro de aula regular en una Institución Educativa en mención, que a los estudiantes en cada grado tercero de la primaria, se les debe repetir una y otra vez lo que debieron haber aprendido en el grado anterior, como es el caso del valor posicional en estudiantes que presentan dificultades para dominar su uso en operaciones básicas.

El trabajo aquí presente busca intervenir y aportar un grano de arena en la búsqueda de metodologías que propendan por reforzar la comprensión del concepto de valor posicional, estructurando el uso del cálculo mental y la estimación en actividades diseñadas de tal forma que fomenten el sentido numérico y la manipulación creativa de los números en operaciones básicas.

Aspectos Preliminares

1.1 Selección y delimitación del tema

La enseñanza de estrategias de cálculo mental y de estimación para la comprensión del valor posicional en estudiantes del grado tercero de la básica primaria.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Antecedentes

Según los estándares básicos de competencias de matemáticas de Colombia, los estudiantes desde el grado 1° a 3° deben hacer un trabajo inicialmente con material manipulable (concreto) e ir avanzando a representaciones gráficas o pictóricas para ir construyendo la noción de valor posicional y pueda establecer equivalencias de un número en diferentes unidades. Es decir, el estudiante pasa por un proceso de representación concreto-pictórico-simbólico, el paso a éste último requiere que el estudiante domine los lenguajes propios de las matemáticas.

Según el MEN (2006) el docente debe fomentar el trabajo colectivo propiciando debates, discusiones y cuestionamientos sobre el sentido numérico, las simbolizaciones y los conceptos para que el estudiante vaya estableciendo relaciones y conexiones entre ellos.

Cuando no se hace éste trabajo de forma planificada pueden surgir dificultades en la comprensión del número, de las operaciones y las relaciones entre ellos. Se puede decir entonces que la comprensión de la estructura de nuestro sistema de numeración decimal y por ende el concepto del valor posicional es indispensable para resolver problemas y ejercicios aritméticos, Kamii y Joseph (1990) realizan un estudio donde identifican que son pocos los estudiantes que al llegar al grado tercero diferencian por ejemplo que en el

número 16 el 1 es una decena, y proponen una forma de enseñar el valor posicional mediante la exploración y creatividad de los estudiante partiendo de izquierda a derecha y no como tradicionalmente se enseña de derecha a izquierda, es decir, partiendo de las unidades.

Algunos autores han abordado el tema como es el caso de Vásquez (2011) quien nos dice que es una dificultad recurrente de los alumnos comunicar correctamente las ideas, usando el lenguaje propio de las matemáticas ya sea en forma oral, escrita, simbólica o gráfica. Éste problema se ve agudizado en la solución de operaciones básicas cuando el estudiante no sabe leer ni escribir números según el orden que establece el valor posicional. Así mismo, Prieto (2012) aborda la dificultad de los estudiantes de la comprensión del sistema de numeración, mediante una propuesta didáctica en la que compara sistemas de numeración de diferentes culturas y el uso de las tecnologías de la comunicación para crear juegos como dispositivos de aprendizaje, pues era recurrente en los estudiantes que llegaban a sexto de bachillerato con vacíos conceptuales sobre el funcionamiento del sistema de numeración decimal.

En muchos casos los estudiantes desconocen ya sea porque los docentes no lo enseñaron o porque los estudiantes no lo asimilaron, que en la escritura de los números cada posición de un número es el resultado de multiplicar dicho número por una potencia de 10. Según Cadavid (2013) un error bastante común en los estudiantes de básica cuando no logran reconocer el valor posicional es la dificultad en la escritura y lectura de números. Un ejemplo de ello es cuando los estudiantes pasan del 999 al 1000, o 3999 al 4000. Para tratar de aportar en la solución de dicho problema Cadavid realiza una propuesta de enseñanza basada en la creación de un aula virtual de aprendizaje en la plataforma LMS Moodle, que le permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo del sistema de numeración decimal.

Algunos autores afirman que la memorización y mecanización de las operaciones, la concepción del número sin comprender el significado de los mismos es una de las razones por las que aparecen dificultades en el uso del valor posicional, como dice Alsina (2016, pag 136)

“son todavía muchos los casos de profesorado de las primeras edades que asocian erróneamente el aprendizaje del número con escribir números, por lo que invierten la mayor parte del tiempo en actividades centradas en reseguir el trazo de números, dibujar números, etc. a partir de un método de enseñanza muy centrado en el enfoque de memorización por repetición”.

Cuando se hace un acercamiento a los resultados de pruebas externas como son principalmente las Pruebas Saber del año 2015 de la institución Educativa Gabriel García Márquez para el grado tercero, se puede notar que la competencia comunicativa es débil y que los componentes del pensamiento numérico-variacional también lo son, según las matrices de referencia del ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) nos dice que los estudiantes de la institución en mención, no usan las operaciones y propiedades numéricas para establecer relaciones entre ellas, quizás una de las razones es por la falta de conocimiento en lo concerniente a la estructura del sistema de numeración decimal y por ende de valor posicional tan importante para comprender por ejemplo las diferentes propiedades de las operaciones con los números naturales.

Son varios los autores que han abordado la enseñanza del sistema de numeración decimal, desde el arte, las tecnologías de la comunicación, desde la génesis del mismo, entre otros. En el caso presente y con la necesidad de plantear alternativas para que el estudiante comprenda o refuerce el concepto del valor posicional, el significado de los números y las operaciones, se buscará realizar una propuesta donde se estructuren las estrategias del cálculo mental y la estimación en operaciones básicas para mejorar la comprensión del valor posicional.

Se necesita revisar algunos aportes de autores que hayan abordado el tema del cálculo mental y la estimación en el aula, uno de los más destacados es el español Bernardo Gómez (1994), quien nos dice que el cálculo mental posee la cualidad de que se usan métodos alternativos al de hacer operaciones a las convencionales por columnas y que dos de sus principales fundamentos son las propiedades de las operaciones y del mismo sistema de numeración decimal.

De igual forma Parra (1994) dice que el cálculo mental favorece que los estudiantes formen un vínculo con las matemáticas, al igual que Gómez se apoya en las propiedades de las operaciones, ayuda a diferentes tipos de escritura de los números y el establecimiento de relaciones entre ellos.

Un estudio más reciente con respecto al cálculo mental en el aula lo hacen Ortega y Ortiz (2002) donde proponen un trabajo con alrededor de 17 docentes y más de 700 estudiantes donde se vincula en el aula de clase el cálculo mental para contribuir con las habilidades del pensamiento numérico teniendo como uno de los resultados principales la motivación y un avance mayor que cuando se centra el estudio en los textos.

1.2.2 Descripción del problema

Por medio de la observación del trabajo en el aula dentro del trabajo de campo como tutor del programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional, se ha podido evidenciar que gran parte de los estudiantes del primer ciclo de la básica (1° a 3°) de la Institución Educativa Gabriel García Márquez tienen un bajo dominio conceptual del valor posicional de nuestro sistema de numeración decimal, haciendo que éstos escriban de forma incorrecta algunos números, que cometan errores al hacer operaciones básicas con lápiz y papel ya sea bajo el esquema horizontal o vertical.

Cuando el docente pregunta a sus estudiantes las razones por las cuales lo hacen de ésta forma, es evidente la falta de argumentación en sus respuestas, hay titubeos para responder o simplemente no contestan nada. La presión por cumplir a cabalidad con lo establecido en los planes de estudio lleva a los docentes a avanzar en los temas de enseñanza de forma casi precipitada, es el caso del sistema de numeración decimal que comienza a sentar sus bases desde el preescolar y que se espera que en el grado 3° ya los estudiantes lo hayan comprendido, sin embargo, la realidad es otra y empieza a convertirse en una piedra en el zapato para los docentes que desean avanzar en la enseñanza de operaciones básicas.

Es por ello que se considera que se deben proponer metodologías complementarias que refuercen la comprensión de los conceptos matemáticos sin entrar a enseñarlos desde cero, para ello se ve una posibilidad en el cálculo mental y la estimación para abordar la problemática anterior, en tanto que puede ayudar a reforzar la comprensión del significado de los números y del valor posicional, permite al estudiante pensar en las operaciones o cálculos pertinentes según el ejercicio, a desarrollar el sentido numérico y a mejorar el

proceso comunicativo del lenguaje matemático cuando éste expresa, aclara y argumenta los cálculos realizados. De lo anterior, se buscará realizar una propuesta metodológica que incluya el uso estructurado de estrategias de cálculo mental y estimación para reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal.

1.2.3 Formulación de la pregunta

¿Es posible que el uso estructurado de estrategias de cálculo mental y de estimación en operaciones numéricas, refuercen la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal en estudiantes del grado 3°?

1.3 Justificación

El programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional, tiene como una de sus estrategias claves el acompañamiento en el aula de un tutor a los docentes de primaria que enseñan matemáticas y lenguaje para que éstos mejoren sus procesos de enseñanza. Una vez se entra a formar parte de la comunidad de tutores de Medellín debo hacer dicho acompañamiento a diferentes docentes de la Institución Educativa Gabriel García Márquez. Una de las dificultades más recurrentes en los estudiantes del primer ciclo de la básica (1° a 3°) en el área de matemáticas, es la no comprensión del sistema de numeración decimal y el valor posicional, por tal motivo en muchas ocasiones hay una escritura incorrecta de números, al no reconocer el valor posicional, las soluciones de las operaciones básicas presentan errores.

Por lo anterior muchas docentes me han preguntado qué hacer con ésta dificultad, el trabajo con material concreto como el ábaco, regletas, entre otros; han ayudado en la construcción del número pero parece insuficiente. Para la propuesta metodológica que se planteará en éste trabajo, usaremos el cálculo mental y la estimación como capacidades propias del pensamiento numérico, basándonos en lo que dice en los Lineamientos curriculares del MEN (1998, pag 26)

“El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático”.

Cuando un estudiante hace uso del cálculo mental y estimación, realiza procesos de manipulación y transformación de los datos numéricos ya sean de un ejercicio o un problema matemático como por ejemplo descomposición, recomposición, redondeo y la comprensión de propiedades numéricas con el fin de que el cálculo sea más sencillo de realizar.

Una propuesta metodológica para la comprensión del valor posicional basada en el cálculo mental y la estimación, puede aportar al fortalecimiento del reconocimiento de los números y las operaciones, también brinda la oportunidad de los estudiantes de comunicar matemáticamente cómo hallaron el resultado y validar con sus compañeros la respuesta, el docente juega un papel determinante en el paso de ese ejercicio mental a la simbolización (escritura de números y operaciones).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Realizar una propuesta metodológica que contribuya a reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante el uso estructurado de estrategias de cálculo mental y de estimación en operaciones básicas para el grado tercero de la básica primaria de la Institución Educativa Gabriel García Márquez.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar la capacidad de los estudiantes para hacer estimaciones y cálculo mental en operaciones básicas y ejercicios de composición, descomposición, agrupación y desagrupación de números, en la institución educativa en mención.
- Diseñar una propuesta metodológica para la comprensión del valor posicional mediante la aplicación de estrategias del cálculo mental y la estimación en la solución de operaciones numéricas.

- Intervenir mediante la propuesta metodológica a los estudiantes del grado tercero de la Institución para afianzar su comprensión del valor posicional.
- Evaluar los resultados de la intervención de la propuesta metodológica para la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal por parte de los estudiantes.

Marco Referencial

1.5 Marco Teórico

La presente propuesta viene enmarcada en el pensamiento numérico tal y como lo concibe el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas, “el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”.

De igual forma Vasco en su texto “Las matemáticas escolares en el año 2001” menciona que una persona pone de manifiesto su pensamiento numérico cuando los maneja de forma mental, flexible y creativamente.

El pensamiento numérico se pone de manifiesto en la relación de un sujeto con el medio, cuando éste necesita utilizar su sentido operacional, realizar comparaciones o estimaciones, cuando debe establecer órdenes de magnitud, entre otras. Donde su único apoyo al instante es su mente, es decir, maniobrar con los datos numéricos de forma mental y a partir de allí tomar decisiones.

El MEN en los Lineamientos curriculares afirma que este pensamiento se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los estudiantes tiene la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diferentes maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático, por esta

razón el hecho de limitar su aprendizaje a la adquisición de algoritmos sería una tarea insuficiente, al respecto Bernardo Gómez (1994) nos dice que enfocarnos en la enseñanza de operaciones limita la capacidad de análisis y reflexión de los estudiantes y su capacidad para relacionar lo que está aprendiendo con el mundo que lo rodea, además que los principios que rigen el cálculo mental parten de la relación entre las objetos matemáticos con sus propiedades y operaciones.

El sujeto está inmerso en un contexto que demanda un dominio básico de sentido operacional o de habilidades numéricas anteriormente dichas, por tal motivo, desaprovechar la relación del medio circundante con las diferentes estrategias de enseñanza de las matemáticas, hace que los estudiantes pierdan interés por aprenderlas al no verle sentido en su vida.

Hasta ahora se ha hablado de la relación que tiene el pensamiento numérico, el cálculo mental y el medio circundante con el estudiante, la propuesta metodológica está enfocada en el uso estructurado de estrategias del cálculo mental y la estimación para que el estudiante afiance la comprensión del valor posicional, pero es necesario fundamentarnos desde una teoría de aprendizaje que permita esclarecer las posibilidades de la interacción social como mediador para aprender.

La teoría de Vigotsky (1896-1934) se basa principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y por lo tanto en el medio en el cual se desarrolla. Según Dávila (2013) la Teoría Sociocultural establece un lazo entre el desarrollo y el aprendizaje en el ser humano. Para entender la relación entre estos dos, Vygotsky buscó entender el funcionamiento intelectual humano combinando las estructuras mentales detrás de la formación y desarrollo de los procesos mentales y el medio en el que ocurren. Con esa visión, establece dos líneas de aprendizaje una que llama natural que viene transmitida genéticamente en cada individuo y otra cultural que se da por las interacciones. La memoria y la atención provienen de la primera línea y las habilidades como, por ejemplo: la lengua oral que se adquiere en la práctica social desde el nacimiento y la escrita que se da en algún contexto de enseñanza.

De lo anterior se entiende que el individuo nace con unos procesos mentales y que puede desarrollar unos procesos psicológicos secundarios mediante la interacción con el otro.

Vygotsky introduce el concepto de 'zona de desarrollo próximo' (ZDP) que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Para comprenderlo mejor basta con decir que es lo que el sujeto pueda realizar por sí mismo, y lo que pueda hacer con el apoyo de otro que tenga más conocimiento que él. Para efectos de la presente propuesta, es fundamental el concepto de ZDP, debido a las interacciones que tendrán los estudiantes a la hora de realizar cálculos y estimaciones, pues no bastara con que hagan ejercicios y operaciones con la mente, sino que deben comunicar resultados, contrastar con el de los otros, verificar si se cometió o no un error, si se hizo uso correcto de las propiedades de las operaciones de los números naturales, si reconoce o no el valor posicional de los números y cómo lo tuvo en cuenta; en un ambiente de constante revalidación de respuestas, es decir, de desarrollo del aprendizaje.

En la misma corriente cognitiva se encuentra Jean Piaget (1896-1980) con su teoría del desarrollo cognitivo donde según Ortiz (2010, p. 20) citado por Salazar y Vivas (2013)

“...Los trabajos realizados con niños en diferentes edades lo llevaron en el año 1952 a conceptualizar los procesos de conservación de la cantidad, correspondencia y equivalencia cardinal y ordinal, al igual que establecer la hipótesis concerniente a la construcción de número como cantidad, la cual va mano a mano con el desarrollo lógico, y la creación jerárquica de sistemas de clases lógicas y relaciones cualitativas. De esta manera, cuando el niño utiliza estos procesos en los conjuntos, determinando las cualidades de sus elementos, podrá separar por clases y establecer relaciones...”

Según Salazar y Vivas, la teoría de Piaget plantea que la transmisión directa de conceptos y nociones como el número, el valor posicional y las operaciones no es posible, los estudiantes deben construirlos por medio de su propio desarrollo lógico matemático, el docente debe propender porque en sus prácticas haya cabida a la reflexión, al establecimiento de relaciones entre lo que él sabe y lo que está aprendiendo, de lo contrario se puede limitar su actividad mental. Queda entonces la reflexión sobre la eficacia de la enseñanza de las matemáticas en un acto de transmisión de reglas y operaciones.

De lo anterior se puede mencionar la pertinencia de ambos autores para el fin de la propuesta, Vygotsky nos aporta la importancia de las interacciones sociales que deben realizar los estudiantes para alcanzar un aprendizaje potencial (ZDP) mediado por otro que pueda catapultarlo a dicho logro. Mientras que Piaget nos remite a las acciones que se

desarrollan en el aula para que los estudiantes alcancen un conocimiento, afirmando que es el sujeto quien debe construir su conocimiento matemático mediante la interacción con el objeto de conocimiento y que no es viable la transmisión directa de contenidos por parte de otro sujeto porque limita considerablemente su actividad mental.

Para poder integrar estas dos teorías en la intervención de la propuesta metodológica, se considera que las situaciones problema (SP) son un instrumento que ayuda a la asimilación de conceptos matemáticos y que brindan la posibilidad de que el maestro interactúe con los estudiantes como un guía y que sean ellos los protagonistas de su aprendizaje, al respecto Obando & Múnera (2003) las SP son un contexto de participación colectiva que conducen a la construcción de nuevos conocimientos.

1.6 Marco Conceptual

Para la estructuración de la propuesta metodológica se debe dejar en claro algunos conceptos a tratar y mencionar algunos autores que los han abordado desde una perspectiva teórica y con fines educativos principalmente.

Inicialmente se consideran cuatro conceptos claves que son el *valor posicional* del sistema de numeración decimal (SND), el *cálculo mental*, la *estimación* y el proceso de *comunicación matemática*.

El sistema de numeración decimal, tal y como lo concebimos hoy en día, ha sido producto de una construcción histórica donde ha habido cambios en su escritura, en los símbolos, en su forma de representación, en la base y el valor posicional, donde hay unos elementos llamados números y con ellos se han establecido propiedades, operaciones y relaciones.

Para representar un número natural en el SND, se tomarán como características principales las que señalan Salazar y Vivas (2013) las cifras que representan un número se escriben de izquierda a derecha, siendo las primeras las llamadas unidades, luego las decenas, centenas y posterior a ellas se coloca un punto que denota el mil, y a partir de allí se denominan unidades de mil, decenas de mil, etc. El nombre del número se expresa

de acuerdo al orden de dichas unidades. Cada cifra tiene un doble valor, el valor correspondiente al número de unidades por ejemplo: en el número 24, el 2 representa 2 decenas, mientras que su valor relativo sería 20 unidades.

Un aspecto importante a considerar es que el SND es un sistema decimal y polinómico, para Salazar y Vivas (2013) esto puede convertirse en un obstáculo para el estudiante en lo referente a la numeración oral y escrita, ya que contiene una doble estructura aditiva y multiplicativa, el valor que representa cada cifra es el resultado de multiplicar dicha cifra por una potencia de 10, por ejemplo: $136 = 1 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 = 100 + 30 + 6$

Cuando un estudiante se ve en la necesidad de estimar o realizar un cálculo con su mente, debe haber construido e interiorizado el lenguaje matemático que compone la numeración oral y escrita del SND, teniendo presente el valor posicional como base fundamental en procesos de agrupación por 10 unidades, decenas o centenas según el caso, o en procesos de composición y descomposición de números, como por ejemplo saber que 9 es la suma de 5 y 4, 7 y 2 entre otros.

Un estudiante con vacíos conceptuales con respecto al valor posicional finalizando el primer ciclo de la básica, tendrá muchas dificultades en la apropiación de propiedades numéricas y las operaciones.

El cálculo mental y la estimación es la ruta establecida para encontrar posibilidades de contribuir a un mejor manejo del valor posicional, pero hablar de cálculo mental crea diferentes expectativas, de entrada, el lector debe saber que va más allá de calcular con la mente operaciones básicas.

Para algunos autores como Bernardo Gómez, una de las características del cálculo mental es que el sujeto tiene la posibilidad de usar métodos alternativos al de columna que habitualmente se enseña en la escuela, para ello es fundamental tener dominio en las propiedades de las operaciones, y en las derivadas del sistema de numeración decimal.

De igual forma Cecilia Parra dice que el cálculo mental favorece que los estudiantes se acerquen de una forma agradable al conocimiento matemático, además que refuerza diferentes formas de escritura de los números y diversas relaciones entre ellos. Una de las dificultades más recurrentes en los estudiantes es la lectura de los números y la capacidad de manejar creativamente la descomposición de un número para hacer más sencillo un cálculo, por ejemplo $43 + 30$ puede escribirse como $40 + 30 + 3$, de esa forma es

más sencillo sumar $40+30$ (pensando en las decenas) y posteriormente las unidades, en vez de sumar las unidades inicialmente como se propone con el procedimiento en columnas.

Una de las habilidades mentales propias del sentido numérico que se puede desarrollar mediante el cálculo mental, es la estimación definida por Segovia y Castro (2009) como la capacidad de establecer valoraciones numéricas que necesariamente no tienen que ser exactas pero que le permiten tomar decisiones, es útil a la hora de realizar aproximaciones. Un ejemplo de ello es cuando puedo establecer la estatura aproximada de alguien, tomando como referencia mi propia estatura. Por tal motivo se considera la estimación y el cálculo mental como un potenciador del uso de las matemáticas en la vida diaria y del proceso comunicativo de las mismas.

Hasta aquí se puede establecer la diferencia más importante entre el cálculo mental y la estimación, el primero trabaja con datos exactos, mientras que la segunda es flexible con la exactitud, pero busca ser lo suficientemente válida como para tomar decisiones. En lo que sí coinciden ambas es que ayudan a potenciar el sentido numérico abriendo un abanico de posibilidades para la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal.

Ahora bien, la estructura de la propuesta metodológica del proceso de cálculo mental como una herramienta que facilita la comprensión del valor posicional mediante su uso en operaciones básicas, debe considerar y buscar que los estudiantes vivan una constante interacción y comunicación con los demás, que pueden ser sus compañeros del salón en pleno, en un equipo de trabajo o por parejas; el docente será quien guíe las actividades, motivando y mediando con preguntas orientadoras.

Ese proceso comunicativo no es sencillo de llevar a cabo en el aula cuando la mayoría de estudiantes son dispersos y con poca capacidad de concentración, la Institución Gabriel García Márquez no escapa a esta realidad y se vuelve complejo para el docente encontrar una ruta metodológica que le permita realizar este proceso de forma ordenada y disciplinada, porque mientras unos tratan de comunicar sus inquietudes o pensamientos, los demás compañeros no escuchan y es recurrente entre los docentes la expresión “los

estudiantes no saben escuchar”, sin duda, una habilidad que se debe desarrollar y enseñar en la escuela. Quizás una de las razones puede ser su falta de motivación por aprender, porque no le encuentran sentido a lo que están estudiando, de ahí la importancia de impactar la enseñanza de las matemáticas con metodologías diversas como la que se pretende aquí.

Para el MEN (2006) en los Estándares Básicos de Competencias, al respecto del proceso comunicativo, dice:

“... a pesar de que suele repetirse lo contrario, las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos...”

Las discusiones sobre situaciones, sentidos, conceptos, operaciones y simbolizaciones alrededor de una propuesta metodológica que piensa estructurar el cálculo mental y la estimación como habilidades del pensamiento numérico para profundizar en la comprensión del valor posicional, pone de manifiesto el potencial y los alcances de la propuesta presente.

1.7 Marco Legal

Tabla 0-1 Marco Legal

Ley o norma	Texto de la norma	Contexto de la norma
Constitución política de 1991 artículo 67	“...La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social...”	El acceso al conocimiento por ser un derecho constitucional debe cumplirse mediante el uso de un capital humano que son los maestros de las diferentes instituciones educativas que deben

		propender por brindar una enseñanza de calidad y para efectos de la presente propuesta, una alternativa metodológica para ayudar a la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal.
Ley 115 de 1994, ley general de la educación artículo 21	“...El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo...”	El pensamiento numérico se enmarca dentro de los sistemas numéricos. El cálculo mental y la estimación, son habilidades que se pueden potenciar mediante ejercicios sistemáticos que finalmente terminan por favorecer el pensamiento numérico como se menciona más adelante en los estándares básicos de competencias.
Decreto 1860 de 1994 artículo 35	“...estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los	La comunicación matemática como un proceso de la actividad matemática que fomenta la capacidad de relacionar diferentes elementos con sus propiedades y operaciones. Un elemento

	demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo...”	esencial dentro de nuestra propuesta metodológica.
Plan de Desarrollo 2014-2018, en su artículo 3	“...el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo...”	La educación como una herramienta para el cerrar la brecha entre ricos y pobres. Los estudiantes de instituciones privadas o públicas merecen una educación de calidad, es por ello que los docentes debemos estar en una constante búsqueda de metodologías para que los estudiantes aprendan más y mejor.
Lineamientos curriculares de matemáticas 1998	“...un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local...”	Es importante retomar los procesos de la actividad matemática que se mencionan en los lineamientos como es el caso de la comunicación y del pensamiento numérico por mencionar los que más importancia tienen para la presente propuesta.
Estándares básicos de competencias 2006 página 46	Mantiene la estructura curricular propuesta en los “...desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos que pueden ser nuevos y retadores, que requieren de	Para el ciclo que va de 1° a 3° se mencionan las siguientes competencias que se quieren destacar: Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para explicar el

	ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones-problema significativas y comprensivas...”	valor de posición en el sistema de numeración decimal. Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal. Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
--	--	--

1.8 Marco Espacial

La Institución Educativa Gabriel García Márquez se encuentra ubicada en el Barrio Villa Liliam del municipio de Medellín (Antioquia) en la dirección Carrera 8ª N° 57ª-93. Al norte limita con el morro Pan de Azúcar, al sur con el Barrio Cayzedo, al oriente con el barrio La Sierra y al Occidente con el barrio Villatina. Es una zona de la periferia oriental de Medellín ubicada en la comuna 9 y cuyos estratos son 1 y 2. Las familias en la mayoría de los casos disfuncionales por múltiples factores, mencionaremos algunos: padres separados, madres cabezas de hogar, padres de familia que no responden por sus hijos por lo cual deben ser asistidos por otro familiar que puede ser desde un tío hasta los abuelos, padres maltratadores o que procrearon estando aún muy jóvenes y se les dificulta sostener económica y emocionalmente a sus hijos.

En las calles del barrio es común ver a jóvenes en las esquinas consumiendo alguna droga, varios de ellos pertenecen a bandas armadas del barrio comandada por algún joven que se siente con mucho poder (y lo tiene) generando una sensación de temor entre los habitantes. Esto ha llevado a mantener la zona en una constante tensión desde los años 90's con otras bandas cercanas como la del barrio La Sierra por el control del microtráfico de estupefacientes, el monopolio de ventas de pipetas de gas, la extorción a los choferes de bus y uno que otro comerciante.

La ley del barrio la imponen básicamente estos grupos armados que buscan constantemente sumar en sus filas a jóvenes desamparados que encuentran en ellos una mal sana compañía. Para la institución Gabriel García Márquez es un reto mantener muchos estudiantes con dificultades de convivencia para evitar que la desescolarización los impulse a encontrar refugio en estos grupos. Constantemente se promueve el proyecto de convivencia haciendo un llamado por el respeto al otro, la tolerancia, evitar el consumo de drogas y la motivación por el estudio como una alternativa positiva y honesta de alcanzar las metas que se tracen en la vida.

Al interior de la Institución lo primero que se nota es una cancha de cemento en el centro de la misma donde hacen la clase de educación física y durante la jornada es inevitable el ruido que producen el rebote de los balones y los gritos de los estudiantes. Alrededor de la cancha en mención se estructuran tres pisos con las diferentes aulas para 3 grupos por cada grado desde transición hasta quinto de primaria. Cabe anotar que el bachillerato se desarrolla en horario de 6:30am a 12:30pm y primaria de 12:30pm a 5:30pm.

Según los docentes de la institución, se cuenta con una buena percepción por parte de la comunidad frente al orden y los procesos que se llevan a cabo en la misma, el modelo pedagógico integral permite a los docentes tener líneas de enseñanza muy variadas, sin embargo, se brindan lineamientos de calidad para todos como el ejercicio de la planeación, el manejo del grupo y la motivación constante por innovar en el aula. Como en pocas instituciones oficiales, hay 3 salas de informática con buena conexión a internet y un aula especial para un proyecto llamado Lego donde se promueve diferentes actividades relacionadas con robótica.

Para finalizar, la institución cuenta con certificación de calidad desde el año 2011 pero para el presente año 2016 no se piensa renovar. A pesar de ello los resultados en las pruebas Saber del año 2015 bajaron considerablemente con respecto al año anterior.

Diseño Metodológico

1.9 Método y enfoque

La propuesta metodológica se enmarca en el método de la investigación- acción educativa que tiene esencialmente un enfoque cualitativo. Se tiene una problemática identificada con relación a la forma como los estudiantes comprenden el valor posicional en el primer ciclo, el origen de este problema puede ser causado por las dificultades propias del aprendizaje del sistema de numeración o por la premura que tienen los docentes en abarcar todo el plan de estudios y que no permite dedicar mayor tiempo en la enseñanza de la estructura del sistema de numeración decimal, razón por la cuál es importante tener al alcance una propuesta que vincule la comprensión del valor posicional a la par de las operaciones básicas.

Como se menciona anteriormente, se tiene una problemática a transformar con la propuesta, la investigación acción pasa fundamentalmente por unos momentos como lo menciona Gómez (2004) que consta de la identificación y reflexión de la problemática a tratar, para ello se deben recoger datos relacionados, mediante la observación, registros de la clase o actividades diagnósticas; luego debe plantearse unas acciones que busquen cambiar esa realidad, se debe tener registro de las mismas; por último se hace una evaluación y reflexión de la efectividad de la intervención.

Este tipo de investigación según Gómez (2004) es bastante útil para los docentes que llegan por primera vez a un contexto educativo y que busca poner a dialogar el modelo pedagógico institucional (no son iguales en todas las instituciones) con la práctica en el aula, esta relación puede ser angustiante en un inicio, sin embargo, una vez que el docente comienza a identificar las realidades sociales del contexto en el que se encuentra, las dificultades que puede tener en las dinámicas propias del aula de clase, podrá intervenir de forma efectiva mediante el método de la investigación-acción.

La posibilidad de cambiar y transformar las prácticas en el aula de clase, de enriquecer las metodologías de enseñanza, mediante un uso racional de la información obtenida por

medio de la experiencia como docentes, debería ser una constante para cualquier educador. La investigación – acción para los fines de esta propuesta permite exactamente eso, que el docente se mantenga en una constante construcción y deconstrucción de metodologías que cambia según el impacto que estas tengan en el aula.

1.10 Fases e instrumentos de recolección de información

A continuación, se relaciona de forma concreta las fases del método de investigación del enfoque y los instrumentos de recolección de información que se aplicarán en cada uno de ellos:

Tabla 0-1 Fases e instrumentos de recolección

FASES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1 Diagnóstico	Identificar la habilidad de los estudiantes para hacer estimaciones y cálculo mental en operaciones básicas y ejercicios de composición, descomposición, agrupación y desagrupación de números, en la institución educativa en mención.	1.1 Revisión bibliográfica sobre teorías de aprendizaje, situaciones problema, cálculo mental y estimación. 1.2 Realizar una actividad diagnóstica a los estudiantes para identificar las habilidades que tienen los estudiantes para hacer cálculo mental y estimaciones. 1.3 Tabulación y análisis de los resultados de la encuesta y del diagnóstico de los estudiantes.
Fase 2 Diseño de la propuesta metodológica	Diseñar una propuesta metodológica para la comprensión del valor posicional mediante el uso estructura de estrategias de cálculo mental y la estimación	2.1 Estructurar actividades preparatorias por categorías que involucran estrategias de cálculo mental, estimación y aproximación para que los estudiantes se familiaricen y se apropien de ellas.

	en la solución de operaciones numéricas.	2.2 Diseño de una situación problema donde el estudiante podrá aplicar las estrategias de las actividades preparatorias y el dominio implícito del valor posicional.
Fase 3 Intervención de la propuesta metodológica.	Intervenir mediante la propuesta metodológica a los estudiantes del grado 3° del ciclo I de la Institución para reforzar su comprensión del valor posicional.	3.1 Aplicación de las 4 actividades preparatorias. 3.2 Aplicación de la situación problema diseñada específicamente para fortalecer la comprensión del valor posicional mediante la estimación y el cálculo mental. 3.3 Aplicación de una prueba final similar a la diagnóstica para contrastar resultados.
Fase 4 Análisis y evaluación	Evaluar los resultados de la propuesta metodológica para la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal por parte de los estudiantes.	4.1 Se evalúa y analiza cada una de las cuatro actividades preparatorias, los avances y la pertinencia de cada una de ellas. 4.2 Se evalúa y analiza el proceso, avance y resultados de la situación problema que involucra las estrategias de cálculo mental y estimación en la comprensión del valor posicional.

		4.3 Se evalúa y analiza los resultados de una prueba final y el impacto de la intervención en general.
--	--	--

1.11 Población y muestra

La institución educativa donde se hará la intervención de la propuesta metodológica cuenta con tres grupos por cada grado en la básica primaria, el ciclo I abarca los grados de primero a tercero, pero es en el grado tercero donde se aplicará la propuesta metodológica porque es allí que se consolida el significado del valor posicional y se puede trabajar de forma más amplia las estrategias de cálculo mental y estimación, en los grados anteriores desde transición hasta segundo, hay un trabajo mayor desde lo concreto y pictórico en la construcción del sistema de numeración decimal. Sin embargo la propuesta se puede adaptar a todo el ciclo y según las necesidades se podrá intervenir en cualquiera de los grados que lo componen. Se tomará como muestra un grupo de tercero.

1.12 Impacto Esperado

La propuesta metodológica busca reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal en el grado 3° del primer ciclo de la básica, con la ayuda de actividades que promueven el desarrollo del sentido numérico a través del cálculo mental y la estimación se espera que los estudiantes usen los números y las características del sistema de numeración decimal en operaciones básicas de forma más eficiente, no se busca que los estudiantes aprendan a decir cuáles la unidad, la decena o la centena, si no que por medio de la manipulación de los números implícitamente comprendan la estructura del sistema de numeración decimal respetando por ende el valor posicional.

1.13 Cronograma de actividades

Tabla 0-2 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	x	x	x	x	x											
Actividad 1.2		x	x	x	x											
Actividad 1.3		x	x	x	x											
Actividad 2.1					x	x	x									
Actividad 2.2					x	x	x									
Actividad 2.3					x	x	x									
Actividad 3.1							x	x	x	x	x					
Actividad 3.2										x	x	x	x	x		
Actividad 4.1													x	x	x	
Actividad 4.2													x	x	x	
Actividad 4.3															x	x

Trabajo Final

La ejecución de la propuesta se realiza al grupo 3:1 de la Institución Educativa Gabriel García Márquez, inicialmente se tenía proyectado intervenir con la propuesta a una muestra de estudiantes del grupo, sin embargo, después de aplicar el diagnóstico a todos los estudiantes en general, los resultados reflejan la necesidad que tienen los estudiantes por mejorar los diferentes aspectos que se evalúan para la realizar esta propuesta. Se interviene entonces con 4 actividades preparatorias que están divididas

por categorías que se relacionan con diferentes estrategias de cálculo mental y estimación; posteriormente se aplica una situación problema, se finaliza con una prueba final similar a la diagnóstica para evaluar el impacto de la propuesta metodológica.

La prueba diagnóstica (ver anexo A) se compone de 12 preguntas o actividades así: la pregunta 1, busca indagar sobre la capacidad que tienen los estudiantes para establecer la igualdad de un número con la suma de otros dos, por ejemplo, $5=3+2$ adicionalmente nos proporciona información sobre habilidades iniciales para realizar una composición y descomposición de una cantidad. Las preguntas de la 2 hasta la 5, permiten obtener información de cuánto conoce el estudiante de forma explícita el valor posicional cuando se le pregunta directamente por las unidades, decenas y centenas (generalmente se trabajará hasta las centenas porque el cálculo mental comienza a perder sentido en cantidades mayores para estudiantes de tercero de primaria). Las preguntas de la 6 a la 9, permite diagnosticar la capacidad que tienen los estudiantes para duplicar, triplicar o sacar la mitad de una cantidad mediante cálculo mental; es importante mencionar que el registro de resultados se hace de forma escrita, pero dentro de las reglas de la actividad se dejó en claro que únicamente podían realizar el cálculo de forma mental. Las preguntas de la 10 a la 12, permite obtener información sobre la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de operaciones básicas, si identifican los datos, la operación a realizar y en general la comprensión de lo que necesita hacer para resolver el problema.

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba diagnóstica, se estructuran 4 actividades preparatorias enmarcadas en las siguientes categorías:

Tabla 0-1 Categorías cálculo mental y estimación

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Composición y descomposición de números	Apunta a mejorar la habilidad del estudiante para descomponer o componer un número de acuerdo a una igualdad. También la descomposición implícita y explícita de un número según el valor posicional.	Escriba la mayor cantidad de sumas que me den como resultado el número 20. $20=19+1$ $20=18+2$ La igualdad puede incluir progresivamente otras operaciones como por ejemplo: $20=(5 \times 2)+10$

		$20=(30-10)$ Descomposición aditiva y multiplicativa, por ejemplo: $236=200+30+6$ (aditiva) $236=2 \times 100+3 \times 10+6 \times 1$ (multiplicativa) Notas a tener en cuenta: hacer lo siguiente, si $a=5$ y $b=3$ cuánto será $ax10+bx1$
Operaciones con múltiplos del número 10.	Apunta a la manipulación del número 10 y sus múltiplos, para trabajar implícita y explícitamente las unidades, decenas y centenas.	Reconocer si $m+n$ es igual a 10. Reconocer si $m+n$ es igual a 100, si m y n son múltiplos de 10. Realiza agrupaciones sencillas con múltiplos de 10, por ejemplo: m veces 10 ¿cuánto es? m veces 100 ¿cuánto es? 10 veces 100, m veces 10 + n veces 100.
Redondeo y aproximaciones.	Busca que los estudiantes usen el redondeo de números naturales para hacer estimaciones y aproximaciones. Nota: el estudiante puede potenciar su sentido numérico al poder determinar si una aproximación es correcta o no. Son un preámbulo a temas posteriores para los estudiantes como cifras significativas e incertidumbre en el área de física y química.	Redondear un número para que termine en cero según su última cifra, si termina en 0, 1, 2, 3,4 se redondea hacia abajo por ejemplo 73 sería 70; para números que terminan en 5, 6, 7, 8,9 se redondea hacia arriba, por ejemplo 76 sería 80.
Resolución de problemas	Esta categoría incluye las tres anteriores dentro del contexto de un problema numérico y que va a ayudar	Para resolver mentalmente: Necesito pedir dinero a mi papá para comprarle bombones a mis 3 primos y

	a que los estudiantes se puedan preparar para enfrentarse a una situación problema.	a mí, cada bombón cuesta \$250 ¿cuánto dinero debo pedirle a papá para pagar exactamente el valor de los bombones?
--	---	--

Se denominan preparatorias por dos razones, la primera porque según Vigotsky (citado por Rico 2003) el maestro realiza su trabajo desde el conocimiento real del estudiante y media para que éste alcance uno potencial, que en este caso sería el dominio de estrategias de cálculo mental y estimación para la apropiación de las propiedades del sistema de numeración decimal, el valor posicional y finalmente que esto sea insumo para resolver problemas. La segunda razón la da Piaget (1991) quien dice que el estudiante tiene unos saberes previos que se van fortaleciendo y asimilando con el nuevo conocimiento que está enfrentado, ese acto ocurre en el aula mediado por el maestro quien orienta cada una de las preguntas de tal forma que el estudiante comprenda los conceptos por un acto de acomodación frente a lo que ya sabe y lo que va aprendiendo.

Las actividades preparatorias pueden fortalecer la capacidad de establecer relaciones numéricas mediante el uso creativo de los números para realizar operaciones, al respecto Parra (1994) dice que el cálculo mental y la estimación favorecen la reflexión y pensamiento de los estudiantes para modelizar y anticipar el resultado de una situación dada.

Finalmente se propone una situación problema donde se aplica lo aprendido en cada una de las categorías anteriores tomando en cuenta lo propuesto por Polya (1965) donde plantea que el estudiante deberá ir resolviendo problemas sencillos que lo lleven finalmente a resolver el problema general en cuestión.

En la fase final se aplica una prueba similar a la diagnóstica como se mencionó anteriormente.

1.14 Resultados y hallazgos

A continuación se presentarán los resultados de la intervención de la propuesta metodológica, en una primera instancia la prueba diagnóstica que se aplicó a la muestra de estudiantes (12 en total) y a todo el grupo en general del grado 3:1, después de revisar y analizar los resultados, se abandona la idea de manejar dos grupos (muestra y control)

debido a que la son la gran mayoría de estudiantes que tienen vacíos conceptuales que se piensa mejorar con la propuesta. Luego se pasó al análisis de cada una de las actividades preparatorias, posteriormente se hace un análisis de la aplicación de la situación problema para finalmente evaluar los resultados de la prueba final y que se contrastarán con los resultados de la prueba diagnóstica.

1.15 Prueba Diagnóstica

La prueba diagnóstica (ver anexo A) se aplica con el fin de obtener información de cómo los estudiantes realizan cálculos mentales y estimaciones para obtener el resultado en las categoría anteriormente señaladas, también para identificar la comprensión y el uso que le dan al valor posicional del sistema de numeración decimal.

1.15.1 Grupo Muestra

A continuación se muestran los resultados de la prueba diagnóstica para el grupo muestra:

Diagrama 0-1 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo muestra

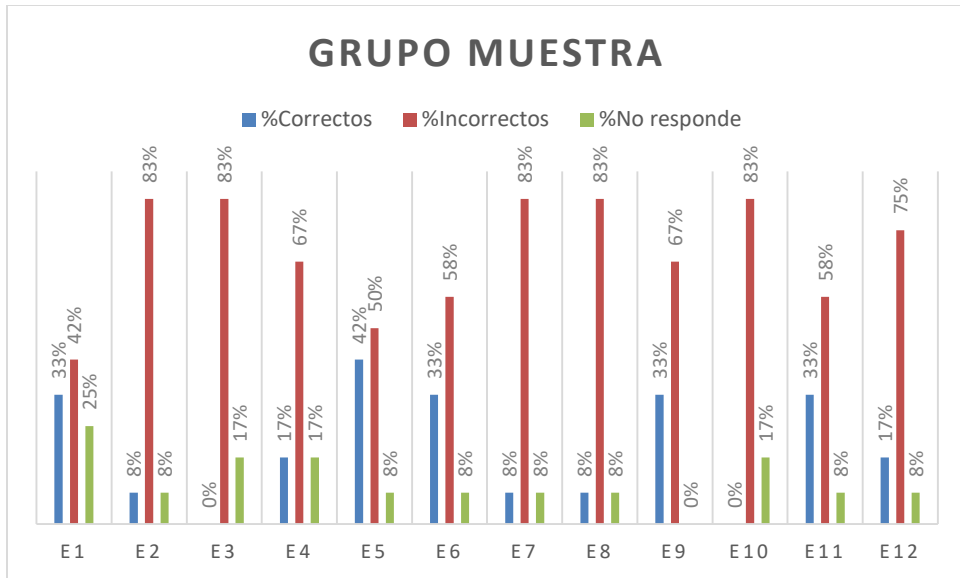


Tabla 0-2 Número de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo muestra

Ejercicio/Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
E1	4	5	3
E2	1	10	1
E3	0	10	2
E4	2	8	2
E5	5	6	1
E6	4	7	1
E7	1	10	1
E8	1	10	1
E9	4	8	0
E10	0	10	2
E11	4	7	1
E12	2	9	1

Como se puede observar en la tabla, el color preponderante es el naranja que indica las respuestas incorrectas, es correspondiente con el criterio de selección de la muestra por parte de la docente del curso, los estudiantes con mayores vacíos en cuanto al manejo de la estructura del sistema de numeración decimal, el valor posicional y las operaciones

básicas. Al aplicar la prueba se encontró con unas dificultades adicionales: estudiantes con poco interés por responder las preguntas hasta el final, la mayoría dispersos con poca concentración, prácticamente cada pregunta tuvo que ser guiada desde la lectura por la falta de comprensión lectora.

El ejercicio 1 busca indagar la capacidad que tienen los estudiantes para expresar un número en forma de sumas de dos cifras, es decir, la descomposición de éste, es un proceso que se viene construyendo desde el grado primero, por ejemplo cuando se expresa $7=5+2$, pero también $6+1=7$, entre muchas otras opciones. En el grado tercero el ejercicio de descomponer y componer un número debería estar consolidado (al menos en cantidades pequeñas que no superan las 3 cifras) pero se encuentra con que el 42% responde de forma incorrecta y otro 25% no contesta.

Ilustración 0-1 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 1 y 2

1. Escribe al frente de cada número 4 sumas diferentes que den como resultado dicho número.

a) $9 + 2 = 11$

b) $24 = 6 - 30$

c) $30 - 6 = 24$

2. Escribe cuántas decenas tienen los siguientes números:

NÚMERO	CANTIDAD DE DECENAS
10 - 2	2
100	3
1.000	4
52	2
143	3
36	
2589	

Los ejercicios del 2 al 5, revela que la mayoría de estudiantes no sabe identificar de forma explícita cuántas unidades, decenas o centenas contiene un número determinado, la falta de consciencia de esto, impacta de forma directa en la capacidad que tienen estos estudiantes para realizar operaciones básicas. En los ejercicios del 6 al 9, se puede inferir que los estudiantes tienen poca fortaleza para realizar cálculos mentales, en el caso de

duplicar, triplicar una cantidad, a pesar que se le explicó lo que significaba, no lograron realizarlo de forma individual; donde hubo menos error fue en la pregunta 6 que debían sacar la mitad de número terminados en cero.

En cuanto a los ejercicios del 10 al 12, se pudo notar que la mayor dificultad para resolver un problema es la falta de comprensión lectora y la falta de criterios para abordar un problema, era típico ver a los estudiantes con poco ánimo para leer e intentar entender, finalmente recurrían a la profesora a preguntarle ¿qué debo hacer? Puede ser porque no se les ha enseñado a los estudiantes a leer textos matemáticos y a enfrentar un problema matemático con alguna estructura que facilite la solución, como es el caso de los pasos de Polya.

1.15.2 Grupo Control

A continuación se muestran los resultados de la prueba diagnóstica para el grupo control:

Diagrama 0-2 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo control

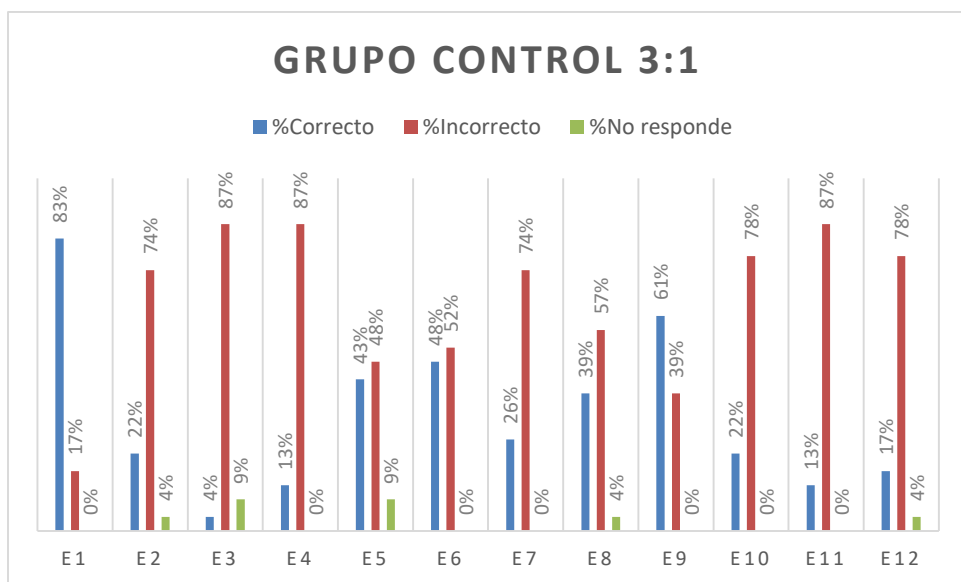


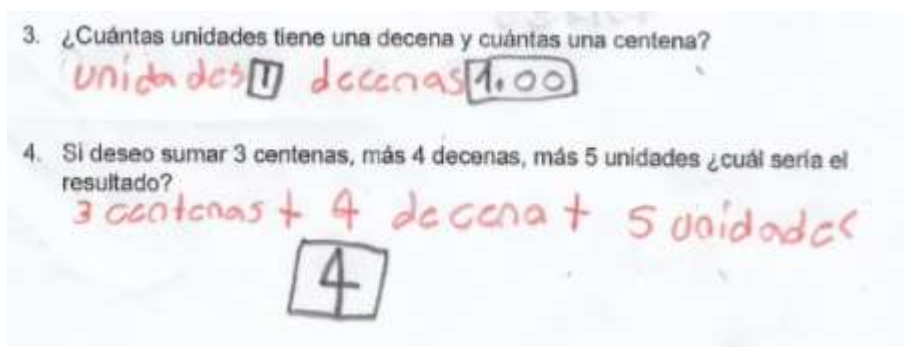
Tabla 0-3 Número de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo control

Ejercicio/Pregunta	Correcto	Incorrecto	No responde
E1	19	4	0
E2	5	17	1
E3	1	20	2

E4	3	20	0
E5	10	11	2
E6	11	12	0
E7	6	17	0
E8	9	13	1
E9	14	9	0
E10	5	18	0
E11	3	20	0
E12	4	18	1

Cuando se analizan los resultados del grupo control del grado 3:1, se observa que la mayoría son capaces de componer un número mediante una suma de otros dos; sin embargo se observa tres picos altos de respuestas incorrectas en las preguntas 2,3,4 que corresponden a la comprensión que tienen los estudiantes para identificar unidades, decenas y centenas de forma explícita en un número, y también, hay tres picos altos con alrededor del 78% de estudiantes con dificultades para resolver problemas numéricos que impliquen operaciones básicas.

Ilustración 0-2 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 3 y 4



Las preguntas de la 6 a la 9 corresponden a una de las habilidades del cálculo mental que consiste en sacar el doble, el triple o la mitad de un número, en este tipo de ejercicios se observa que la mayoría tiene dificultades para hacerlo, pero que si se comparan con el grupo muestra son resultados más positivos.

En general puede decirse que los estudiantes del grupo control no están mejor que los estudiantes del grupo muestra, no hay diferencias significativas, lo que implica que la propuesta puede llegar a beneficiar no sólo al grupo muestra, sino, al grupo 3:1 en general y es por ello que se toma la decisión de impactar a todo los estudiantes. De ahora en adelante el análisis de los resultados de las diferentes actividades, se harán a todo el grupo en general.

1.16 Actividad preparatoria 1

Categoría: Composición y descomposición de números.

Esta actividad (ver anexo B) tiene como propósito que los estudiantes aprendan a descomponer y componer un número esto les será útil en la comprensión de la estructura de nuestro sistema de numeración decimal y del valor posicional.

La estructura de aplicación de las actividades preparatorias se realiza de la siguiente manera: primero saludo de bienvenida, acuerdos de comportamiento, y se solicitaba de forma puntual que la solución de cada una de las operaciones que encontrará en las diferentes actividades las debía realizar de forma mental y se registraban en la hoja. Luego de estos acuerdos, se pasaba la activación de conocimientos previos mediante preguntas.

Posteriormente, se daba inicio a las actividades que debían realizar los estudiantes de forma individual, por la dificultad de comprensión lectora de los estudiantes, se pedía a un estudiante que hiciera la lectura de cada punto hasta que la gran mayoría pudiera parafrasear y tener comprendido lo que se debía hacer. El avance es pausado sin afanes, un punto a la vez, debido a que los estudiantes se agotan y desconcentran con facilidad; por tal motivo la AP1 (actividad preparatoria 1) se divide en dos sesiones de 50 minutos cada una pero no continuas. Esa forma de intervenir con la propuesta se asume para todas las actividades preparatorias, excepto para la situación problema que se analizará más adelante.

La AP1 se divide en tres puntos: primero busca que los estudiantes refuercen la idea de equivalencia de cantidades, mediante la expresión de un número mediante la suma de otros dos, en definitiva ejercitar la descomposición de números.

El segundo punto consta de dos cuadros para hallar el número correspondiente a una descomposición aditiva por ejemplo $200+50+3$ y el segundo cuadro ejercita la descomposición multiplicativa 2 veces 100 más 5 veces 10 más 1 vez 3. Estos dos ejercicios apuntan a que el estudiante refuerce la estructura de nuestro sistema de numeración decimal y use de forma implícita las unidades, decenas y centenas; no se le indica directamente si está operando con las decenas, centenas, etc. Si no que el estudiante las manipula, pero al hacer lo de forma efectiva, evitará cometer errores en las operaciones básicas. Naturalmente el acompañamiento que realiza el docente es esencial y para ello cada actividad preparatoria tiene unas notas para los docentes que decidan aplicarla a manera de sugerencias metodológicas.

El ejercicio 3 apunta directamente a la ejercitación de operaciones básicas realizadas mediante cálculo mental, por mencionar algunos: ¿Cuánto le falta a 30 para llegar a 80?, multiplico por 2 el doble de 10.

Resultados

Con respecto al primer punto la mayoría de estudiantes pudieron resolverlo, sin embargo, un pequeño grupo de estudiantes presentaron dificultades con los números de tres cifras, si bien parecía que era sencillo decir que $450=449+1$ por ejemplo, los estudiantes tenían dificultades para descomponer estos números, esta dificultad se resolvió preguntando ¿cuánto le falta a 400 para ser 450? Respondieron 50, luego $450= 400+50$. El ejercicio favoreció esta comprensión de equivalencias entre números.

Ilustración 0-3 Solución dada por un estudiante al ejercicio 1

1. Al frente de los siguientes números escribe una suma que dé como resultado cada número: ejemplo $11= 6+5$

9	$6+3$
15	$14+1$
200	$100+100$
30	$20+10$

450	$250+200$
99	$50+49$
18	$16+2$
42	$40+2$

En el segundo punto, en la descomposición aditiva hubo una mejor y rápida respuesta por parte de los estudiantes, al parecer, la observaron como una típica suma de dos o más cantidades sencillas, el objetivo era ese, que manipularan cantidades que refieren una descomposición de un número en centenas, decenas y unidades sin que ellos lo notaran; en el segundo cuadro de descomposición multiplicativa se pudo observar que la palabra veces genero confusión en algunos estudiantes que al parecer no relacionaban dicha palabra con la multiplicación, fue necesario orientar en varias ocasiones por ejemplo que 5 veces 10, era $10+10+10+10+10$ (sumar 5 veces el 10) parece obvio pero no lo fue así.

Una vez más cobra sentido reforzar esta comprensión de los números para poder manipularlos mentalmente, en el caso de la descomposición multiplicativa establecer que 4 veces 100 más 8 veces 10 más 1 vez 4 es igual a 484, permitió que los estudiantes relacionaran el numero compuesto con su respectiva descomposición.

Ilustración 0-4 Solución dada por un estudiante al ejercicio 2

2. Escribe al frente el resultado de cada operación

Descomposición aditiva	Número
30+1	31
200+50+3	253
400+80+4	484
1000+100+10+1	1111

Descomposición multiplicativa	Número
3 veces 10 más 1 vez el 2	33
2 veces 100 + 5 veces 10	150
4 veces 100 + 8 veces 10 + 1 vez 4	484
1 vez 1000 + 1 vez 100 + 1 vez 10 + 1 vez 5	1115

Finalmente la actividad tres, prepara a los estudiantes para realizar cálculos mentalmente, en éste punto fue necesario recurrir a la pregunta en voz alta y ellos debían levantar la mano para dar la respectiva respuesta, ya que se notó que algunos estudiantes copiaban la respuesta de otros que se mostraban más habilidosos por lo tanto se optó por hacerlo de forma generalizada y buscando que la mayoría pudiera participar. Esto permitió que entre todos se revalidaran los resultados fortaleciendo además la argumentación (explicar cómo lo hizo) y la capacidad de comunicar verbalmente las operaciones que hizo mentalmente.

1.17 Actividad preparatoria 2

Categoría: Operaciones con múltiplos del 10

La AP2 (ver anexo C) consta de siete puntos con las siguientes características: el primer punto busca reforzar en los estudiantes el entendimiento intuitivo (si se quiere), sobre la posibilidad de que una suma de dos números termine en cero, para ello deberá ser consciente de que esto ocurre cuando las unidades den como resultado 10, en el caso de la resta el identificará que esto sucede cuando en las unidades se resta el mismo número. Se espera que el estudiante refuerce así la base 10 del SND.

El segundo punto busca que los estudiantes aprendan una estrategia de cálculo mental que consiste en descomponer o componer un número a la decena o centena más próxima más las unidades restantes, por ejemplo $25+99$, podemos componer al 99 como $100-1$, luego la suma sería $25+100=125$, pero debemos restar ese 1 faltante así $125-1=124$; la idea es componer o descomponer números para facilitar las operaciones.

Las preguntas 3 y 4 pretenden que los estudiantes identifiquen y comprendan lo simple que puede llegar a ser realizar operaciones con múltiplos de 10, por ejemplo sumar $30+70=100$ reforzando una vez más la estructura del SND de cómo la suma de las decenas pueden resultar en una centena, ahora en la multiplicación para efectos del cálculo mental y la estimación, es especialmente útil, teniendo en cuenta que al multiplicar por potencias de 10, se agregan tantos ceros como estas lo tengan; el docente deberá esclarecer lo mejor posible esta operación, puede apoyarse en siguiente ejemplo: $3 \times 100 = 100 + 100 + 100$, la x representa la palabra veces, puede ejemplificarlo y generalizarlo con la estrategia antes mencionada.

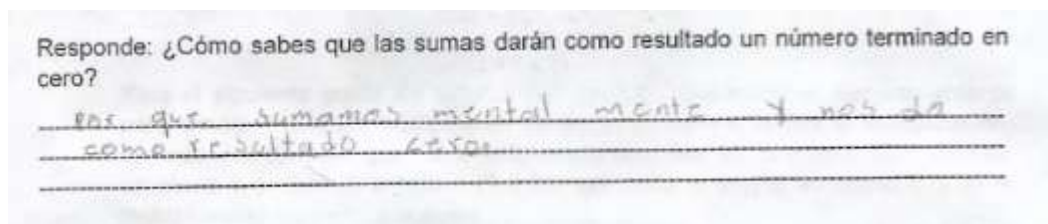
Las preguntas de la cinco a la séptima, intenta reforzar en los estudiantes la comprensión de la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la suma, pero adicionalmente con la descomposición numérica que facilite el cálculo, veamos un ejemplo: 8×110 , el número 110 es lo mismo que $100+10$, entonces $8 \times 110 = (8 \times 100) + (8 \times 10)$ aplicando la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la suma, si el estudiante ejercita este tipo de estrategias para facilitar el cálculo, no sólo se volverá más ágil con los números,

sino que está aprovechando propiedades del SND y de las operaciones básicas en los naturales; también se va preparando el terreno para factorizar cuando llegue el momento de hacerlo.

Resultados

Se debe recordar que estas actividades preparatorias se realizaban en sesiones que no superaban los 50 minutos, para la AP2 se tomaron 3, buscando que los estudiantes pudieran comprender y en lo posible dominar las estrategias propuestas. Durante el proceso se guiaba a los estudiantes con preguntas orientadoras y algunos ejemplos alternativos en el tablero para esclarecer las inquietudes. Fue complejo que los estudiantes explicaran con sus palabras el porqué una suma o una resta puede terminar en cero (múltiplo de 10), sin embargo, algunas respuestas dejan entrever posibilidades de argumentación.

Ilustración 0-5 Solución dada por un estudiante a la pregunta del ejercicio 1



Los métodos de cálculo mental del punto 2 tuvieron que ser explicados en el tablero de forma que los estudiantes observaran ejemplos, luego se les pedía que propusieran algunos, e incluso se les pidió que salieran al tablero a realizar ejercicios donde aplicaran dichos métodos. Dominar estos métodos implica ejercitación, en una sesión de clase no es suficiente para que los estudiantes las usen de forma rápida y eficaz, es necesario practicar con frecuencia.

En cuanto a las actividades de los puntos 5 al 7, los estudiantes tuvieron muchas dificultades para comprender el procedimiento para aplicar la propiedad de la multiplicación respecto a la suma, y una de ellas es la agrupación de una operación inicial en otras dos por ejemplo 3×13 , ellos sabían que 13 podía descomponerse en $10 + 3$, sin embargo a la hora de aplicar el procedimiento de la propiedad no lo lograban hacer, es decir, $(3 \times 10) + (3 \times 3)$, sin duda alguna se requiere más de una sesión para terminar de consolidar su comprensión y posterior uso en los cálculos mentales.

Un ejemplo de ello se refleja en la siguiente imagen donde aparentemente están aplicando de forma correcta la propiedad distributiva pero no la usan para resolver el ejercicio 7.

Ilustración 0-6 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 6 y 7

6. Resuelve las siguientes operaciones de acuerdo al siguiente ejemplo:

- $2 \times 52 = (2 \times 50) + (2 \times 2)$
 $= 100 + 4 = 104$

a) $5 \times 12 = (5 \times 10) + (5 \times 2) = 60$

b) $2 \times 43 = (2 \times 40) + (2 \times 3) = 86$

c) $7 \times 11 = (7 \times 10) + (7 \times 1) = 77$

d) $9 \times 21 = (9 \times 20) + (9 \times 1) = 89$

e) $4 \times 36 = (4 \times 30) + (4 \times 6) = 14$

7. Calcula mentalmente:

a) $6 \times 13 = 73$

b) $4 \times 15 = 55$

c) $2 \times 58 = 58$

1.18 Actividad preparatoria 3

Categoría: Redondeo y aproximaciones

La AP3 (ver anexo D) plantea actividades donde los estudiantes deben redondear un número que consiste en aproximar al múltiplo de 10 más cercano para estimar de una forma más sencilla un resultado, no se calcula una respuesta exacta pero si permitirá tener una idea de cuánto puede ser y que tan razonable es, cobrando más sentido si el cálculo o la estimación se encuentra dentro del contexto de un problema.

En el punto 1 de la AP3, los estudiantes deberán redondear números máximo hasta las centenas por el hecho mencionado anteriormente sobre las posibilidades de cálculo mental en estudiantes de grado 3, previo a esta ejercitación el docente deberá asegurarse de aclarar las dudas frente al acto de redondear, por ejemplo los números que terminan en 5 o más, se redondean a la próxima decena caso del número 86 que termina en 6 la decena próxima sería 90; los números que terminan en 4 o menos, se redondean a la decena que se encuentre el número como por ejemplo el número 54 se redondea a 50.

El punto 2 consiste en que el estudiante aplique lo aprendido en el ejercicio anterior pero en la solución de operaciones básicas, redondear y aproximar apoya de forma importante la comprensión del valor posicional, el estudiantes debe observar las unidades, según la cantidad tomar decisiones sobre la decena a aproximar, llegado el caso de que el redondeo llegue a las centenas, deberá recordar que por ejemplo el 99 no se podrá redondear a una decena siguiente, sino, a la centena.

El punto 3, busca que los estudiantes se cuestionen sobre la posibilidad de que un resultado de una operación se encuentre dentro de un rango de números, se hacen preguntas como: $34 + 56$ ¿será mayor o menor que 100?, $35 - 21$ ¿será menor o mayor 10? Con el fin de reforzar el sentido numérico y la estimación. Una vez más se refuerza la manipulación que dan los estudiantes a las unidades, decenas y centenas para tomar decisiones o predecir resultados.

El punto 4 se divide en cinco problemas numéricos donde la pregunta generalmente pide un valor aproximado o estimado. Para cantidades que superan las unidades de mil, los estudiantes deberán reconocer que número es mayor que el otro, para poder hacerlo deberán revisar las unidades, decenas y centenas, por ejemplo en el problema 1 (ver anexo) cuando se pregunta ¿quién recibió más dinero? Y las cantidades son \$5.326; \$5.469 y \$5.489 para responder, indudablemente deberá pensar en el valor posicional.

Resultados

La mayoría de estudiantes lograron comprender el redondeo, sin mayores dificultades. Se orientaba las inquietudes con preguntas, ejemplos y revalidación de los aportes entre ellos mismos, esto facilitó la realización del punto 2, donde debían realizar operaciones básicas redondeando, notaron que se facilitaba la operación pero para algunos estudiantes esto perdía sentido y buscaban hacer el cálculo exacto en las operaciones más sencillas. Se debe aclarar que este tipo de redondeos se usan para establecer un rango aproximado de resultados, si en determinado momento debemos tomar una decisión en la que no tengamos tiempo de hacer operaciones con lápiz y papel.

Ilustración 0-7 Solución dada por un estudiante a los ejercicios 1 y 2.

1. Redondea los siguientes números según la explicación anterior.

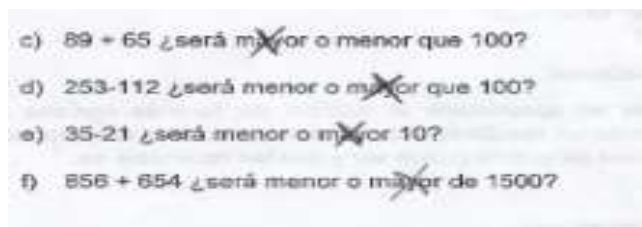
12 \rightarrow 10	28 \rightarrow 30	56 \rightarrow 60	24 \rightarrow 20
25 \rightarrow 30	87 \rightarrow 90	45 \rightarrow 50	93 \rightarrow 90
68 \rightarrow 70	99 \rightarrow 100	73 \rightarrow 70	65 \rightarrow 70
78 \rightarrow 80	11 \rightarrow 10	66 \rightarrow 70	14 \rightarrow 10

2. Redondea los números para resolver las operaciones indicadas.

- $99 + 12 = 110$
- $56 + 24 = 80$
- $87 - 18 = 70$
- $45 - 14 = 30$
- $3 \times 25 = 75$
- $4 \times 24 = 96$
- $78 \div 2 = 39$
- $69 \div 7 = 10$

El punto 3 mostró el potencial que tienen el cálculo mental para aumentar el sentido numérico y como la consciencia que se tiene del valor posicional permite tomar decisiones acertadas o no en una operación. Los estudiantes inicialmente adivinaban los resultados, pero con preguntas orientadoras lograron comprender que podían dar una respuesta razonable.

Ilustración 0-8 Solución dada por un estudiante al ejercicio 3



Para los problemas del punto 4, que implicaba estimar la respuesta permitió observar nuevamente que a los estudiantes se les dificultad leer y comprender. Con la ayuda de la docente del grupo 3:1 se planea reforzar los pasos para solucionar un problema que propone Polya (1965) entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás; de esta forma los estudiantes abordaban los problemas de una forma ordenada identificando los datos del problema y las operaciones que debían realizar en su mente para estimar el resultado.

1.19 Actividad preparatoria 4

La AP4 (ver anexo D) surge de la necesidad de vincular las estrategias propuestas en las actividades y categorías anteriores en la resolución de problemas, por dos motivos: el primero es para darle sentido y contexto a la aplicación del cálculo mental y las estimaciones; y segundo porque del diagnóstico y las actividades preparatorias 1,2 y 3 surgió la necesidad de apoyar a los estudiantes para que abordaran los problemas matemáticos de una forma ordenada y que no tomaran las cantidades numéricas y comenzaran a realizar operaciones entre ellas tratando de encontrar una respuesta a algo que no han comprendido con exactitud.

El cálculo mental y la estimación permiten que el estudiante razone en un proceso metacognitivo en el que busca la solución de un problema mediante el conocimiento y habilidades que tiene.

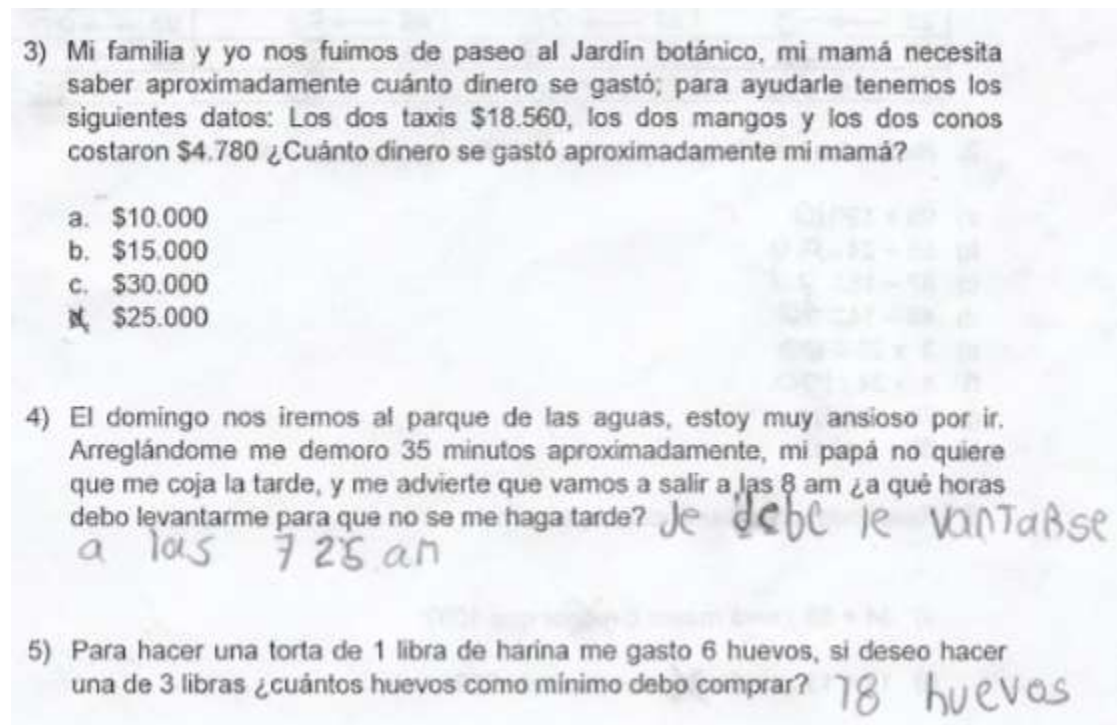
Resultados

Para aplicar la AP4 se recurrió al trabajo colaborativo en equipos de 3 estudiantes, no podían realizar ningún cálculo con lápiz y papel, en una primera instancia se les pide que realicen la lectura del problema, luego que identifiquen los datos numéricos, luego que

entendieran la pregunta, una vez llegado a este punto, se preguntaba al grupo en general cómo entendían la pregunta, este momento fue significativo para ellos porque facilitaba la comprensión del problema, que es una de las principales causas de frustración de los estudiantes.

Las soluciones a los problemas la debían discutir en cada uno de los grupos, todos intentaban hacer el cálculo o las estimaciones, sólo uno de ellos escribía en el papel los resultados. Al final se revalidó las respuestas en plenaria, levantando la mano para participar y procurando que la gran mayoría lo hiciera. Con la AP4 se lograron tres aspectos: el primero fue que los estudiantes buscaran la solución de un problema de una forma más ordenada, se fomentó el trabajo en equipo para hallar la solución a problemas numéricos, y por último la revalidación de conocimientos (coevaluación) como parte del proceso evaluativo que el docente hace a sus estudiantes.

Ilustración 0-9 Solución dada por un estudiante a los problemas 3,4 y 5



1.20 Situación problema

La situación problema (SP) que se plantea a los estudiantes como parte de la propuesta metodológica ayuda a poner en contexto el conocimiento que tienen los estudiantes sobre el valor posicional, el sistema de numeración decimal y algunas propiedades de las operaciones con números naturales, mediados por el uso de estrategias de cálculo mental y de estimación realizadas en las actividades preparatorias. Para estructurar la SP nos basaremos en lo propuesto por Rúa & Bedoya (2008) quienes dicen que es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Definición de una red conceptual: se refiere a los saberes a tratar teniendo en cuenta la realidad del contexto.
2. Escoger un motivo: será el tema en que gire la SP.
3. Estados de complejidad: regula el grado de dificultad de las diferentes actividades.
4. Proponer una estrategia: se refiere a los diferentes momentos mediados por la didáctica, proponen ser creativos en la propuesta.
5. Ejercitación: los ejercicios deben ser coherentes con las capacidades de los estudiantes, es decir, adecuados para ellos.
6. Ampliación de los conceptos tratados: actividades de profundización del concepto.
7. Estrategias de evaluación de competencias.

Con base en estos aspectos se construyó la SP (ver anexo F), a continuación se describirán los diferentes momentos y las actividades que la componen:

En un primer momento se saluda a los estudiantes y se les pregunta si han visto películas con caballeros y dragones, para generar expectativas frente al ejercicio a realizar. Luego se hace una lectura del texto inicial que explica el motivo y las condiciones de la situación problema, que consiste en un juego de cartas, donde el protagonista deberá superar diferentes retos que le irán otorgando poderes para enfrentar al antagonista. Las cartas tienen al personaje y características como: ataque, defensa, magia, resistencia e inteligencia. Cada una de ellas tiene unos puntos que se irán incrementando a medida que avanza el viaje del caballero, la idea es que los estudiantes mediante la reflexión y el razonamiento adquirido por el uso frecuente de estrategias de cálculo mental y de estimación les permita comprender como superar cada reto y comprender el final de la epopeya.

El reto 1 se compone de preguntas para poner a los estudiantes en el contexto de la SP; el reto 2 tiene ejercicios de descomposición de aditiva y multiplicativa, preguntas directas para revisar decenas y las centenas de una cantidad; el reto 3 tiene operaciones con múltiplos de 10 similares al de las actividades preparatorias; el reto 4 tiene preguntas de estimación y aproximación para superarlo; en reto 5 es el final, allí los estudiantes deberán razonar con cuidado las respuestas para superarlo, ya que deben realizar cálculos de operaciones básicas, contar con la presencia de un nuevo actor en la aventura y sus respectivos puntos de habilidades. Se invita al lector a revisar la SP para comprender el contexto del problema.

En un segundo momento los estudiantes se reunieron en parejas para colaborar entre sí en el desarrollo de la situación problema, el docente orientaba las inquietudes que direccionaba con la ayuda de todos los participantes, constantemente se les recordaba las estrategias de las actividades preparatorias y las condiciones para superar los retos propuestos en la situación problema.

Finalmente, se evaluaron los resultados de lo realizado en las diferentes actividades, con preguntas que suscitaban la discusión entre los estudiantes como por ejemplo que pasó en el reto 3 y que ganó el caballero al superarlo, o en al finalizar la intervención se preguntaba si finalmente se pudo vencer al dragón villano y en qué condiciones. Se preguntó a los estudiantes sobre sus mayores dificultades y cuál fue el reto más complicado de superar.

Resultados

La situación problema debía solucionarse enteramente mediante cálculo mental y estimación, sin embargo, esto no significaba que los estudiantes no pudieran escribir registros de resultados parciales, para ello se colocaba una tarjeta con el caballero en blanco y una vez cotejaran los nuevos puntos de habilidad superando el reto, podían ir escribiendo dichos puntos en la tarjeta. La intención no es la mecanización de procedimientos, es que el estudiante mediante el razonamiento pudiera tomar nota de los avances y en la interacción con sus demás compañeros de aula y el mismo docente, pudiera coevaluar sus resultados.

En esa dirección podemos decir que las estrategias enseñadas en las actividades preparatorias, brindaron a los estudiantes la posibilidad de reflexionar sobre los números y con ello reforzar el significado del valor posicional en acciones como la descomposición aditiva y multiplicativa, y de cómo en determinado momento esto facilitaba las operaciones.

El motivo de la SP ayudó a mantener el interés de los estudiantes por comprender exactamente en qué consistía el problema y los retos, se mostraban atentos y con una disposición a aprender que ayudaba al proceso.

Ilustración 0-10 Solución dada por un grupo de estudiantes al reto 2

Reto 2 La montaña helada

En la montaña helada, se esconde una de las capas más fuertes que hay en el reino de Dragonlandia, la capa celeste que le daría a Arturo 49 puntos de defesas y 30 de magia. Para ello debe descifrar los siguientes acertijos:

a) Tres sumas diferentes que den como resultado el número 15: $20 + 5 = 15$

$6 + 9 = 15$
 $7 + 8 = 15$

b) 4 veces 100 + 8 veces 10 + 1 vez 4 = 494

c) Tres veces la magia de Munra = 750


d) Una centena menos cuatro decenas = 60


Recuerda ir sumando los nuevos puntos de habilidades a las del comienzo que tenía Arturo.

Si superaste los acertijos, escribe los nuevos puntos de habilidades en la tarjeta

Un dragón de color azul hielo aparece y ataca a Arturo. ¿crees que nuestro caballero pueda vencerlo? Explica por qué sí o no:

Sí, Arturo
Por tiene más ataque

 <p>ARTURO</p>	
Ataque: 5	Defensa: 55
Magia: 34	Resistencia: 7
Inteligencia: 6	

	
Ataque: 5 decenas + 2 unidades	
Defensa: 4 decenas + 2 unidades	

Una de las mayores dificultades sigue siendo la comprensión de los estudiantes sobre el qué hacer en cada reto y cómo superarlos impactaba en los puntos de habilidad del caballero, para ello el acompañamiento del docente es indispensable para orientar el paso a seguir con preguntas que hacía a cada equipo de trabajo y a todos los estudiantes del grupo en general.

La SP finaliza con una pregunta ¿cuál crees que es la mejor estrategia para vencer a Munra (villano)? Hubo un aspecto que causo dificultad a los estudiantes y que no se esperaba, las reglas con las que inició la situación problema La mayoría de estudiantes coincidieron en que el cazador de dragones y Arturo debían unir sus puntos de magia, para derrotarlo contra sus puntos de resistencia. Era la respuesta correcta, sin embargo, no se limitó la creatividad de los estudiantes y se escucharon todas las estrategias posibles y se identificó porque no eran posibles y se trató de hallar el origen del error entre todos los miembros del grupo.

1.21 Prueba Final

La prueba final (ver anexo G) surge con el propósito de contrastar un estado inicial que reportó el diagnóstico, con uno al terminar la intervención. La situación problema por sí sola podría mostrar resultados para el análisis y evaluación cualitativa de la intervención. Sin embargo, era prudente establecer de forma explícita que si los estudiantes reforzaron la comprensión del valor posicional mediante la propuesta.

Por tal motivo se diseña una prueba final basada fundamentalmente en las diferentes actividades preparatorias pero adicionando un elemento adicional, en los enunciados de algunos ejercicios se incluyen de forma directa el uso unidades, decenas y centenas para identificar como se desenvuelven los estudiantes con dichos conceptos.

El ejercicio 1 (E1) se pide a los estudiantes rellenar unos espacios en blanco para que se cumpla con la igualdad, buscando que encuentren de forma creativa diferentes opciones por ejemplo de multiplicar dos números y que su resultado sea 24, allí pondrá de manifiesto la capacidad de determinar equivalencias entre operaciones, y de descomposición numérica en el caso de las adiciones y sustracciones, por mencionar una ejemplo: $23+1=24$, pero $12+12$ también, $15+9$ entre muchos otros.

El ejercicio 2 (E2) los estudiantes deberán aplicar sus conocimientos de estrategias de cálculo mental para hallar el resultado de dos operaciones para finalmente comparar que resultado es mayor o menor que el otro.

En ejercicio 3 (E3) busca que los estudiantes establezcan la relación y equivalencia entre cantidades numéricas de la tabla de valor posicional, se mencionan de forma explícita.

El ejercicio 4 (E4) brinda a los estudiantes dos posibilidades, estimar o realizar el cálculo exacto para decidir si el resultado es menor o mayor a la cantidad dada.

Los ejercicios 5 y 6 (E5, E6) son operaciones directas para desarrollar la habilidad de cálculo mental. Finalmente tenemos los ejercicios 7 y 8 (E7, E8) donde se busca que los estudiantes muestren su fortaleza en la comprensión del problema y su posterior solución con la fortaleza alcanzada mediante la propuesta.

Resultados

A continuación se mostrarán los resultados de la prueba final que se le realizó a los estudiantes del grupo 3:1 de la I.E. Gabriel García Márquez en comparación con la prueba diagnóstica aplicada al grupo control (éste por contener mayor número de datos para el contraste), se menciona de nuevo que por los bajos resultados de la prueba diagnóstica tanto del grupo muestra como la del grupo control, se implementa la propuesta al grupo total de estudiantes.

Diagrama 0-3 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba final del grupo 3:1

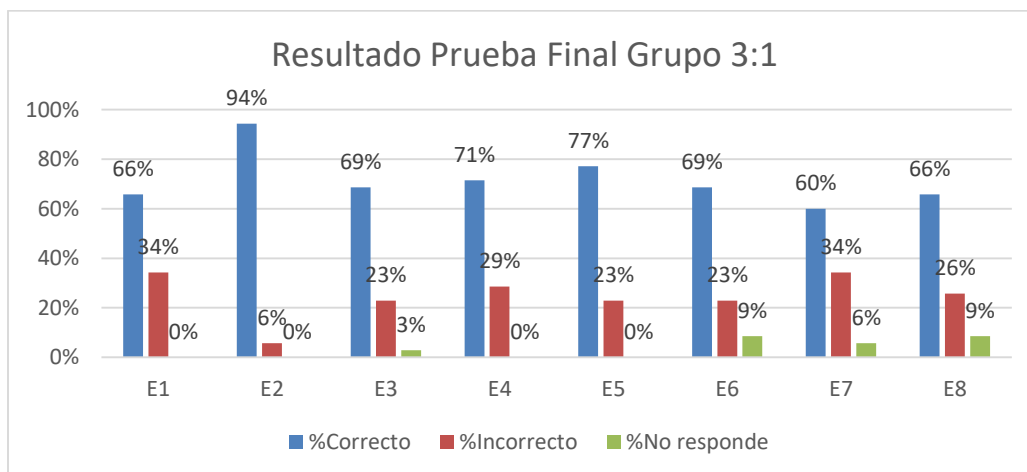


Diagrama 4-2 Porcentaje de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica del grupo control 3:1

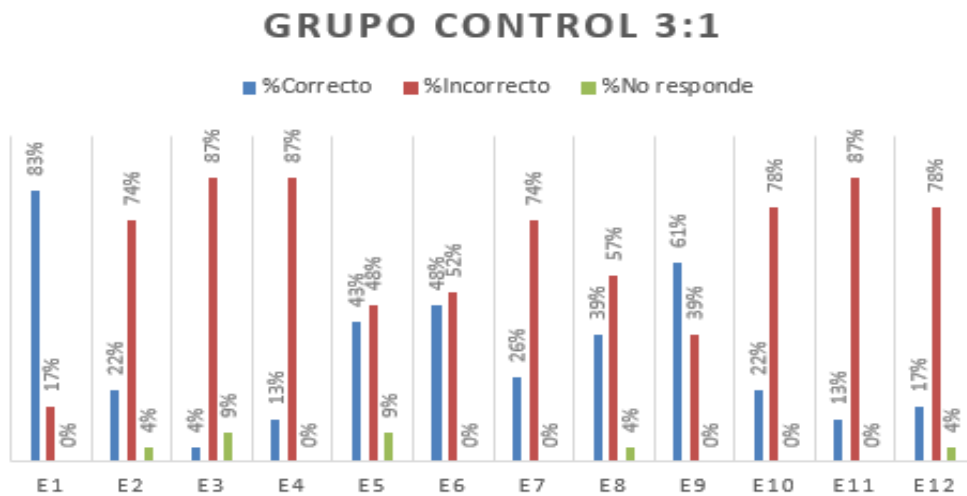


Tabla 0-4 Número de las diferentes respuestas de los estudiantes a la prueba final del grupo 3:1

Ejercicio	Correcto	Incorrecto	No responde
E1	23	12	0
E2	33	2	0
E3	24	8	1
E4	25	10	0
E5	27	8	0
E6	24	8	3
E7	21	12	2
E8	23	9	3

Los resultados de la prueba final fueron satisfactorios, teniendo en cuenta que la prueba diagnóstica mostró que sólo en el ejercicio de descomposición aditiva más del 80% de los estudiantes contestaron de forma correcta, en los demás ejercicios como se analizó en dicha prueba, los resultados fueron considerablemente bajos.

No obstante, después de la intervención se evidencian mejoras significativas en todos los ejercicios propuestos con sus respectivas intencionalidades el 60% o más, las respuestas fueron correctas, tanto en el uso de estrategias de cálculo mental y de estimación para

resolver operaciones básicas, como la apropiación de las mismas para identificar unidades, decenas y centenas que era precisamente lo que se buscaba reforzar.

Los resultados también muestran que aunque la intencionalidad de la propuesta era reforzar la comprensión del valor posicional, donde más hubo mejora fue en la solución de operaciones básicas mediante el cálculo mental, esto impactó directamente en la capacidad para pensar de forma coherente entre la pregunta de los problemas y su respectiva respuesta.

Es de resaltar nuevamente, que la prueba final es un complemento adicional dentro del método de investigación acción para poder contar con unos resultados cuantificables, ya que el análisis de los resultados de la intervención en el aula con la propuesta metodológica se realizó de forma cualitativa con cada instrumento usado, y donde la situación problema hubiera servido para evaluar el impacto de la propuesta.

Conclusiones y recomendaciones

1.22 Conclusiones

La construcción de este trabajo estableció como objetivo general realizar una propuesta metodológica que contribuyera a reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante, usando de forma estructurada estrategias de cálculo mental y de estimación en operaciones básicas.

Para lograrlo se diseñaron una serie de actividades que se denominaron preparatorias que consistía en que los estudiantes aprendieran estrategias de cálculo mental y de estimación que más adelante aplicarían dentro del contexto de una situación problema. No se podía perder de vista el concepto de valor posicional, así que se involucraron actividades que se basaban en las propiedades del sistema de numeración decimal como la descomposición aditiva y multiplicativa fundamentalmente.

Las conclusiones se realizarán desde la perspectiva del diagnóstico, del momento de la intervención y del diseño de la propuesta.

1.22.1 Desde la prueba diagnóstica

- El diagnóstico realizado para poder realizar una propuesta metodológica acorde a las necesidades de los estudiantes frente al tema a intervenir, permitió identificar que el 67% de los estudiantes comete errores o simplemente no sabe cómo realizar la descomposición o composición de un número, factor determinante para que pueda realizar agrupaciones de 10 elemento y construir el valor posicional.
- El diagnóstico permitió identificar que más del 80% de los estudiantes no identificaba de forma explícita cuántas unidades tiene una decena o una centena, es decir, no comprendía el valor relativo de una cifra según la posición que ocupa en el número. Esto impactaba de forma directa la forma como los estudiantes manipulan los número a la hora de realizar operaciones básicas, y a nivel conceptual un vacío en la comprensión del sistema de numeración decimal.
- Se encontró que en las preguntas que involucraban estrategias de cálculo mental como hallar el doble, el triple o la mitad de un número, generó muchas dificultades para los estudiantes aunque los números fueran múltiplos de 10 no lograban establecer un patrón de crecimiento o decrecimiento.
- Durante el diagnóstico se evidenció una dificultad recurrente en los estudiantes del grado tercero, la falta de comprensión lectora y en los casos más graves simplemente el no saber leer. En la resolución de problemas es fundamentalmente crítico no tener esas competencias, máxime cuando se busca en las situaciones problemas intervenir a los estudiantes para que comprendan y asimilen conceptos matemáticos.

1.22.2 Desde la intervención

- Las actividades preparatorias ayudaron a los estudiantes que pudieran asumir los diferentes retos que se presentaban en la situación problema, indicando que

cumplieron su función, que consistía en enseñar a los estudiantes estrategias de cálculo mental y de estimación para la solución de problemas que involucraban operaciones básicas, y que por ende, permitió el afianzamiento de la comprensión de la estructura del SND y del valor posicional.

- Las situaciones problema brindan la posibilidad de ayudar a los estudiantes no sólo a comprender los conceptos matemáticos aplicados en un contexto, sino que fortalecen de manera contundente en la comprensión lectora y lo que esto conlleva en la resolución de problemas para identificar datos, operaciones y soluciones; además que las discusiones en clase alrededor de la situación son más elaboradas fomentando el desarrollo de habilidades comunicativas.
- El trabajo colaborativo que se propuso en la situación problema ayudaba a los estudiantes a revalidar conocimientos entre pares, además de permitir que los no tan habilidosos en cálculo mental que pudieran comprender las operaciones que realizaban sus compañeros, cuando este debía explicar sus cálculos.
- En los ejercicios donde se mencionaba de forma directa las equivalencias entre unidades, decenas y centenas, es decir, que una centena son 100 unidades o 10 decenas, o que estas últimas son 10 unidades; permitió a los estudiantes reforzar el concepto de valor posicional, el uso implícito en la manipulación de los números en los cálculos mentales era correcto, sin embargo, en la implementación de la propuesta se tuvo que recordar a los estudiantes esas relaciones de equivalencia.
- Uno de los mayores retos en la implementación de la propuesta, fue que los estudiantes una vez dada la instrucción de las actividades, las desarrollaran. Constantemente preguntaban ¿qué hay que hacer aquí? Teniendo que recurrir a la lectura general de la actividad y pedir que entre ellos mismos despejaran las dudas frente a lo que se tenía que hacer, se evitó al máximo dar respuestas inmediatas para no reforzar esta dificultad.

1.22.3 Desde el diseño de la propuesta

- Uno de los mayores aciertos del diseño de la propuesta fue el de preparar a los estudiantes en el aprendizaje de estrategias de cálculo mental, muchos de ellos descubrieron que tenían facilidad para hacer operaciones sin necesidad de escribir en el papel, incluso logrando abandonar el conteo con rayitas o con los dedos de la mano.

- Una de las estrategias de cálculo mental que más ayudó a los estudiantes a desarrollar su sentido numérico y la comprensión del valor posicional, fue la categoría de operaciones con múltiplos de 10, pudiendo duplicar, triplicar, sacar la mitad, sumar de diez en diez, la multiplicación con potencias de 10 se facilitó y por último el abonar terreno para comprender el redondeo.
- La situación problema motivó a los estudiantes a querer superar los retos, incluso varios equipos colaborativos no necesitaron instrucciones y lograron desarrollar todas las actividades; mostrando el potencial que tienen dichas situaciones en la construcción de conceptos matemáticos y la posibilidad de que los estudiantes vean el sentido de realizar una operación, un cálculo o simplemente discutir sobre la mejor forma de resolver un problema.
- El cálculo mental va más allá de la memorización de algoritmos que facilitan hacer operaciones con la mente, se debe involucrar un contexto dado por una situación problema donde se genere reflexión y razonamiento frente a las operaciones a realizar, esto posibilita determinar lo razonable o no de la respuesta a las preguntas.

1.23 Recomendaciones

- Antes de implementar una propuesta basada en el cálculo mental y la estimación, es necesario comprender el porqué: primero porque según el MEN (2003) en los estándares básicos de competencias en matemáticas, los estudiantes al finalizar el grado tercero deberían saber usar y aplicar estrategias de cálculo mental y de estimación para resolver problemas de adición y multiplicación fundamentalmente; y segundo, porque como dice Parra (1994) el cálculo mental enriquece las relaciones numéricas en el pensamiento de los estudiantes, lo que posibilita que éste pueda modelizar una situación, anticipar resultados razonables.

Una vez se tiene claro esos dos aspectos, lo primero sería preparar a los estudiantes en las estrategias de cálculo mental de acuerdo a sus capacidades, con operaciones sencillas fomentando la estimación de resultados con

preguntando por ejemplo antes de resolver un ejercicio con lápiz y papel ¿más o menos cuánto crees que será el resultado?

- Se recomienda que las actividades preparatorias que buscan enseñar algunas estrategias de cálculo mental y de estimación, se apliquen de forma individual y luego se socialicen las respuestas en conjunto, donde sean los estudiantes protagonistas de la coevaluación y revalidación de las mismas.
- Durante la aplicación de la propuesta, pueden surgir diferentes formas de realizar operaciones mediante el cálculo mental, por lo que se recomienda no limitar el pensamiento de los estudiantes a que apliquen únicamente las que se están enseñando, pues, se trata de que ellos puedan manejar de forma creativa los números respetando las propiedades del SND y de las operaciones básicas.
- El trabajo colaborativo fomenta el intercambio de ideas y conocimientos entre los estudiantes, la situación problema es un potente medio para que esto ocurra, por tal motivo, el docente será un facilitador del proceso promoviendo el análisis y reflexión de lo que van haciendo, evitando al máximo dar respuestas inmediatas a las inquietudes limitando el pensamiento de los mismos.
- Esta propuesta metodológica busca reforzar la comprensión del valor posicional mediante el uso de esa propiedad del sistema de numeración decimal en estrategias de cálculo mental, no se puede confundir como un medio para enseñar el valor posicional, ese proceso se vive desde el preescolar y cuando llegan al grado tercero se supone lo han construido, con otras estrategias que involucran el uso de material concreto (ábaco, regletas, fichas base diez, entre otras), por lo tanto, se trata de retomar esos saberes previos y potenciarlos con esta intervención en estudiantes que aún se les dificulta.

Referencias

- Alsina, A. (2016). El currículo del número en educación infantil. Un análisis desde una perspectiva internacional. PNA, 10(3),13
- Cadavid, G. (2013) Enseñanza del valor posicional en el sistema de numeración decimal para niños de Escuela básica usando las nuevas tecnologías. Recuperado en marzo de 2016 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9841/1/43985819.2013.pdf>
- Davila, D. (2013) Lev Vigotsky. Recuperado en octubre de 2016 en: http://www.academia.edu/12580083/Trabajo_Vygotsky_1
- Gómez, B (1994) Tipología de los errores en el cálculo mental. Un estudio en el contexto educativo. Recuperado en marzo de 2016 en: Tipología de los errores en el cálculo mental. Un estudio en el contexto educativo
- Jiménez, S. (2015) Propuesta didáctica para la enseñanza del sistema numérico decimal, sus relaciones y operaciones a través del arte como estrategia de enseñanza, en el grado primero de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Medellín. Recuperado en marzo de 2016 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51086/1/43926315.2015.pdf>
- MEN. (1998). Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- MEN (2003). Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Recuperado en mayo de 2016 en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

- Parra, C. (1994) Cálculo mental en la escuela primaria. Recuperado en marzo de 2016 en: <http://www.mecaep.edu.uy/pdf/matematicas/2015/Jornada%20II/Maestros/Parra,C.%20C%C3%A1lculo%20Mental%20en%20la%20escuela%20primaria.pdf>

- Piaget, J. (1991) Seis estudios de Psicología. Barcelona, España. Editorial Labor.

- Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Mexico: Trillas. Recuperado en junio de 2017 en: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFPbnxtaXBsYXRhZm9ybWFIZHVjYXRpdmF8Z3g6MmMxMzJlZDBmNDQyYmJkNQ>

- Prieto, C. (2012). La comprensión del sistema de numeración decimal y su adecuado uso en las operaciones aritméticas. Recuperado en marzo de 2016 en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12205/1/1186638.2013.pdf>

- Rico, P. (2003) La zona de desarrollo próximo (ZDP): procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Rua, A. Bedoya, J (diciembre 2008). Un modelo de situación problema para la evaluación de competencias matemáticas. Revista Entre Ciencia e Ingeniería. Num. 4, p.169.


- Salazar, C. (2013). La enseñanza del sistema de numeración decimal a través de la integración de material manipulativo. Recuperado en mayo de 2016 en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4776/1/CB-0478868.pdf>

- Segovia, I. Castro, E. (2009). La estimación en el cálculo y en la medida: fundamentación curricular e investigaciones desarrolladas en el departamento de didáctica de las matemáticas de la Universidad de Granada. Recuperado en octubre de 2016 en: <http://www.redalyc.org/html/2931/293121936023/>

- Vásquez, C. (2011). Construcción de sistemas de representación numérica en el aula de clase potenciando la competencia comunicativa. Recuperado en marzo de 2016 en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/5317/1/cindycarolinasvasquezpulido.2011.parte1.pdf>
- Gómez, Bernardo. (2004) La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico Educación y Educadores, núm. 7 pp. 50-55 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia.

Anexos

A. Anexo: prueba diagnóstica

	Establecimiento Educativo: I.E. Gabriel García Márquez		
	Jornada: Tarde	Área: Matemáticas	Fecha:
	Grado: Tercero	Municipio: Medellín	Código asignado:

Apreciado estudiante a continuación se le hará una serie de preguntas que buscan indagar su habilidad para hacer estimaciones y cálculos mentales, por tal motivo se le solicita no usar lápiz y papel para realizar las operaciones, sólo para escribir las respuestas, en caso de no estar seguro de la respuesta intenta dar un valor aproximado.

1. Escribe al frente de cada número 4 sumas diferentes que den como resultado dicho número.
 - a) 9
 - b) 24
 - c) 30
2. Escribe cuántas decenas tienen los siguientes números:

NÚMERO	CANTIDAD DE DECENAS
10	
100	
1.000	
52	
143	
36	
2589	

3. ¿Cuántas unidades tiene una decena y cuántas una centena?
4. Si deseo sumar 3 centenas, más 4 decenas, más 5 unidades ¿cuál sería el resultado?

5. ¿Cuánto es $300+40+5$?
6. Calcula la mitad de los siguientes números:

Número	10	100	1.000	10.000
La mitad				

7. Calcula el triple de los siguientes números:

Número	200	500	2000	5000
El triple				

8. La mitad de un número más 4 es igual a 8 ¿cuál es ese número?
9. El doble de un número más 100 es igual a 1.000 ¿cuál es el número? Si no estás seguro, da un valor aproximado.

10. Un grupo de estudiantes deciden reunirse en la casa de Carlos para hacer una cartelera, él quiere atender bien a sus compañeros y decide ir a comprar unos churros para comer. Cada chorro tiene un valor de \$999; si van 7 compañeros ¿cuánto dinero deberá llevar Carlos para comprar churros incluyendo el de él? Responde con un valor aproximado y trata de explicar tu respuesta.
11. Llegaron 154 libros de matemáticas de 4°, necesitamos repartirlos en los tres grupos que hay en la institución, si en cada grupo hay 40 estudiantes ¿cuántos libros sobran?
12. El pasaje de bus cuesta \$2.100, para ir donde mi primo necesito coger dos buses de ida. De regreso tomo un taxi que me cobra \$6.050 ¿Cuánto gastaré al final de la visita en transporte?

B. Anexo: Actividad preparatoria 1

ACTIVIDAD PREPARATORIA 1

Categoría: Composición y descomposición de números.

- Al frente de los siguientes números escribe una suma que dé como resultado cada número: ejemplo $11 = 6 + 5$

9	
15	
200	
30	

450	
99	
18	
42	

Nota para el docente: al final de cada ejercicio puede preguntar a los estudiantes para que respondan mentalmente por otras sumas diferentes a las anteriores y resaltar que un número se puede descomponer de diferentes formas.

- Escribe al frente el resultado de cada operación

Descomposición aditiva	Número
$30 + 1$	
$200 + 50 + 3$	
$400 + 80 + 4$	
$1000 + 100 + 10 + 1$	

Descomposición multiplicativa	Número
3 veces 10 más 1 vez el 2	
2 veces 100 más 5 veces 10	
4 veces 100 más 8 veces 10 más 1 vez 4	
1 vez 1000 más 1 vez 100 más 1 vez 10 más 1 vez 5	

Previa a la descomposición multiplicativa se debe preparar a los estudiantes con algunos ejercicios como: 5 veces 10 ¿cuánto es? 8 veces 100 ¿cuánto es?

Este tipo de ejercicios permiten reforzar la estructura multiplicativa al reemplazar posteriormente la palabra vez o veces por el signo por (X).

Después de realizar los ejercicios anteriores se les pregunta a los estudiantes para que resuelvan mentalmente:

3. Realiza los siguientes cálculos usando solamente tu mente.

3 veces 10 más 1 vez 1 =	100 más 20 más 1 =
¿Cuánto le falta a 65 para ser 75?	Una centena menos 8 unidades =
Seis veces 10 y luego le resto 1 =	2 veces 5 menos 4 =
100 menos 3 =	La mitad de 24 =
¿Cuánto le falta a 30 para llegar a 80? =	multiplico por 2 el doble de 10 =
Dos números que sumados den 12 =	La mitad de 100 menos 50 =
Tres veces 100 más trescientos =	25 + 99 =
A 500 le quito la mitad =	Al producto entre 2 y 8 le restamos el producto entre 2 y 2 =

C. Anexo: Actividad preparatoria 2

ACTIVIDAD PREPARATORIA 2

Categoría: Operaciones con múltiplos del 10

Luego puede pasar al primer ejercicio.

1. Sin realizar la operación, escriba sí o no, al frente de cada una de las siguientes si operaciones si el resultado será un número terminado en cero, es decir un múltiplo de 10, por ejemplo $52+8$, su resultado terminará en cero porque $52+8=60$.

$5+5$ →	$34+35$ →	$89-25$ →	$65-32$ →
$7+2$ →	$75+34$ →	$58-48$ →	$56-26$ →
$8+2$ →	$200+501$ →	$23-8$ →	$11-3$ →
$56+44$ →	$950+3$ →	$115-25$ →	$500-10$ →
$25+25$ →	$98+12$ →	$124-9$ →	$250-100$ →

Responde: ¿Cómo sabes que las sumas darán como resultado un número terminado en cero?

Responde: ¿Cómo sabes que las restas darán como resultado un número terminado en cero?

2. Sumar y restar mentalmente puede ayudarte a volverte ágil con los números, miremos por ejemplo una idea que te puede servir:

Método 1

$$25 + 99 = 124$$

Piensa en el 99 como 100 -
1
 $25 + 100 = 125$

Método 2

$$25 + 99 = 124$$

Piensa en el 25 como 24 +
1
 $1 + 99 = 100$

Para el docente: Es importante realizar acompañamiento a los estudiantes en la comprensión de estos métodos explicando paso a paso, adicionalmente dejar abierta otras posibilidades de descomposición que surjan de parte de los estudiantes.

Veamos cómo se aplica en la sustracción:

Método 1

$$47 - 25 = 22$$

Piensa en el 25 como 20 y
5
 $47 - 20 = 27$

Método 2

$$47 - 25 = 22$$

Piensa en el 47 como 40 y
7
 $40 - 25 = 15$

Método 3

$$47 - 25 = 22$$

Piensa en el 47 como 2 y
45
 $45 - 25 = 20$

Ahora intenta aplicar esos métodos en la solución de los siguientes ejercicios pero usando únicamente tu mente:

$26 + 99 =$	$22 + 88 =$
$32 - 15 =$	$98 - 24 =$
$58 + 35 =$	$34 + 37 =$
$67 - 43 =$	$42 - 18 =$

3. Calcula mentalmente:

$30+50=$	$50+50=$
$20+10=$	$100-20=$
$30+70=$	$80-30=$
$120+50=$	$20-20=$
$40+10=$	$500-300=$
$600+120=$	$900-450=$

4. Calcula mentalmente:

$5 \times 10=$	23×10
$9 \times 100=$	2×50
$2 \times 1000=$	3×20
$5 \times 10=$	8×120

Responde:

¿Cuál te dio más dificultad para encontrar la respuesta y por qué?

¿Conoces alguna forma de multiplicar por 10,100 o 1000 rápidamente?

Sugerencia para el docente:

Para el siguiente punto los estudiantes deberán aprovechar el ejercicio anterior para descomponer los múltiplos de 10 de tal forma que facilite la multiplicación, veamos por ejemplo que 8×120 , el número 120 es lo mismo que $100+20$, entonces $8 \times 120 = (8 \times 100) + (8 \times 20)$ aplicando la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la suma.

5. Para resolver la siguiente operaciones hicimos lo siguiente:

a) $3 \times 13 = 3 \times (10+3)$

Responde: ¿qué cambió en el resultado? -----

$$3 \times (10+3) = (3 \times 10) + (3 \times 3)$$

Responde: ¿qué crees que se acaba de suceder en el paso anterior?

¿El resultado es el mismo? Escribe la respuesta:

$$3 \times (10+3) =$$

$$(3 \times 10) + (3 \times 3) =$$

¿Cuál es más sencillo de resolver y por qué? -----

Recomendaciones para el docente: en el momento de hacer aclaraciones sobre la descomposición de un número como por ejemplo $65 = 60 + 5$, se debe dejar en claro a los estudiantes que se está descomponiendo en 6 decenas y 5 unidades, con el fin de reforzar el significado de valor posicional.

6. Resuelve las siguientes operaciones de acuerdo al siguiente ejemplo:

- $2 \times 52 = (2 \times 50) + (2 \times 2)$

$$= 100 + 4 = 104$$

a) $5 \times 12 =$

b) $2 \times 43 =$

c) $7 \times 11 =$

d) $9 \times 21 =$

e) $4 \times 36 =$

7. Calcula mentalmente:

a) $6 \times 13 =$

b) $4 \times 15 =$

c) $2 \times 58 =$

D. Anexo: Actividad preparatoria 3

ACTIVIDAD PREPARATORIA 3

Categoría: Redondeo y aproximaciones

Redondear un número consiste en aproximarlos al múltiplo de 10 más cercano para estimar de una forma más sencilla un resultado, no calcularemos una respuesta exacta pero si nos permitirá tener una idea de cuánto puede ser y que tan razonable es.

Veamos cómo funciona:

REDONDEO A LA DECENA MÁS CERCANA

Los números que terminan en 5 o más, se redondean a la próxima decena, por ejemplo:

86 \longrightarrow se redondea a 90

75 \longrightarrow se redondea a 80

Los números que terminan en 4 o menos, se redondean a la decena anterior, por ejemplo:

63 \longrightarrow se redondea a 60

92 \longrightarrow se redondea a 90

1. Redondea los siguientes números según la explicación anterior.

12 \longrightarrow	28 \longrightarrow	56 \longrightarrow	24 \longrightarrow
25 \longrightarrow	87 \longrightarrow	45 \longrightarrow	93 \longrightarrow

68 →	99 →	73 →	65 →
78 →	11 →	66 →	14 →

2. Redondea los números para resolver las operaciones indicadas.

- a) $99 + 12$
- b) $56 + 24$
- c) $87 - 18$
- d) $45 - 14$
- e) 3×25
- f) 4×24
- g) $78 \div 2$
- h) $69 \div 7$

3. Responde sin hacer el cálculo exacto:

- a) $34 + 56$ ¿será mayor o menor que 100?
- b) $15 + 13$ ¿será menor o mayor de 50?
- c) $89 + 65$ ¿será mayor o menor que 100?
- d) $253 - 112$ ¿será menor o mayor que 100?
- e) $35 - 21$ ¿será menor o mayor 10?
- f) $856 + 654$ ¿será menor o mayor de 1500?

4. Responde las siguientes preguntas:

- 1) Mi tío Jorge nos dio aguinaldos a mis dos hermanos y a mí, a Luis le dio \$5.326, a Antonio le dio \$5.469 y a mí me dio \$5.489 ¿quién recibió más dinero? Y ¿quién recibió menos?

- 2) Liliana lleva una semana recogiendo dinero en la alcancía, cada día echa \$196
El valor aproximado de sus ahorros es:
- a. 1000
 - b. 900
 - c. 1700
 - d. 1400
- 3) Mi familia y yo nos fuimos de paseo al Jardín botánico, mi mamá necesita saber aproximadamente cuánto dinero se gastó; para ayudarle tenemos los siguientes datos: Los dos taxis \$18.560, los dos mangos y los dos conos costaron \$4.780
¿Cuánto dinero se gastó aproximadamente mi mamá?
- a. \$10.000
 - b. \$15.000
 - c. \$30.000
 - d. \$25.000
- 4) El domingo nos iremos al parque de las aguas, estoy muy ansioso por ir. Arreglándome me demoro 35 minutos aproximadamente, mi papá no quiere que me coja la tarde, y me advierte que vamos a salir a las 8 am ¿a qué horas debo levantarme para que no se me haga tarde?
- 5) Para hacer una torta de 1 libra de harina me gasto 6 huevos, si deseo hacer una de 3 libras ¿cuántos huevos como mínimo debo comprar?

E. Anexo: Actividad preparatoria 4

ACTIVIDAD PREPARATORIA 4

Categoría: Resolución de problemas

Para el docente: la resolución de problemas abarca todas las categorías anteriores, la finalidad de esta actividad es que los estudiantes hagan uso de las diferentes estrategias planteadas en las anteriores actividades para resolverlos, que identifiquen los datos, que piensen cuál debe ser la operación a realizar y que verifiquen si la respuesta es razonable o no, para ello usted debe confrontar las respuestas de los estudiantes y pedir a los compañeros que las validen.

Problema 1



Al iniciar el día, Filomena recibió 19 girasoles y al finalizar la tarde tenía 7. ¿Cuántos girasoles vendió?

Problema 2

Valeria tiene en su bolso una cantidad de billetes así: 3 de \$1.000; 6 de \$2.000; 2 de \$5.000 y 2 de \$10.000.



Si ella saca un billete sin mirar en su bolso, ¿cuál crees que tiene más posibilidad de sacar?

Problema 3



Carlos tenía 753 caramelos de chocolatina Jet, le regala 325 a su amigo José, para saber cuántos caramelos le quedan a Carlos ¿qué operación debes realizar? Escribe un valor aproximado de cuántos caramelos le quedaron

Problema 4

Mi familia está planeando un viaje y me pidieron que consultara las distancia de Medellín a los diferentes sitios que están interesados en visitar, debo organizarlos comenzando por el que queda más cerca hasta el que queda más lejos. Estos son los datos de las distancias:

Manizales → 194 km

Amazonas → 954 km

Cartagena → 637 km

Bogotá → 444 km

Problema 5



Alejandro ha tenido un gran día en su tienda. Al finalizar el día tenía \$5.500 y en el día vendió \$4.300, ¿cuánto tenía al comenzar el día?

Problema 6

El profesor le solicita a Pablo que redondee los siguientes números 47, 125 y 33, ayúdale a Pablo a solucionarlo.

F. Anexo: Situación problema

SITUACIÓN PROBLEMA

TEMA: Valor posicional mediante el cálculo mental y la estimación.

GRADO: Tercero

RED CONCEPTUAL:

Valor posicional en el sistema de numeración decimal.

Cálculo mental y la estimación como potenciadores del sentido numérico.

Operaciones básicas de números naturales.

Composición, descomposición, agrupación y desagrupación de números naturales.

Redondeo y aproximaciones.

MOTIVO:

Real: Arturo y el Dragón



Dragonlandia

Él es Arturo, un campesino que vive en la aldea de los guerreros, su padre le enseña el arte de forjar armas, sin embargo, no le gusta la idea de que su hijo combata contra los dragones que azotan la aldea constantemente por temor a perder su único hijo.

Arturo y su padre se encontraban durmiendo cómodamente una noche cualquiera, de pronto escucharon gritos de los aldeanos. Algo asustados salieron a observar que pasaba y notaron que el gran dragón Munra los atacaba despiadadamente, era el dragón más grande y temido por todos los habitantes de Dragonlandia. El padre de Arturo le pide que hulla, pero este se niega y trata de luchar contra Munra, el gran dragón les tira una enorme bola de fuego que arde en los cielos, el padre de Arturo empuja a este dentro de un barril lleno de agua pero es impactado por el fuego y muere. Desde ese día

Arturo promete acabar algún día con el gran dragón para que así deje de hacer daño a los habitantes de Dragonlandia.

Arturo va emprender un viaje por diferentes tierras en busca de elementos de poder que le ayuden a ser fuerte y así poder vencer a Munra el gran dragón. Para ello debe superar algunos retos que se irán presentando en su camino.

Estas son las habilidades tanto de Arturo como las de Munra.



CONDICIONES PARA VENCER EN UN ENFRANTAMIENTO:

Si tus puntos de ataque son mayores que los de la defensa del enemigo.

Si tus puntos de magia son mayores que los de la resistencia del enemigo.

El ataque se defiende con los puntos de defensa, y si el ataque es con magia se defienden con los puntos de resistencia.

Reto 1 La espada del destino

Arturo sabe que Munra es muy poderoso y necesita saber algunos datos para mejorar cada una de sus habilidades:

¿Aproximadamente cuánto necesita mejorar su nivel de ataque para igualar el ataque de Munra?



¿Cuánto le falta a Arturo para alcanzar el nivel de defensa de Munra?

¿Cuánto le falta a Arturo para igualar la magia de Munra?

¿Cuál habilidad es más difícil de igualar para Arturo?

Si Arturo logra responder estas preguntas, tendrá como premio la espada del destino que le dará un poder de ataque adicional de 40

Cada vez que Arturo supere el reto, suma los puntos de habilidades conseguidos a los que están en el inicio.



Reto 2 La montaña helada

En la montaña helada, se esconde una de las capas más fuertes que hay en el reino de Dragonlandia, la capa celeste que le daría a Arturo 49 puntos de defesan y 30 de magia. Para ello debe descifrar los siguientes acertijos:

a) Tres sumas diferentes que den como resultado el número 15: -----

b) $4 \text{ veces } 100 + 8 \text{ veces } 10 + 1 \text{ vez } 4 =$

c) Tres veces la magia de Munra =

d) Una centena menos cuatro decenas =

Recuerda ir sumando los nuevos puntos de habilidades a las del comienzo que tenía Arturo.



Si superaste los acertijos, escribe los nuevos puntos de habilidades en la tarjeta

Un dragón de color azul hielo aparece y ataca a Arturo ¿crees que nuestro caballero pueda vencerlo? Explica por qué sí o no:



Reto 3 Cementerio de Dragonlandia



Arturo en su viaje llega al cementerio de Dragonlandia, famoso por tener esqueletos que atacan a cualquier aventurero que se les acerque. Ya Arturo cuenta con la espada del Destino y la capa de la montaña helada que le han dado algo de poder. Sin embargo, en el cementerio está escondida una poción mágica que le brinda gran resistencia al poner la piel del que la beba como la del mismísimo gran dragón, otorgando 133 puntos de resistencia. Para poder obtenerla

Arturo deberá superar los siguientes obstáculos:

Escriba el resultado de las siguientes operaciones

$30+50=$	$3 \times 50=$
$120+50=$	$2 \times 20=$
$600+120=$	$3 \times 120=$

Una vez alcanzado el reto debes sumar los 133 puntos de resistencia a esa misma habilidad que Arturo tenía en el comienzo, usa la tarjeta para actualizarlos.

Nota: los ataques de magia se defienden con los puntos de resistencia



¿Quién ganará este enfrentamiento y por qué?



Reto 4 Calabozos y dragones

Arturo ha llegado a unos calabozos y se ha topado con un grupo de dragones encadenados que no permiten que nadie se les acerque porque tienen hambre. Ha éste se le ocurrió darles algo de comer y así entretenerlos para poder continuar su viaje. Para ello debe responder las siguientes preguntas y así obtener 40 puntos de inteligencia.

- $45 + 48$ ¿será mayor o menor que 100?
- $25 + 30$ ¿será menor o mayor de 50?
- $78 + 53$ ¿será mayor o menor que 100?
- $242-138$ ¿será menor o mayor que 100?

e) $53-33$ ¿será menor o mayor 10?

f) $785 + 931$ ¿será menor o mayor de 1500?

Actualiza los puntos de habilidad de Arturo.

 <p>ARTURO</p>	
Ataque:	Defensa:
Magia:	Resistencia:
Inteligencia:	

¿Quién ganará este enfrentamiento y por qué?


Ataque: La mitad de 80
Defensa: El doble de 21

Reto 5 Enfrentamiento final



Arturo ha logrado desarrollar sus habilidades de manera sorprendente, y está decidido a enfrentar a Munra, pero él no es tonto y necesita saber cómo se encuentran los puntos de sus habilidades y así poder determinar si puede vencer o no al gran dragón. Ayúdale a Arturo a conocer sus puntos de habilidades alcanzados.

Ataque:

Defensa:

Magia:

Resistencia:

Inteligencia:

¿Qué habilidades necesita desarrollar Arturo para igualar al dragón?

En el momento menos esperado, llega un nuevo amigo a acompañar Arturo en su aventura, es cazador de dragones que quiere apoyarlo, estos son sus puntos de habilidad:



Vs



Nuestros héroes solo tienen una oportunidad de atacar, porque si Munra responde, los puede acabar de un golpe, así que piensa ¿Cuál crees que es la mejor forma de vencer a Munra con los puntos de ataque o con los de magia? Explica el porqué:

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

- Desarrollo de actividades preparatorias individual y colectivamente.
- Trabajo colaborativo en la solución de los retos de la situación problema.
- Revalidación de conocimientos en plenaria.
- Puesta en común, socialización y revalidación de resultados.

NIVELES DE COMPLEJIDAD

En los estándares básicos de competencias en matemáticas del MEN (2003) se plantea que las situaciones problema significativas se convierten en un ambiente e instrumento ideal para posibilitar la adquisición de competencias en matemáticas, estas no se alcanzan de forma espontánea sino que requieren de un proceso de maduración de habilidades que se van sumando para la comprensión y posterior uso en la solución de problemas.

Para el caso de la situación problema, tendremos dos niveles de complejidad: el primero que busca desarrollar las habilidades adquiridas en la comprensión del valor posicional del SND y de las propiedades de las operaciones básicas que permitirán realizar cálculos y estimaciones de forma correcta. El segundo nivel consta de aplicar esas habilidades

sumadas con la comprensión del valor posicional donde se usará la descomposición aditiva y multiplicativa de los números para facilitar un cálculo; adicional a esto se involucra elementos propios de la SP en las que deberá pensar y razonar con detenimiento para tomar decisiones en el avance de los retos.

EJERCITACIÓN

Esta situación problema es el trabajo posterior a cuatro actividades preparatorias en el marco de la intervención de la propuesta metodológica para reforzar la comprensión del valor posicional mediante el uso de estrategias de cálculo mental y estimación.

Para ello se establecieron las siguientes categorías, cada una con sus actividades correspondientes: composición y descomposición de números; operaciones con múltiplos del número 10; redondeo y aproximaciones; y finalmente resolución de problemas. Se invita a revisar los anexos a estas actividades para realizar la correspondiente ejercitación según el caso.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

La evaluación es uno de los procesos más complejos de llevar a cabo en el aula, para la presente SP se propone usar un instrumento que facilita un seguimiento al proceso de los estudiantes como es la rúbrica (ver ejemplo en la parte inferior), también se debe tener en cuenta los registros de los estudiantes en las hojas que contienen las actividades. Lo ideal sería que ellos mismos dentro de sus equipos de trabajo puedan diligenciar la rúbrica, generando un proceso de autoevaluación; posterior a éste, el docente deberá dialogar con el grupo en general sobre las dificultades, logros y avances del proceso (coevaluación); la heteroevaluación se puede realizar en el momento de la retroalimentación que debe hacer el docente una vez finalizada la actividad y a partir de las anteriores plantear actividades que ayuden a consolidar los procesos donde hubo mayor dificultad para los estudiantes.

La siguiente rúbrica se realiza en la página <http://rubistar.4teachers.org/index.php>, allí se pueden crear al gusto del docente.

Situación Problema Dragonlandia

Nombre del maestro/a: **Vladimir López**

Nombre del estudiante: _____


Los niveles de desempeño van desde 1 al 4 así: 1 el más bajo, 2 básico, 3 alto y 4 superior.

CATEGORÍA	1	2	3	4
Contribución Individual a la Actividad	El estudiante no pudo trabajar efectivamente con su compañero/a.	El estudiante trabajó con su(s) compañero(s), pero necesito motivación para mantenerse activo.	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de los otros compañeros y al trabajar colaborativamente durante la lección.	El estudiante fue un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando colaborativamente durante toda la lección.
Conceptos Matemáticos	La explicación demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas o no está escrita.	La explicación demuestra algún entendimiento del concepto matemático necesario para resolver los problemas.	La explicación demuestra entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra completo entendimiento del concepto matemático usado para resolver los problemas.
Errores Matemáticos	Casi todos los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.	Más de la mitad de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.	Algunos de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.	No hay pasos y soluciones con errores matemáticos.
Razonamiento Matemático	Poca evidencia de razonamiento matemático.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.
Explicación	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida.	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos.	La explicación es clara.	La explicación es detallada y clara.

Conclusión	Varios de los problemas no fueron resueltos.	Todos menos 2 de los problemas fueron resueltos.	Todos menos 1 de los problemas fueron resueltos.	Todos los problemas fueron resueltos.
Terminología Matemática y Notación	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.

G. Anexo: Prueba final

PRUEBA FINAL

	Establecimiento Educativo: I.E. Gabriel García Márquez		
	Jornada: Tarde	Área: Matemáticas	Fecha:
	Grado: Tercero	Municipio: Medellín	Código asignado:

Apreciado estudiante a continuación se le hará una serie de preguntas que buscan indagar su habilidad para hacer estimaciones y cálculos mentales, por tal motivo se le solicita no

usar lápiz y papel para realizar las operaciones, sólo para escribir las respuestas, en caso de no estar seguro de la respuesta intenta dar un valor aproximado.

1. En los espacios en blanco ubica dos números cuyo resultado sea el valor dado:

a) ____ + ____ = 24

c) ____ x ____ = 24

b) ____ + ____ = 18

d) ____ - ____ = 12

2. En los siguientes pares de operaciones, encierra con un círculo la que dé un resultado mayor.

a) $58 - 30$ $25 - 10$

b) 3×20 $30 + 26$

c) La mitad de 180 El doble de 80

3. Completa las siguientes expresiones:

• Si 1 decena son 10 unidades, 5 decenas son _____

• 1 centena son 100 unidades, 8 centenas son _____

• ¿Cuántas unidades debo sumarle a 85 para que se convierta en una centena?

• 5 centenas más 4 decenas más 5 unidades es igual a _____

4. Responde si es menor o mayor estimando:

- g) $34 + 56$ ¿será mayor o menor que 100?
- h) $15 + 13$ ¿será menor o mayor de 50?
- i) $89 + 65$ ¿será mayor o menor que 100?
- j) $253 - 112$ ¿será menor o mayor que 100?
- k) $35 - 21$ ¿será menor o mayor 10?
- l) $856 + 654$ ¿será menor o mayor de 1500?

5. Calcula la mitad de los siguientes números:

Número	80	150	240	46
La mitad				

6. Calcula mentalmente:

$26 + 99 =$	$22 + 88 =$
$32 - 15 =$	$98 - 24 =$
$58 + 35 =$	$34 + 37 =$
$67 - 43 =$	$42 - 18 =$

- 7. Por cada decena de limones que venda José, su jefe le pagará mil pesos. Al finalizar el día de trabajo, José vendió dos centenas de limones ¿cuánto le debe pagar su jefe?
- 8. Actualmente mi peso es de 88 kg, mi médico me recomendó bajar a 70 kg para tener el peso ideal. Para lograrlo debo bajar 2 kg por mes ¿en cuántos meses lograré el objetivo?

