



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento  
numérico a partir de las TIC.**

**Juan Camilo García Arboleda**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2019



**Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

**Juan Camilo García Arboleda**

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

**Director:**

Diego Esteban Agudelo Suárez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2019



## **Dedicatoria...**

*Lleno de satisfacción y orgullo, dedico este trabajo a quienes siempre estuvieron presentes y me acompañaron en este proyecto:*

*A Dios, que además de regalarme la vida, me ha fortalecido para alcanzar cada meta que me he propuesto, de la mano de él se cumplen cada uno de mis sueños.*

*A mi madre y mis hermanos, a quienes siempre he recordado que la herencia más valiosa es la educación, y en cada uno de mis logros les demuestro la constancia que hay que tener para alcanzarlos.*

*A los estudiantes del C.E.R Morelia – Sede Caunzal, quienes hicieron posible la implementación de la propuesta y quienes con su motivación me hacen cada día un mejor profesional.*

*A mi asesor Diego Esteban Agudelo, quien me impulso y no me dejó desfallecer en los momentos difíciles que sufrí al realizar este trabajo.*



## Resumen

Las situaciones cotidianas que involucran los conceptos matemáticos básicos han conducido a pensar en las formas que tienen los estudiantes para resolverlas, y en estas formas se encontraron dificultades y limitantes, las cuales ayudaron para el planteamiento de una secuencia didáctica bajo las fases de apertura, desarrollo y cierre que propone Díaz - Barriga (2013), en la cual los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto del Centro educativo rural Morelia – Sede Caunzal, con la ayuda de herramientas tecnológicas pudieron resolver en la intervención en el aula situaciones cotidianas que involucraban conceptos básicos matemáticos como valor absoluto, relaciones de orden, operaciones básicas y regla de tres simple. Finalmente se analizaron los resultados obtenidos a la luz de la metodología Escuela nueva, el pensamiento numérico y el manejo de las TIC.

**Palabras Clave:** Escuela Nueva, conceptos matemáticos, herramientas tecnológicas, secuencia didáctica, pensamiento numérico.

## **Abstract**

The daily situations that involve basic mathematical concepts have led to think about the ways that students have to solve them, and in these forms difficulties and limitations were found, which helped to approach a didactic sequence under the phases of opening, development and closure proposed by Díaz - Barriga (2013), in which the students of the third, fourth and fifth grades of the rural educational center Morelia - Sede Caunzal, with the help of technological tools, were able to solve everyday situations in the classroom intervention. They involved basic mathematical concepts such as absolute value, relations of order, basic operations and simple three rule. Finally, the results obtained were analyzed in the light of the methodology new school, numerical thinking and the management of ICT.

Keywords: New School, mathematical concepts, technological tools, didactic sequence, numerical thinking.



# Contenido

Resumen .....	VII
Contenido .....	IX
Lista de figuras .....	XI
Lista de Tablas .....	XII
Introducción.....	14
Capítulo I. DISEÑO TEORICO .....	17
1.1 Selección y delimitación del tema .....	17
1.2 Planteamiento del problema .....	17
1.2.1 Descripción del Problema. ....	17
1.2.2 Formulación de la pregunta .....	19
1.3 Justificación .....	20
1.4 Objetivos.....	22
1.4.1 Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos Específicos. ....	23
1.5 Marco Referencial.....	24
1.5.1 Referente de antecedentes.....	24
1.5.2 Referente Teórico .....	26
1.5.3 Referente Conceptual/Disciplinar .....	35
1.5.4 Referente legal .....	45
1.5.5 Referente Espacial .....	47
CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	49
2.1 Enfoque .....	49
2.2 Método.....	50
2.2.1 Categorías de Análisis .....	53
2.3 Instrumentos de recolección de información y análisis de información.....	53
2.4 Población y Muestra .....	55
2.5 Delimitación y alcance .....	55

2.6 Cronograma .....	56
<b>CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....</b>	<b>61</b>
3.1 Diseño y resultados de prueba diagnóstica .....	61
3.1.1 Diseño .....	61
3.1.2 Resultados.....	62
3.2 Diseño y resultado de la propuesta de intervención .....	69
3.2.1 Diseño de la Secuencia didáctica .....	69
3.2.2. Resultados.....	79
3.3 Diseño y resultado de la prueba final (post-test).....	86
3.3.1 Diseño .....	86
3.3.2. Resultados.....	86
3.3 Conclusiones y Recomendaciones .....	95
3.3.1 Conclusiones. ....	95
3.3.2 Recomendaciones.....	98
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>100</b>
A. Anexo. Prueba diagnóstica. Pre-test.....	104
B. Anexo. Secuencia didáctica # 1. Juguemos a los bolos .....	108
C. Anexo. Secuencia Didáctica #2. Descubramos las operaciones .....	115
D. Anexo. Secuencia Didáctica #3. Juguemos con Excel .....	120
E. Anexo. Prueba final (Post – test) .....	128
J. Anexo. Prueba realizada por estudiantes .....	134
K. Anexo. Galería Fotográfica .....	136

## Lista de figuras

Figura 1 estructura conceptual del sistema de los números naturales.....	41
Figura 2. Resultados de la formulación de estrategias.....	66
Figura 3. Resultados de la identificación de Operaciones.....	66
Figura 4. Resultados de las estrategias de Cálculo .....	67
Figura 5.Resultados del manejo de proporcionalidad directa.....	68
Figura 6. Secuencia Didáctica 1.....	72
Figura 7. Juego Boliche Matemático .....	73
Figura 8. Actividad de Cierre Secuencia didáctica #1 .....	75
Figura 9. Fase de apertura Secuencia didáctica #2 .....	76
Figura 10. Sesión 2. Secuencia didáctica #2 .....	77
Figura 11. Sesión 2. Secuencia didáctica #3 .....	78
Figura 12. Análisis de los contenidos evaluados. Secuencia didáctica #1 .....	80
Figura 13.Resultados indicadores. Secuencia didáctica #2 .....	81
Figura 14. Resultados indicadores. Secuencia didáctica #3 .....	83
Figura 15. Formulación de estrategias. (Post-Test) .....	89
Figura 16.Identificación de operaciones. Post-test.....	90
Figura 17. Estrategias de Cálculo. Post-test .....	91
Figura 18. Proporcionalidad directa. Post-test .....	92
Figura 19. Diagrama comparativo de aciertos en el pre-test y post-test .....	93

## **Lista de Tablas**

Tabla 1. Ejemplo de proporcionalidad directa .....	43
Tabla 2. Ejemplo 2 de proporcionalidad directa .....	43
Tabla 3. Normograma .....	45
Tabla 4. Planificación de actividades. ....	56
Tabla 5. Cronograma de actividades Semestre 1-2017. ....	57
Tabla 6. Cronograma de actividades Semestre 1-2018. ....	58
Tabla 7. Cronograma de actividades Semestre 2-2018. ....	58
Tabla 8. Resultados prueba diagnostica .....	63
Tabla 9. Desempeño de conceptos evaluados. ....	65
Tabla 10. Rubrica Juguemos a los bolos .....	79
Tabla 11. Rubrica de contenidos Secuencia didáctica #2 .....	80
Tabla 12. Rubrica de contenidos Secuencia didáctica #3 .....	82
Tabla 13. Rubrica de los resultados generales .....	88
Tabla 14. Rubrica de comparación resultados pre-test y post-test .....	93



## **Introducción**

Es fundamental considerar dentro de la estructura de las matemáticas escolares los diferentes paradigmas y posturas que se configuran como un objeto de enseñanza y de aprendizaje. En este trabajo se resalta como primordial el aprendizaje de los conceptos numéricos básicos en el conjunto de los números naturales, tales como: relaciones, operaciones y propiedades, para generar soluciones adecuadas a situaciones problemas cotidianas. Para ello se trazó como objetivo principal “Diseñar una estrategia metodológica mediada por las TIC, que favorezca el aprendizaje y uso de los números naturales en el contexto, bajo el modelo Escuela Nueva en los grados tercero, cuarto y quinto del Centro Educativo Rural Morelia – Sede Caunzal, buscando un mejor desempeño escolar y un aprendizaje que posibilite la resolución de problemas acertadamente.

La necesidad de nuevas prácticas en el aula llevó a pensar al autor de esta propuesta en las herramientas TIC como mediador del proceso de aprendizaje, pues encuentra en ellas fortalezas como: ahorro de tiempo a la hora de presentar un material o tema, mayor estética al momento de la presentación de la clase, incremento de la motivación y la atención de los estudiantes al presentar un determinado material, aumento de la velocidad para el desarrollo de la clase (Murillo, 2003). Además en el informe final sobre Educación de la UNESCO de 1998 se afirma:

*“Existen indicios de que esas tecnologías podrían finalmente tener consecuencias radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje clásico. Al establecer una nueva configuración del modo en que los maestros y los educandos pueden tener acceso a los conocimientos y la información, las nuevas tecnologías plantean un desafío al modo*

*tradicional de concebir el material pedagógico, los métodos y los enfoques tanto de la enseñanza como del aprendizaje”*

Esta propuesta se configura a partir de las razones expuestas, con miras a una educación inclusiva en una sociedad donde la educación juega un rol fundamental y cada día el docente debe enfocar su actividad en el desarrollo de habilidades innovadoras por parte de sus estudiantes.

Para la construcción de este trabajo se realiza en primera instancia una identificación de pre saberes tanto del pensamiento numérico como de otros factores que acompañan su aprendizaje, como lo son la comprensión lectora, la solución de problemas y la comunicación y en segunda instancia se elaboran una serie de guías con ayudas tecnológicas que conforman una secuencia didáctica, la cual acompañará la intervención en el aula, pues está diseñada para fortalecer el proceso de enseñanza y profundizar en los conceptos numéricos básicos en el conjunto de los números naturales.

Los capítulos que enmarcarán esta propuesta son tres, cada uno aporta significativamente al logro del objetivo trazado, el cual atiende a una necesidad en el contexto escolar en el que se desarrolla, a saber:

En el capítulo número uno, llamado diseño teórico, se encuentra el planteamiento del problema, enmarcado en tres aspectos: Escuela Nueva, TIC y pensamiento numérico. Además se expone el objetivo general y la justificación de la pregunta planteada, se localiza la descripción del marco referencial donde se describen los antecedentes, el referente teórico, conceptual/disciplinar, el referente legal y espacial, que soportan el diseño de la propuesta, teniendo en cuenta autores como Julio Cabero, Mónica Villareal y teorías constructivistas de Piaget y Vygotsky, entre otros, además documentos disciplinares, leyes y aportes de estudios sobre las diferentes temáticas tratadas.

En el segundo capítulo, se encuentra el diseño metodológico enmarcado en el enfoque crítico social, dado que permite hacer uso de herramientas cuantitativas y cualitativas para la recolección de la información, además, una de sus características fundamentales

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

es que posibilita llevar a cabo procesos de autorreflexión, que generan cambios y transformaciones de los sujetos de estudio, a nivel social y educativo. Para recolectar la información se obtuvo en cuenta el contacto directo con los estudiantes y se propusieron como instrumentos la observación, guías, pre-test, multimediales y pos-test.

En el capítulo tres, se describe la intervención pedagógica, en donde se relatan los resultados del análisis de la información obtenida mediante las guías propuestas. Se encuentran además la estructura de las guías de aprendizaje, las conclusiones, las recomendaciones y los anexos.



# Capítulo I. DISEÑO TEORICO

## 1.1 Selección y delimitación del tema

Diseño de una secuencia didáctica, que contribuya al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes, a partir de la enseñanza de los conceptos matemáticos básicos en el conjunto de los naturales, tales como: valor absoluto, relaciones de orden, operaciones básicas y regla de tres simple, entendiendo razones, procedimientos, explicaciones, escritura o formulaciones verbales de los estudiantes (Cantoral, 2005), además analizando situaciones cotidianas en su contexto rural que se puedan resolver a partir del uso y mediación de las TIC.

## 1.2 Planteamiento del problema

### 1.2.1 Descripción del Problema.

La educación Matemática inicial está inmersa en una variedad de situaciones numéricas, que gozan de mucho significado y que conllevan a la solución de problemas cotidianos, en los cuales prevalece el uso de relaciones, operaciones y propiedades de números naturales (Obando, 2014), sin embargo en el Centro educativo rural Morelia – sede Caunzal se observó que a los estudiantes les falta una motivación constante por el aprendizaje de las matemáticas, pues presentan dificultades a la hora de aplicar algoritmos en situaciones concretas, carecen de elementos y conceptos adecuados que

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

les permitan abordar este tipo de situaciones, y además conocen pocas herramientas que les posibilite enfrentar la solución de las mismas.

Comúnmente los estudiantes aprenden matemáticas básicas y abstractas para ellos, lo que implica una descontextualización de las mismas, con regularidad se enseñan una serie de ejercicios repetitivos para que después se usen en la resolución de situaciones problemáticas en su cotidianidad. “Estos problemas de aplicación” solo se ven al final del curso o de las unidades, y generalmente se omiten por falta de tiempo. Según Guzmán (1993) “la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces” (P.111)

En la realidad circundante, los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de la sede Caunzal que trabajan bajo la metodología Escuela Nueva y que han tenido mayor acercamiento a los conceptos matemáticos básicos en el conjunto de los naturales, evidencian dificultades para resolver situaciones problema en el área de Matemáticas, donde se utilicen los números, sus relaciones, operaciones y propiedades, año tras año se evidencian resultados bajos en pruebas externas y sus desempeños periódicamente evidencian la necesidad de fortalecerse. Los niños que poseen dificultades en el área de Matemáticas, constantemente presentan un retraso en su formación académica, puesto que les impide desenvolverse en un mundo que exige un adecuado desarrollo del pensamiento numérico. (Arévalo, 2011).

Hay que tener en cuenta además que los logros educativos y económicos no son el diario de muchas escuelas rurales que cuentan con la metodología de Escuela Nueva, pues se ha masificado el número de escuelas para atender y por tanto el sustento para la investigación y capacitación de los docentes se ha disminuido, generando así que las

## 1. Aspectos preliminares

herramientas y los materiales utilizados para alcanzar un aprendizaje significativo en las zonas rurales sean pocos y de baja calidad (Gómez. C, Víctor, 2009).

Cuando la calidad educativa baja, se evidencia falta de interés en el planteamiento y ejecución de estrategias pertinentes por parte de los docentes, los estudiantes, son inseguros y con frecuencia desertan de las instituciones educativas por su poca motivación y sentido frente al conocimiento, las Matemáticas se alcanzan a volver el talón de Aquiles para muchos de ellos y por lo tanto hay una resistencia general a entenderla y aplicarla en su contexto.

Debido a éstas razones, la experiencia real de la mayoría de las "Escuelas Nuevas" en Colombia dista mucho del modelo formal y de los ideales esperados, y puede entonces constituir un modelo de educación rural de bajo costo pero también de baja calidad. (Gómez. C, Víctor, 2009). Entonces se hace necesario un esfuerzo significativo en la construcción de herramientas que posibiliten el aprendizaje y la evaluación de los estudiantes de la educación rural en el área de Matemáticas, generando que éstos logren un progreso en su desempeño escolar y en su formación académica.

### **1.2.2 Formulación de la pregunta**

Atendiendo a la necesidad de mejorar el proceso de aprendizaje de las matemáticas, específicamente el pensamiento numérico de los estudiantes de la básica primaria en el contexto rural, bajo la metodología Escuela Nueva se plantea la pregunta:

¿Qué estrategia metodológica mediada por las TIC, favorecerá el pensamiento numérico de los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto bajo la metodología Escuela Nueva?

### **1.3 Justificación**

La Escuela Nueva es un modelo de escuela rural colombiana, vigente desde 1975, que ofrece cinco (5) años de primaria con uno o dos maestros. Su propósito es ofrecer primaria rural completa, a bajo costo, mediante un sistema de autoaprendizaje activo y flexible, basado en un conjunto de Guías de Autoaprendizaje y procesos de promoción flexible del estudiante de un grado escolar a otro. Otra importante característica de la Escuela Nueva es su énfasis en la formación de valores cívicos y sociales mediante un esquema de Gobierno Escolar (Gélvez, H.; Colbert, V. & Mogollón, O., 1988).

Con el Programa Escuela Nueva, se busca mejorar la calidad y relevancia de la educación rural y al mismo tiempo aumentar la cobertura y la retención. La problemática educativa en este sector puede ser sintéticamente caracterizada así:

En su dimensión cuantitativa: baja cobertura, alta deserción, baja eficiencia interna, y alto grado de desigualdad en estos indicadores respecto a la educación primaria en áreas urbanas (FES, 1987);

En su dimensión cualitativa: educación pasiva, memorística; contenidos inadecuados y desadaptados a condiciones y necesidades rurales; ausencia de materiales didácticos; horarios rígidos e inadecuados para las condiciones de trabajo rural; desvinculación con la comunidad, poco aporte a su desarrollo, etc.

A partir de lo descrito es necesario detenerse a pensar y replantear la enseñanza de las Matemáticas desde los grados inferiores, de suma importancia el acercamiento a las nociones matemáticas sencillas, pero con una calidad permanente y precisa. En los demás niveles se deben acentuar los conocimientos y más que eso se deben presentar con una finalidad lógica y funcional para su contexto, esto sin dejar a un lado los lineamientos y estándares curriculares que propone el Ministerio de Educación Nacional, pues son estos quienes dan orientaciones claras con respecto al trabajo en el aula, a saber:

## 1. Aspectos preliminares

*Los lineamientos motivan a las comunidades educativas a un desarrollo socio cultural, además posibilitan un cambio orientando en el proceso integral de la niñez, estimulan a las regiones y a las naciones al diseño de planes socio-educativos en los cuales se hace fundamental el derecho a la educación de todos los pequeños. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, “Lineamientos pedagógicos para la educación inicial”, documento de trabajo, Santafé de Bogotá, 1997)*

Y si nos detenemos más específicamente, los lineamientos plantean que las competencias matemáticas no se alcanzan por una trasmisión espontanea de conocimientos, sino que se adquieren por medio de ambientes de aprendizaje afianzados en situaciones problemas significativas que se vuelven con el tiempo más y más complejas.

La educación es un derecho fundamental y por ende se debe ofrecer con calidad y compromiso, pues el desarrollo de los niños y su vida en sociedad depende de las bases que se estructuran en la escuela, de ahí que se deban diseñar planes y proyectos que brinden a los infantes desenvolverse con facilidad en el medio que los rodea y es el docente el encargado de asumir esta responsabilidad.

El contexto social actual invita a todos los docentes a trascender de la planificación permanente de la enseñanza, además a pensar en un papel de docente más encaminado a la generación de situaciones significativas en las que los estudiantes logren o alcancen una mayor autorrealización y participación en la sociedad. (García, 2011). Por eso la tarea comienza en pensar como docentes nuevos, que estudien las problemáticas del contexto, que planifiquen lo que los estudiantes deben aprender, que se apropien de su disciplina y que conozcan los medios por los cuales los estudiantes adquieren conocimiento y refuerzan su papel en el mundo intelectual.

Desde el aula de clase el docente debe brindar herramientas que contribuyan al aprendizaje significativo y es por eso que debe plantear una serie de actividades

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

secuenciales y que den estructura y sentido al conocimiento matemático, en especial centrado en el pensamiento numérico, así mismo debe promover la aplicación de conceptos en contextos significativos y que permitan a los estudiantes establecer relaciones permanentes y fáciles de comprender por otros.

Las herramientas tecnológicas actuales tendrán un papel importante en esta propuesta, debido a que son fundamentales en el contexto escolar, pues crean curiosidad y asombro en los estudiantes, generan cambios de paradigmas en la educación tradicional y permiten que se creen nuevos retos de formación y actualización. (Borba, 2005).

Teniendo en cuenta estas situaciones y necesidades, se diseñará una secuencia didáctica, mediada por las TIC, la cual se propone como mediadora a un problema de aprendizaje en las matemáticas latente en el contexto rural, además permitirá ampliar el panorama de los estudiantes y les posibilitará ubicarse en un mundo globalizado, mediado por la tecnología y los nuevos retos de la sociedad que los circunda.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General.**

Diseñar una estrategia metodológica mediada por las TIC, que favorezca el pensamiento numérico de los estudiantes, bajo el modelo Escuela Nueva en los grados tercero, cuarto y quinto del Centro Educativo Rural Morelia – Sede Caunzal.

## 1. Aspectos preliminares

### 1.4.2 Objetivos Específicos.

- ❖ Identificar las dificultades que tienen los estudiantes en el manejo de los conceptos numéricos básicos, a partir de situaciones problema expuestas en una prueba diagnóstica.
- ❖ Diseñar actividades que conformen una secuencia didáctica haciendo uso de las TIC para fortalecer los conceptos numéricos básicos de los estudiantes.
- ❖ Intervenir el aprendizaje de los conceptos numéricos básicos en el conjunto de los números naturales, a partir de la aplicación de la secuencia didáctica.
- ❖ Evaluar la incidencia en el aprendizaje de los conceptos numéricos básicos, a través de la solución de una prueba final (Post-test).

## **1.5 Marco Referencial**

### **1.5.1 Referente de antecedentes**

La recopilación de los textos, documentos, artículos, y tesis revisados tienen características como: tener en cuenta el desarrollo del pensamiento numérico bajo la metodología Escuela Nueva a partir de la implementación de las TIC; en esta exploración, se encuentra en el 2003, en España a Teresa Rojano, quien por medio de su artículo “Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en Matemáticas y Ciencias en escuelas secundarias públicas de México” da a conocer la importancia de nuevos ambientes de aprendizaje donde se incorporen las tics tanto en Matemáticas como en Ciencias y en sus resultados evidencia un avance significativo de los estudiantes con mayor fracaso escolar, cuyos resultados no distan de los estudiantes más avanzados, además destaca la transformación total de las prácticas educativas y la valoración por parte de los padres de familia.

En otro artículo de España del 2008, “El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje de las matemáticas”, redactado por Stefany Hernández Requema, concluye que: Las nuevas tecnologías, al ser utilizadas como herramientas constructivistas, crean una experiencia diferente en el proceso de aprendizaje entre los estudiantes, se vinculan con la forma en la que ellos aprenden mejor, y funcionan como elementos importantes para la construcción de su propio conocimiento.

En el año 2014, desde Perú, pero aplicada en comunidades urbanas y rurales de Quindío-Colombia, Cesar Augusto Acosta Minoli y Efraín Alberto Hoyos Salcedo en su



## 2. Marco Referencial

texto “Influencia de recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento matemático al ser incorporación a estrategias de intervención pedagógica” exponen una serie de secuencias didácticas que hicieron parte de la intervención en los procesos que tienen los estudiantes con respecto al sistema de numeración posicional y de las cuales concluyeron que: Una metodología de enseñanza enriquecida con materiales manipulativos y computarizados se presenta como una importante herramienta didáctica en la enseñanza y en la consolidación de los sistemas posicionales de numeración.

En el mismo año (2014) en Bogotá, Diego Armando Bautista Díaz, en su tesis de maestría “Desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de grado tercero en la estructura multiplicativa a través del desarrollo de una aplicación móvil” deja claridad en que las herramientas pedagógicas medidas por las TIC, contribuyen a estimular y a motivar a los estudiantes y generan mejoramiento en la comprensión de áreas como las matemáticas tradicionalmente con bajos resultados. Los docentes deben aceptar que las nuevas metodologías exigen capacitación continua y adaptación a los nuevos paradigmas.

Luego en el año 2015 en Medellín, Dora Cristina Cuartas Zapata y Cía. en su tesis “Uso de las TIC para mejorar el rendimiento en Matemática en la Escuela Nueva” apoyan esta propuesta al exponer que: con el uso de las herramientas tecnológicas en el área de matemática se puede fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado de la básica primaria bajo el modelo de Escuela Nueva, dado el nivel de interactividad y alto grado de interés que demuestran los estudiantes hacia estas herramientas.

Para el mismo año (2015) en Medellín, Leidy Tatiana Buitrago Castaño en su tesis “Análisis del pensamiento Matemático, curricularmente desarrollado en los módulos de Matemáticas de los grados cuarto y quinto de Escuela Nueva” reconoce que los conocimientos matemáticos deben implementarse en forma lúdica, cubriendo las necesidades y expectativas del niño, sintiéndose motivado a trabajar activamente, facilitando así el desarrollo de sus estructuras mentales y por ende, su pensamiento

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

lógico matemático elevándolo a los niveles más altos de la abstracción, generalización y análisis, de tal manera que se posibilite la solución de problemas cotidianos.

Y continuando la revisión en el año 2015 en Bogotá Lady Johanna Arismendy Ruiz en su tesis “Fortalecimiento del pensamiento Lógico – Matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC” fortalece la idea que los ambientes de aprendizaje deben estar permeados por ayudas tecnológicas, y que la construcción de los conceptos matemáticos se hace más llamativa para los estudiantes si se utilizan otros medios diferentes a los tradicionales, pues los resultados evidencian una brecha considerable entre estas dos metodologías que se pueden proponer en el aula de clase.

Finalmente en el año 2017 en la ciudad de Boyacá, Mauricio Barrera Mesa en su tesis “Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística”. Propone una serie de ambientes significativos de aprendizaje para el razonamiento matemático, llevando de lo teórico a lo práctico situaciones cotidianas de los estudiantes, y evidencia unos resultados significativos cuando se ponen a disposición de éstos herramientas tecnológicas.

Después de realizar la búsqueda de los trabajos anteriormente descritos se llega a la conclusión de diseñar una propuesta que posibilite el desarrollo del pensamiento numérico, pues la comprensión de los números y sus significados en diferentes contextos, permitirán que los estudiantes maduren sus procesos cognitivos y den respuesta a las necesidades del medio (Obando & Vásquez N, 2009).

### **1.5.2 Referente Teórico**

Este trabajo se centra en cinco ejes principales: el constructivismo, el aprendizaje cooperativo, las herramientas TIC, las secuencias didácticas y la metodología Escuela

## 2. Marco Referencial

Nueva, atendiendo a esto se ha hecho una revisión documental que se centra en las investigaciones realizadas para profundizar en estos conceptos, dando así un sustento teórico a la presente propuesta.

La escuela desde su origen se ha pensado como un espacio formativo, donde se cumplen normas, donde se transmiten ciertos conocimientos aislados y de espaldas a la solución de problemáticas sociales, sin embargo años atrás el panorama ha cambiado, se concibe la escuela como un espacio de interacción permanente e integral, donde cada sujeto es concebido como un ser que interpreta, argumenta y propone de forma permanente y con miras a solucionar las problemáticas sociales que lo permean (Álvarez, 2015). Este cambio ha sido favorable gracias a las diferentes teorías y enfoques de la educación que se han implementado, que aunque ya existentes para estas épocas solo habían sido materia de consulta o en su mejor utilidad, el fundamento de modelos pedagógicos educativos, quedando relegados al papel y al discurso únicamente.

A partir de la necesidad actual de aplicar en la enseñanza los nuevos modelos educativos enfocados en la actividad cognitiva de los estudiantes, se propone una estrategia metodológica centrada en la teoría constructivista, específicamente en los planteamientos de Lev Vygotsky, desde una perspectiva socio-crítica, bajo el enfoque de aprendizaje cooperativo con el fin de ofrecer una educación más amplia y globalizada.

Diversos estudios han tratado de dar explicación a la forma como los estudiantes resuelven los problemas matemáticos, los aportes constructivistas están soportados en las ideas de Piaget y Vygotsky, las cuales se resumen en que el individuo no es un mero producto del ambiente en los aspectos cognitivos, sociales, comportamentales y afectivos, sino un producto entre los esquemas que posee y los que va construyendo en su relación con el medio, los esquemas son representaciones de las situaciones concretas o de conceptos que se pueden manejar internamente o en situaciones parecidas de la realidad. (Carretero, 2004).

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Continuando con esta posición, Vygotsky, en el marco de este cambio metodológico de la enseñanza, desde su argumento de que el hombre no solamente es el resultado de una evolución biológica sino que además es el producto de un proceso histórico y cultural (Rosas y Sebastián, 2008), señala la importancia de la interacción social y la necesidad de una mediación que convierte al docente de sujeto que trasmite el conocimiento a mediador que guía el aprendizaje autónomo para modificar las estructuras mentales, entendiendo la “mediación” como el puente que le permite a una persona llegar a un nuevo conocimiento (González, 2012) permitiendo y conduciendo al educando a lograr la mayor independencia posible.

Otro de los aportes significativos desde el constructivismo lo hace Ausubel desde la psicología cognitiva, el cual concibe el aprendizaje como una actividad significativa para la persona, lo que se comprenda es lo que realmente se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrada en una estructura de conocimientos. De otros autores se puede distinguir las siguientes definiciones que acompañaran esta propuesta, la base teórica del constructivismo es que “la mente esta activa durante la internalización del conocimiento y que la observación requiere de la conclusión epistemológica” (Chadwick, 2004); el conocimiento se obtiene a partir del significado que cada persona le da, a partir de sus experiencias. (Jonassen, citado por Ertmer y Newby, 1993)

Del constructivismo se desprenden diversos enfoques como lo son el radical, el cognitivo, el sociocultural y el social. Esta propuesta se fundamentará en el enfoque social, el cual permite construir el conocimiento entre los participantes del proceso educativo, por lo tanto, se planteará unos objetivos para alcanzar un aprendizaje mediado y cooperativo, en pequeños grupos, no para alcanzar los aprendizajes que ya consiguieron, sino por aquellos que faltan por aprender.

*Una postura constructivista permite que no tengamos solo en cuenta las dificultades, sino que debemos aportar estrategias de enseñanza y aprendizaje, en el*

## 2. Marco Referencial

*que sea necesario el desarrollo de habilidades individuales y sociales. (Castillo, 2008 p27)*

De acuerdo a esta construcción teórica sobre el constructivismo y dimensionando desde el quehacer en Matemáticas, se tendrá en cuenta, que el estudiante construye los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con los demás compañeros, para ello es necesario que esta interacción con los objetos matemáticos se presenten en un problema y no en un ejercicio como se acostumbra en muchas ocasiones.

Ahora bien, este trabajo se desarrollará bajo la metodología Escuela Nueva, la cual aporta parámetros claros en la intervención, entendiendo que está enmarcada en los principios del aprendizaje activo, caracterizada por la humanización de la enseñanza, al reconocer en el niño sus capacidades e intereses propios, vinculando siempre la practica a la teoría enseñada, el docente se convierte en un facilitador y orientador del aprendizaje. Los programas y los métodos parten de los intereses de los estudiantes, cuyos contenidos son la naturaleza y la vida organizados de lo simple y concreto a lo complejo y abstracto Colbert (1999).

Desde ello, Colbert (2006) afirma que:

*en el aprendizaje activo de los niños se le otorga un papel central al pensamiento del niño, de manera que propicie la construcción de conocimientos en trabajo en pequeños grupos; establece una relación directa entre el aprendizaje y el medio ambiente físico y comunitario; propicia y respeta el ritmo de avance durante los procesos de construcción de conocimientos; cuenta con estrategias pedagógicas y didácticas que promueven y facilitan en los niños la construcción de conocimientos y promueve el desarrollo personal y social en contextos democráticos y autónomos a través de los gobiernos estudiantiles. (p. 198)*

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

Este modelo se ha convertido en referente de la educación rural y se caracteriza por, su énfasis en la pedagogía activa, los estímulos para el autoaprendizaje, la producción de guías de aprendizaje autónomo, el trabajo en grupo, el interaprendizaje, la organización del aula usando rincones de aprendizaje, el gobierno escolar y una relación estrecha entre escuela y comunidad, que incluye desde la participación de padres y profesores en el manejo de la escuela hasta la presencia de los padres en las experiencias educativas.

La oposición entre lo nuevo y lo tradicional se despliega en múltiples aspectos. Lo tradicional se asocia al registro, la memoria, el acopio, lo reproductivo. Lo nuevo, a la relación creativa y abierta con el saber. La disciplina de la escuela tradicional es impuesta como una condición necesaria para la enseñanza. En la Escuela Nueva en cambio, la disciplina es una construcción de los alumnos: una “auto disciplina”. A los tradicionalistas les interesa el logro de resultados medibles. Los escolanovistas tienen un compromiso con los procesos. En la enseñanza tradicional se emplean métodos que dictan una serie de pasos a seguir, preestablecidos. La nueva enseñanza, en cambio, se concibe en forma estratégica, donde las acciones se amoldan a lo imprevisible de las situaciones. Por eso, en el primer caso la planificación es una tarea técnica, y en el segundo es un ejercicio creativo.

Atendiendo a estos apartados cabe resaltar que el modelo de Escuela Nueva se contempla según el MEN como un modelo educativo flexible, pues permite atender a poblaciones diversas o en condiciones de vulnerabilidad, que presentan dificultades para participar en la oferta educativa tradicional. Este modelo se caracteriza por contar con una propuesta conceptual de carácter pedagógico y didáctico, coherente entre sí, que responde a las condiciones particulares y necesidades de la población a la que se dirige. También cuenta con procesos de gestión, administración, capacitación y seguimiento definidos, además de materiales didácticos que guardan relación con las posturas teóricas que las orientan.

## 2. Marco Referencial

Adicional, las teorías constructivistas apoyan el aprendizaje cooperativo por sus propias razones, pues cuando los integrantes del grupo hacen preguntas y dan respuestas a situaciones concretas, tienen que organizar sus ideas, hacer conexiones y revisiones de lo que están diciendo; es decir ponen en funcionamiento todos los mecanismos que ayudan en el procesamiento de la información y la memoria. (Pimienta, 2007).

Para que el aprendizaje cooperativo se pueda dar, es necesario entre un grupo de personas formar equipos que cumplan con 3 condiciones, (Domingo, 2008):

- Tener estructura de equipo (roles) con objetivos claros, definidos y conocidos por todos.
- Que haya una interdependencia positiva, es decir que se comprenda que se necesitan unos a otros para lograr el objetivo.
- Que haya un líder que sea aceptado por todos, éste se encargara de gestionar y hacer seguimiento de los trabajo de los demás.

De esta manera se implementarán estrategias que conlleven al trabajo en equipo de forma productiva, el cual propenda por el conocimiento y aplicación de los conceptos numéricos básicos en favor de todos, para la aplicación de la estrategia se formaran parejas de estudiantes de diferente grado, con el fin de apoyar el conocimiento de unos con otros, y así darle sentido a la metodología en que se desarrolla dicha propuesta.

En el campo de las matemáticas es necesario plantear situaciones y actividades en las que los estudiantes, descubran, creen sus propias conclusiones y así haya un aprendizaje significativo, es deber de los docentes encaminar dichas situaciones bajo teorías que sustenten su quehacer pedagógico e involucren al estudiante de una forma activa y concreta, atendiendo a estas necesidades, y bajo la teoría descrita, se diseñaran una serie de actividades articuladas en las cuales se hará uso de las herramientas de la tecnología de la información y la comunicación (TIC), pues éstas apoyan la investigación en los estudiantes, en diferentes contenidos de las matemáticas, a saber: números, geometría, algebra, etc, y cuando un estudiante centra su atención en estas herramientas

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

alcanza unos buenos niveles en la toma de decisiones, el razonamiento y la resolución de problemas.(Linn y Hsi,2000).

Desde la perspectiva de la didáctica de la matemática, como bien señala Brousseau (1998), los conocimientos pueden aparecer en situaciones originales, pero los saberes culturales están asociados necesariamente a prácticas sociales que les sirven de referencia. De esta manera, conociendo las bondades de las TIC en el área del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, sumado a la concepción del constructivismo como postura epistemológica en la que el alumno es responsable de su propio aprendizaje, se establece que la práctica pedagógica de los docentes debe ir en consonancia con los cambios curriculares, donde los roles y funciones de los profesores se ven modificados siguiendo los cambios sociales (Castillo, 2008).

Además, Onrubia (2005), Moreno-Armella, Hegedus y Kaput (2008), así como Sedig y Liang (2006) refuerzan el uso de las TIC como promotoras de nuevas formas de pensamiento y aprendizaje matemático. Moreno-Armella, Hegedus y Kaput (2008) clasifican los recursos tecnológicos relacionados con el conocimiento matemático según su carácter estático/dinámico y las entradas discretas/continuas que manejan. En tanto Moreno-Armella, Hegedus y Kaput (2008) y Sedig y Liang (2006) reconocen cierto grado de “co-acción” posible por las capacidades visuales, gestuales y de expresión que estos recursos introducen en la interacción con el usuario. Finalmente, Organista y Cordero (2006) presentan y analizan la utilización de los objetos de aprendizaje en la enseñanza de la estadística (una parte de las matemáticas) en educación superior. Esta experiencia brinda información significativa y relevante para fundamentar la presente propuesta.

También, Villarreal (2012), *“la producción de conocimiento se ve condicionada por los medios utilizados”* (pág. 79) , es así como define que el proceso de conocer es social (humano) e incluye herramientas, es decir, medios por los cuales se produce el conocimiento y obviamente las matemáticas se producen de igual forma, en la



## 2. Marco Referencial

antigüedad para producir el conocimiento geométrico se hizo uso de la regla y el compás como medio para lograrlo, dicho esto, está claro que la tecnología utilizada en la educación viene de tiempos remotos y es tangible en todos los espacios y actividades escolares, desde el uso del tablero, hasta un VideoBeam pueden verse como instrumentos tecnológicos que desempeñan un papel importante, cuyo objetivo es aportar a la transmisión de lo que concebimos como conocimiento. Estos instrumentos son seleccionados por los docentes para integrarlos al proceso de enseñanza aprendizaje, dado que por medio de estos se pueden representar conceptos que son abstractos, intangibles, porque no son materiales, y por lo tanto, están alejados de lo físico, son ideales, porque están en el pensamiento, son intocables e indeformables; sin embargo, cuando se logra su representación, pueden comunicar a otras personas y por lo tanto a otras mentes. (Cabero, 2005)

Además, en la guía ser competente propuesta por el MEN (2008) se expone: *“Como actividad humana, la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”* (pág. 5), así la era digital es un momento histórico en el que los jóvenes se desenvuelven en un espacio tecnológico, y el docente debe motivar ese desarrollo cognitivo y personal para generar conocimiento y además debe aprovechar las tecnologías disponibles e integrarlas para transmitir la información y convertirse en un guía facilitador del aprendizaje y creador de recursos multimediales que coadyuvan al desarrollo de las competencias que propone el MEN.

A partir de la importancia que se expone sobre la implementación de las TIC en el aula y la intención de aportar significativamente al aprendizaje de los conceptos matemáticos en el conjunto de los números naturales, se propone una secuencia didáctica quien según Buitrago & otros (2009), citando a Campus la define como: *“la estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales que se organizan para alcanzar un aprendizaje”* (pág. 16); dicha secuencia permitirá la interacción entre los estudiantes con los conceptos, donde el docente será un agente activo y mediador que aprovecha el contenido de forma rigurosa para favorecer su enseñanza, direccionando

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

la secuencia según su ruta trazada y propiciando en los estudiantes, según Díaz-Barriga (2013),

*[...] la manera como recupera las nociones que estructuran sus respuestas, la forma como incorpora nuevas nociones, mediante múltiples operaciones intelectuales tales como: hallar relaciones con su entorno, recoger información, elegir, abstraer, explicar, demostrar, deducir entre otras, en la gestación de un proceso de aprender. El alumno aprende por lo que realiza, por la significatividad de la actividad llevada a cabo, por la posibilidad de integrar nueva información en concepciones previas que posee, por la capacidad que logra al verbalizar ante otros (la clase) la reconstrucción de la información. (pág. 1)*

Para esta propuesta se requiere de una serie de actividades que pongan en contexto las matemáticas, que partir de un conjunto de conceptos los estudiantes fortalezcan sus aprendizajes y así se puedan desenvolver en su medio, para ello se estructura una secuencia, que según Díaz-Barriga (2013) propone:

*“La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento”. (pág. 4)*

La línea que definirá las secuencias didácticas se compone de tres tipos de actividades, las cuales se irán desarrollando con unos objetivos definidos y al mismo tiempo permitirán una evaluación continua de los aprendizajes que van alcanzando los

## 2. Marco Referencial

estudiantes, además se responde con ellas a la estructura que proponen las guías de aprendizaje propias de Escuela Nueva, las cuales están centradas en: actividades básicas, actividades de practica y actividades de profundización, el diseño se enmarca en:

Las actividades de apertura (actividades básicas): tienen como objetivo *“abrir el clima de aprendizaje”*, son actividades de diversas índoles, individuales, grupales, en el salón de clase o en otros espacios, consultas, videos, explicaciones, discusiones, entre otros.

Después de esta apertura, siguen las actividades de desarrollo (actividades de practica), igual que las primeras ofrecen un abanico de posibilidades, exposiciones magistrales del docente sobre los conceptos a abordar, discusiones, videos, se pueden presentar en cualquier espacio, no necesariamente en el salón de clase, su fin es el de lograr una interacción entre los conocimientos previos, la nueva información suministrada y un referente actual.

Finalmente, las actividades de cierre (actividades de profundización): se definen como *“la síntesis del proceso y el aprendizaje desarrollado”*, en concordancia con esto, se busca que el estudiante reorganice los conocimientos previos a partir de las interacciones con la nueva información para posteriormente obtener una reelaboración conceptual.

De esta manera descrita se toman los referentes teóricos que sustentan el presente trabajo y que se irán evidenciando en el desarrollo del mismo.

### 1.5.3 Referente Conceptual/Disciplinar

Una incógnita que aun direcciona un sin número de posturas, definiciones, principios y fundamentos es la siguiente: ¿Qué es el pensamiento?, muchos modelos pedagógicos y psicológicos han aportado sus ideas las cuales se podrían sintetizar en: “el pensamiento como una función síquica en virtud de la cual un individuo usa representaciones, estrategias y operaciones frente a situaciones o eventos de orden real, ideal o

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

imaginario”. Arboleda (2013, p.1); así mismo, Caicedo y Días (2011) define el pensamiento en estas líneas:

*“Actividad intelectual (interna) mediante la cual el hombre entiende, comprende, y dota de significado a lo que le rodea, y consiste, entre otras acciones, en formar, identificar, examinar, reflexionar y relacionar en torno a ideas o conceptos, a partir de lo cual es posible tomar decisiones y emitir juicios de eficacia, permitiendo encontrar respuestas ante situaciones de resolución de problemas o hallar los medios para alcanzar una meta”. (p. 99)*

De allí podríamos decir que ambos conciben el pensamiento como una actividad mental que permite llevar al sujeto a una relación directa con el que hacer, ya sea desde la acción de representar o una actividad mental en ejecución.

Por tanto al hablar de pensamiento, podemos designar el actuar constante del individuo en pro de un conocimiento, para nuestro caso de un entendimiento matemático, que busca dinamizar la abstracción con su contexto sociocultural para construir relaciones hiladas con las matemáticas mismas, las ciencias y el entorno. Bajo esta perspectiva, al hablar de pensamiento matemático nos referimos a:

Las razones, los procedimientos, las explicaciones, las escrituras o las formulaciones verbales que el alumno construye para responder a una tarea matemática, del mismo modo que nos ocupamos por descifrar los mecanismos mediante los cuales la cultura y el medio contribuyen en la formación de los pensamientos matemáticos. (Cantoral, Farfán, Alanís, Cordero & Garza, 2005, p.18)

Tomando como base las definiciones de pensamiento matemático, el MEN (1998) deja expuesto en el currículo cinco pensamientos y sistemas para abordar en cualquier grado de escolaridad ellos son: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistema de datos y pensamiento variacional y sistemas

## 2. Marco Referencial

algebraicos y analíticos; sin embargo deja claro que esta división no debe fracturar el pensamiento, ya que cada una de las líneas direcciona a las otras para trabajar en conjunto y consolidar conocimiento matemático.

Para definir el término Pensamiento numérico, se puede seguir a Gil y Colorado (2012), quienes citan la definición dada por McIntosh sobre el concepto, que también aparece en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas curriculares del MEN (2011) donde se afirma que “el pensamiento numérico hace referencia a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones, también a las habilidades para hacer conjeturas y diseñar herramientas que le permitan solucionar problemas cotidianos. (McIntosh, 1992, citado por Gil & Colorado, 2012, pág. 150).

También es necesario tener en cuenta los cinco procesos generales de la actividad matemática que se proponen en los Lineamientos Curriculares, pero en los que se hace claridad que no son los únicos que pueden intervenir en la enseñanza y aprendizaje de las mismas, ni tampoco que sean independientes, es decir que se pueden establecer relaciones en el momento de formular y resolver problemas, a saber:

***La formulación, tratamiento y resolución de problemas:*** “Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos”. (Lineamientos Curriculares, p 52)

***La modelación:*** “Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema –a veces se dice también “una estructura”– que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

*concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo”. (Lineamientos Curriculares, p 52)*

**La comunicación:** *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. (Lineamientos Curriculares, p 54)*

**El razonamiento:** *El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. (Lineamientos Curriculares, p 54)*

**La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos** *Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras. (Lineamientos Curriculares, p 55)*

A partir de estos procesos, se construyen unos indicadores que aportaran al planteamiento y solución de las situaciones matemáticas planteadas, teniendo en cuenta además los conceptos básicos matemáticos (valor posicional, relaciones de orden, operaciones básicas, regla de tres simple); que se trabajarán para la secuencia didáctica, a saber:

## 2. Marco Referencial

- ✓ Formula estrategias para resolver problemas que requieran de las relaciones y propiedades de los números naturales.
- ✓ Identifica las operaciones necesarias que se requieren para solucionar situaciones cotidianas.
- ✓ Usa diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- ✓ Resuelve y formula problemas en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.

Cabe aclarar que, cuando hablamos de situaciones numéricas, denotamos al conjunto de situaciones problemáticas que ponen en juego habilidades y tácticas combinadas con los números y operaciones, además con la aplicación de estos en contextos significativos. El pensamiento numérico en edad escolar inicial es fundamental para el rendimiento académico de cada uno de los estudiantes, es por eso que se crea la necesidad de estudiarlo y acentuarlo a partir de estrategias de enseñanza innovadoras en la escuela. En esta instancia se analizan los diferentes conceptos que convergen en los desempeños de los grados tercero, cuarto y quinto, para ello se observan con profundidad las guías propuestas en la metodología Escuela Nueva y se decide estructurar la secuencia didáctica en conceptos matemáticos básicos (valor posicional, relaciones de orden, operaciones, regla de tres simple) que están relacionados en los grados mencionados, además se ha evidenciado que los estudiantes poseen dificultades para definirlos y mucho más para aterrizarlos en situaciones de su entorno cotidiano.

La Metodología de Escuela Nueva permite un diseño de actividades organizadas en torno a tres tipos: actividades básicas, actividades de práctica y actividades de profundización, esto permitirá el diseño de toda la secuencia didáctica que se plantea en este trabajo.

Siguiendo la teoría de Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2007), quienes presentan un análisis detallado de los principales conceptos y procedimientos que conforman el tema escolar de los números naturales y de las relaciones entre ellos en la educación primaria, (esto con el fin de darle un sustento teórico a los conceptos básicos mencionados

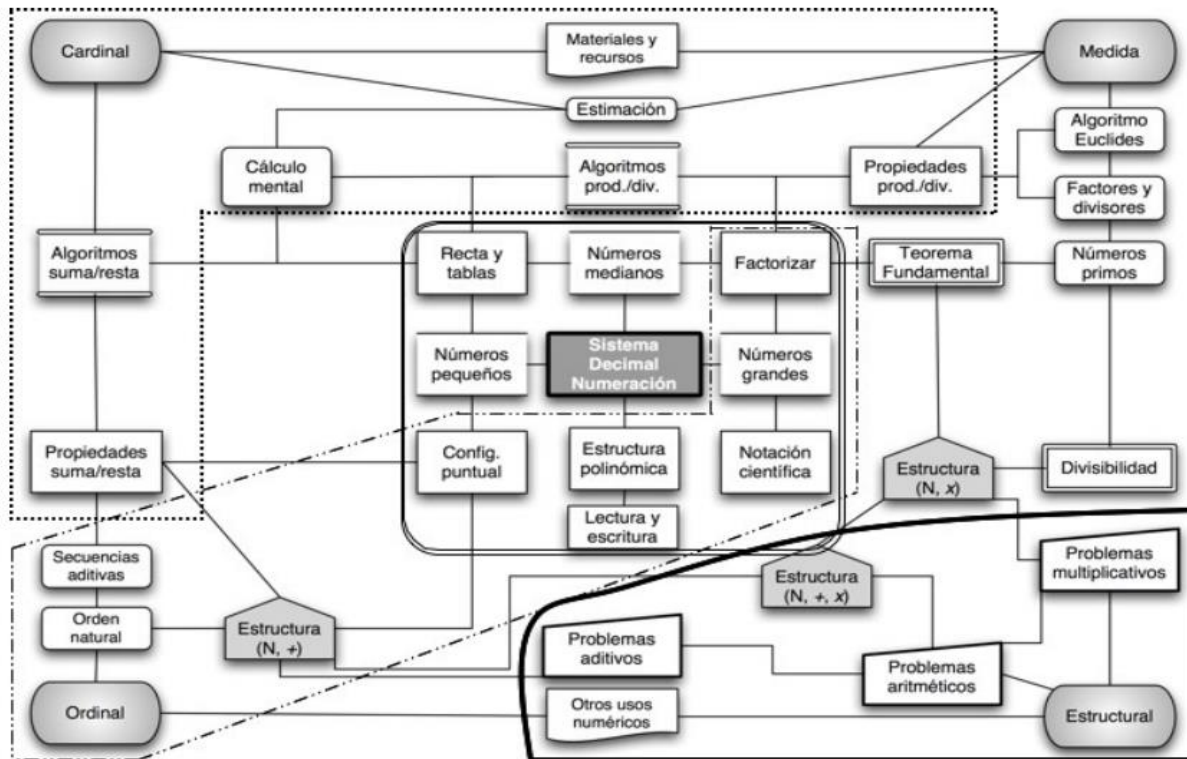
## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

anteriormente) .Dichos autores identifican cuatro prioridades en el aprendizaje de los números naturales, las cuales permiten una mejor comprensión de los mismos y además una estructura mental para resolver situaciones que los involucren. Dichas prioridades son:

- 1. Profundizar en el estudio de relaciones numéricas, que tiene que ver con la noción de orden, con el estudio de secuencias numéricas, y con relacionar e inventar diferentes modos de representar números naturales.*
- 2. Dominar el Sistema Decimal de Numeración, que se concreta en dominar el valor posicional de las cifras, los diferentes órdenes de los números, y con las normas de escritura y lectura de números.*
- 3. Trabajar con las operaciones y propiedades de los números naturales, tanto en la dimensión aditiva como en la multiplicativa, además de manejar los procesos de estimación y de cálculo mental.*
- 4. Interpretar y resolver situaciones y problemas con los números naturales, incluyendo problemas aditivos y multiplicativos.*



## 2. Marco Referencial



**Figura 1 estructura conceptual del sistema de los números naturales.**

Fuente (Rico y Lupiáñez, 2008)

De acuerdo a esta teoría, y a las prioridades que se establecen, sustentamos las dificultades que se perciben en el primer ciclo de Educación primaria con los problemas de estructura aditiva y multiplicativa. Esto se consigue gracias a que estos problemas poseen una amplia variedad de estrategias de resolución, las cuales ofrecen una información muy valiosa sobre el nivel cognitivo y de desarrollo del alumno/a que permite identificar los errores y las dificultades que se tienen a la hora de resolver estos problemas (Moreno, Mar, 2016). Con el desarrollo de estas situaciones identificaremos el progreso en el manejo de los conceptos mencionados. Al hacer referencia de las situaciones problemáticas aditivas y multiplicativas, se debe hacer alusión a su definición, a saber:

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

**ESTRUCTURAS ADITIVAS:** Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”. Entre ellas se definen (Bruno, A. 2009):

- Combinación  $e1 + e2 = et$
- Cambio  $ei + v = ef$
- Comparación  $e1 + c = e2$
- Combinación de variaciones  $v1 + v2 = vt$

Entiéndase e: estado, t: total, i: inicial, v: variación, f: final, c: cambio

**ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS:** “Estas estructuras consisten en todas las situaciones que pueden ser analizadas como problemas de proporciones simples y múltiples para los cuales generalmente es necesaria una multiplicación, una división o una combinación de esas operaciones. Varios tipos de conceptos matemáticos están involucrados en las situaciones que constituyen el campo conceptual de las estructuras multiplicativas y en el pensamiento necesario para dominar tales situaciones. (Moreira, 2002).

Bajo estas dos estructuras se proponen situaciones de proporcionalidad, encaminadas a determinar la capacidad de los estudiantes para aplicar relaciones directas entre las cantidades y usar la regla de tres simple como método en la solución de diferentes situaciones. De acuerdo con Lesh, Post y Behr (1988), el razonamiento proporcional involucra un sentido de variación entre dos cantidades para comparar múltiples valores. La variación proporcional directa es solo una, de infinidad de posibles variaciones (llamadas funciones) y por tanto, debemos saber diferenciarla de otras. Veamos algunos ejemplos.

Un auto transporta 300 kg de café, ¿Cuántos kg transportarán 2,3,5,7 autos?

**Tabla 1. Ejemplo de proporcionalidad directa**

<b>CANTIDAD DE AUTOS</b>	<b>KG QUE TRASPORTA</b>
1	300
2	600
3	900
5	1500
7	2100

Fuente: elaborada por el autor

Una niño camina diariamente 30 m para llegar a la escuela ¿Cuántos metros caminará en 2,4,6,8,10 días?

**Tabla 2. Ejemplo 2 de proporcionalidad directa**

<b>CANTIDAD DE DIAS</b>	<b>METROS QUE RECORRE</b>
1	30
2	60
4	120
6	180
8	240
10	300

Fuente: elaborada por el autor

Esta serie de situaciones atienden a la necesidad de fortalecer el pensamiento numérico de los estudiantes, valiéndose de relaciones aditivas y multiplicativas existentes entre las magnitudes planteadas, para el presente trabajo se planearan una serie de situaciones en las que los estudiantes podrán utilizarlas y así diversificar lo aprendido en el grupo de trabajo, además contará con algunas herramientas tecnológicas que facilitaran el aprendizaje y la solución de éstas. Utilizar las TIC no se puede confundir con el uso exclusivo de PC o tabletas, por el contrario, esto va más allá, pues éstas permiten

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

herramientas útiles en la formación y la virtualización de la información. (Cabero y Gisbert, 2005; y Cabero y Román, 2007).

Entonces se aterriza la práctica bajo la siguiente afirmación: El docente actualmente en el aula debe escoger una combinación de métodos, medios y técnicas que conlleven a los estudiantes a alcanzar las metas propuestas de forma clara y eficaz (Salinas, 2001), entendiendo esto como la didáctica, es decir el sustento práctico que tiene el docente en el aula para encaminar el conocimiento y hacer que los estudiantes aprendan satisfactoriamente. La didáctica media los procesos curriculares y evaluativos, permite que se dinamicen los procesos en virtud de una transformación de la realidad educativa de cada institución, por eso es necesario definir que en la presente propuesta la categoría didáctica en que nos centraremos serán los medios, pues se diseñarán una serie de herramientas que movilizarán el aprendizaje de los estudiantes y que serán las formas en que se abordaran los contenidos numéricos que se pretenden desarrollar. Los medios hacen referencia tanto al espacio cognitivo común, como a los recursos y acciones que encaminan el aprendizaje (Sensevy, 2007)

Ahora, en lo que se refiere a la línea de evaluación para el aprendizaje, debe quedar articulada en la secuencia didáctica, si el docente desea utilizar instrumentos como el examen puede hacerlo, pero en la línea de secuencias didácticas debe estar inscrita la línea de evaluación por medio de las evidencias como tareas, consultas, desarrollo de guías, reportes, trabajos individuales o grupales, interacciones en plataformas, entre otros; es importante resaltar que dicha evaluación no solo debe ser sumativa sino que el docente debe utilizar esta evaluación de una manera formativa, haciendo uso por ejemplo de la retroalimentación para que los estudiantes puedan realizar ese proceso de argumentación y discusión de los procesos llevados a cabo.

En Conclusión, el docente está llamado a proponer actividades secuenciales que establezcan un clima de aprendizaje propicio y el estudiante debe aprender por lo que

## 2. Marco Referencial

realiza, por su significatividad, por la capacidad que logra al verbalizar ante otros lo que descubre. Es una invitación a desarrollar estrategias innovadoras, mediadas por un sin número de herramientas que motivan y movilizan el aprendizaje.

### 1.5.4 Referente legal

**Tabla 3. Normograma**

LEY	TEXTO DE LA NORMA	CONTEXTO DE LA NORMA
UNESCO, Aportes para la enseñanza de las Matemáticas, páginas 29-31	“Evaluación y promoción de la norma”	La evaluación es un proceso continuo, que además de informar acerca del rendimiento de los estudiantes, tiene una función formativa central en el proceso, donde se debe promover el aprendizaje significativo.
Ley 115 de 1994, Ley General de la educación.	Artículos 20 y 21: Objetivos generales y específico de la educación básica	Brindar una formación general que permia el acceso a conocimiento científico y otros campos de todos los niños de Colombia, fomentando el interés y contextualizando los conocimientos con su entorno.

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Resolución 2343 de 1996	"Por lo cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal"	Orientaciones y criterios nacionales para la construcción de currículo y de cómo es posible enseñarlo. Además presenta enfoques para nuevas prácticas evaluativas.
Decreto 1860. Artículo 44	Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo	Dar soporte legal a la creación de nuevos ambientes en la enseñanza de las matemáticas así como dotar de sentido el uso de nuevos recursos en el aula de clase.
Derechos básicos de aprendizaje (DBA) 2017, p.16	Utiliza el sistema de numeración decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.	Desde el pensamiento numérico, se pretende 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 en el manejo de números y operaciones

## 2. Marco Referencial

Lineamientos curriculares de matemáticas (1998, p. 58)	Desarrollar los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y la numeración.	Desarrollar el pensamiento numérico, a partir de actividades que favorezcan el significado y la aplicación de los mismos en diferentes contextos.
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.5.5 Referente Espacial

La Intervención para el desarrollo de la propuesta será realizada en el Centro Educativo Rural Morelia – Sede Caunzal, el cual es un de carácter público, ubicado en zona rural del municipio de Concordia, al suroeste del departamento de Antioquia, en dicho centro educativo se cuenta con primaria y post primaria hasta el grado 9°, se trabaja con la metodología Escuela Nueva, se cuenta con 30 estudiantes distribuidos en los grados de preescolar a noveno.

Desde la perspectiva organizacional, emanada por el MEN y SEDUCA, la reorganización del CER Morelia congregó diez sedes incluyendo la principal, desde donde parte el proceso de unificación de criterios, características, similitudes, semejanzas, diferencias y necesidades, en busca de construcciones colectivas, que identifiquen la generalidad y sean representativos para la nueva institución.

La misión y visión del C.E.R están enfocadas fomentar en la comunidad educativa valores de convivencia social orientados en el respeto a la vida, la diferencia, tolerancia e inclusión, que fortalezcan la interacción con el entorno, además ser líderes municipales en procesos de educación incluyente.

Dentro de los objetivos institucionales se toman como base el estimular el desarrollo integral del estudiante fortaleciendo sus habilidades de pensamiento; fomentando actitudes, valores, y respeto. Además la institución avanza en el progreso de planes de

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

estudio que promueven una formación académica de mejor nivel, propendiendo que los estudiantes continúen sus estudios de formación media y se desenvuelvan en la sociedad circundante.



## CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1 Enfoque

Para poder conocer y comprender el mundo, todo lo que lo circunda y la realidad de cada persona basta no solo con explicarlo sino que es necesario interpretarlo, así es como con el paso del tiempo se hace necesario tener una visión más allá de lo científico y generar o adquirir el conocimiento de manera diferente a como ya se conocía: desde el enfoque cualitativo de investigación. A partir del constante cambio social y las diversas individualidades pertenecientes al mundo, surge a finales del siglo XIX el método cualitativo de la investigación.

El enfoque cualitativo de la investigación *“busca interrogarse por la realidad humana social y construirlas conceptualmente, guiada siempre por un interés teórico y una postura epistemológica”* (Martínez, 2011, p.10). La investigación cualitativa se encamina hacia la construcción del conocimiento y la generación de teorías a partir de los resultados obtenidos, tiende a ser una metodología flexible con una perspectiva humanista que implica la comunicación con el otro, la dependencia con lo social e imprescindible con el contexto donde los seres humanos interactúan, experimentan y evalúan.

Es por ello que esta propuesta tiene un enfoque cualitativo, pues se basa en la necesidad de comprender los números y sus significados a partir de herramientas tecnológicas y didácticas en el aula de clase, implementando en la enseñanza de las Matemáticas estrategias que favorezcan el aprendizaje de las mismas, específicamente el pensamiento numérico en el conjunto de los números naturales, sobre el cual se pretende intervenir a través de un acercamiento con lo cotidiano, con situaciones problema y con herramientas tecnológicas propiciando espacios significativos, además dotando de

sentido el contexto que rodea a los estudiantes, teniendo adicionalmente la observación permanente en los logros que adquieren los estudiantes.

Ante cualquier situación en la que el docente se vea obligado a evaluar sus prácticas, a mejorarlas o hacer una investigación en el aula sobre los comportamientos, actitudes y necesidades de sus estudiantes, se estará enfrentando al problema epistemológico de la naturaleza en la Didáctica de las Matemáticas y de los paradigmas correspondientes, afectando éstas la formulación de problemas de investigación y a la determinación de la importancia de los mismos.

*“El problema principal para la concepción de las Matemáticas es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber con el fin de su optimización, de su control y reproducción en situación escolar esencialmente” (Godino, 2015).*

## **2.2 Método**

Con la necesidad de conocer la realidad, despertar el interés para mejorar las condiciones del entorno y dar solución a los diferentes problemas que se presentan en la vida cotidiana, más aún en el aula de clase, se parte para iniciar esta propuesta. Eligiendo un paradigma que permite soportar esta propuesta y que pueda responder a una intervención adecuada de la realidad, entendiendo que un paradigma es una visión del mundo planteada por grupos de científicos dónde es necesario el uso de determinadas metodologías (Lorenzo, 2006)

De los diferentes paradigmas presentes en el campo de la investigación, se ha elegido como apoyo para el presente trabajo, el paradigma socio-crítico el cuál va más allá de indagar, pues además de comprender la realidad, provoca transformaciones sociales en los ambientes en los que actúa.

El paradigma socio-crítico *“se caracteriza por ser emancipador, ya que invita al sujeto a un proceso de reflexión y análisis sobre la sociedad en la que se encuentra implicado y la posibilidad de cambios que él mismo es capaz de generar”* (Melero, 2011, p. 344) con un sentido incluyente donde todos los sujetos puedan participar de la transformación social.

“Apostando por generar procesos colectivos de reflexión y acción que permitan la aplicación de mecanismos más justos y equitativos” (Melero, 2011), se elige este paradigma pues es pertinente para esta investigación, debido a que permite la reflexión de las prácticas educativas en el aula en cuanto a las Matemáticas, además permite que se logren cambios en la conceptualización y aplicación de este componente, con la firme convicción de realizar una transformación significativa en la enseñanza del pensamiento numérico, bajo el supuesto que cambiando las maneras se transforma la enseñanza.

Analizado el paradigma a trabajar, es necesario definir el tipo de investigación, entendiendo que la investigación matemática requiere de una indagación metódica y de la naturaleza y el contexto de los procesos utilizados por los profesores para ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades y conocimientos.

Para ello la propuesta se centra en los principios orientadores de la Investigación Acción, entendiendo que ésta se fundamenta en la necesidad de intervenir en las situaciones para mejorar la acción (Munarriz, 2009), este tipo de investigación permitirá contemplar que el profesor sea el investigador de su propia práctica, generando así mayor capacidad para intervenir en la realidad social en que se enmarca esta propuesta.

Rodríguez (2003, p. 38) explica que la investigación-acción:

*“Consiste en un proceso reflexivo-activo que precisa para su realización de la implicación individual y colectiva de los sujetos que la desarrollan; y que vincula dinámicamente la reflexión para la generación de conocimiento, la acción transformadora y la formación de los actores involucrados en el proceso mismo”.*

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

Con el objetivo de realizar transformación y cambio en el ejercicio docente, y cumpliendo con el papel de investigador activo y participante inmerso en diferentes situaciones en el aula de clase, el autor de esta propuesta se apoya en la investigación acción educativa con la intención de mejorar su práctica pedagógica específicamente en la comprensión y utilización de los números en el contexto rural.

Este método está basado en cuatro fases:

La 1ª fase: el diagnóstico; consiste en identificar el problema, delimitar el tema, planteamiento del problema y formulación de la pregunta, revisión del material educativo disponible de los conceptos numéricos básicos, utilización de las TIC, teorías del aprendizaje, además de documentos reglamentarios según la ley educativa colombiana, además de la descripción de los objetivos general y específicos que orientan la propuesta.

En la 2ª fase: la elaboración de un plan de acción, corresponde al diseño de una secuencia didáctica con actividades educativas secuenciales de enseñanza como guías, talleres, interacción con TIC y evaluaciones (Pre-test y Pos-test) que determinen el nivel al iniciar y al finalizar de los conocimientos por parte de los estudiantes en el desarrollo de las mismas, con una duración de 8 intervenciones, contando los test.

La 3ª fase: la acción y observación, es donde se realiza el seguimiento de la acción, es decir, se realiza la intervención en el aula.

Y finalmente, la 4ª fase: la evaluación y reflexión, es el cierre del ciclo, debido a que genera el informe o replanteamiento, pues constituye una secuencia en donde se valida e interpreta la acción.

### **2.2.1 Categorías de Análisis**

Las fases en que se desarrolla la propuesta permitirán un análisis detallado de lo que los estudiantes van alcanzando, para ello se definen las siguientes categorías:

1° Categoría – Pensamiento numérico - : Corresponde a todo el análisis que los estudiantes hacen en cuanto a las relaciones, operaciones y propiedades entre números naturales, es decir en esta categoría se evaluará todo lo que los estudiantes alcancen con respecto a los conceptos básicos matemáticos trabajados. Además se analizarán los indicadores expuestos anteriormente de acuerdo a los cinco procesos generales de la actividad matemática.

2° Categoría – Herramientas TIC - : Se analizará el manejo y uso adecuado de las herramientas tecnológicas para dar solución a cada una de las situaciones planteadas, además la motivación que presenten los estudiantes al utilizarlas y el papel del docente en la incorporación de las mismas.

3° Categoría – Aprendizaje Cooperativo - : Se evalúa el trabajo en equipo, la adquisición del conocimiento de manera grupal, debido a que la metodología de escuela Nueva exige un trabajo conjunto para alcanzar una meta común.

## **2.3 Instrumentos de recolección de información y análisis de información**

En todo trabajo se debe recoger información para posteriormente analizarlo e interpretarlo, para ello se tienen las fuentes primarias y secundarias como formas de recoger la información.

En las primarias se obtiene información mediante el contacto directo, en este caso con los estudiantes, además la información es construida por el investigador, y es este mismo el encargado de diseñar sus propios instrumentos (guías, evaluaciones, videos,

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

entrevistas), al igual que puede definir las variables a analizar según su intención y tener mayor control sobre los errores que se van presentando.

En las secundarias, el contacto es indirecto, la información es ya existente y los instrumentos han sido diseñados por otros investigadores.

Para ello se proponen los siguientes instrumentos:

- Observación: Se registra lo observado pero no se interroga a los implicados y es una descripción objetiva, acá es posible recoger cualquier información de la interacción de los estudiantes con los conceptos numéricos básicos, se selecciona la información correspondiente al problema.
- Pre-test: Como proceso de ensayo que permite evaluar a los estudiantes para determinar el estado en que se encuentran sus saberes previos.
- Guías: Son sesiones en la que se integra la teoría y la práctica y puede arrojar información sobre la comprensión y análisis de todos los conceptos numéricos básicos que intervienen en situaciones problemas cotidianas de los estudiantes que desarrollan la práctica, se realiza de forma escrita.
- Hipermediales y Multimediales: Interacción con las TIC, por medio de un juego matemático; además de programas como Excel, debido a que permite interactuar y evaluar los conocimientos adquiridos de los participantes.
- Pos-test: Como proceso de ensayo que permite evaluar a los estudiantes para determinar el estado final en que se encuentran sus saberes.

Luego de obtener la información, debe ordenarse y presentarse de forma ordenada a través de informes y análisis que sintetizan la información recopilada.

Esta propuesta de enseñanza pretende alcanzar un desarrollo adecuado del pensamiento numérico en el conjunto de los números naturales de los grados tercero, cuarto y quinto, a partir de una secuencia didáctica que promueve un avance en los procesos de formación desde el modelo de competencias, con la integración de las TIC,

### 3. Diseño Metodológico

ofreciendo algunos aspectos de gran relevancia del constructivismo, para ofrecer a todos los maestros una metodología sencilla, pero innovadora.

## 2.4 Población y Muestra

Esta propuesta se llevará a cabo como ya se había mencionado, en el Centro Educativo Rural Morelia, sede Caunzal, tomando como población a los estudiantes de la sede; y para la muestra se tendrá a los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto debido a que han tenido mayor acercamiento a los conceptos básicos matemáticos en el conjunto de los números naturales que se trabajarán, en dichos grupos se encuentran matriculados 13 estudiantes que oscilan entre los 9 y los 12 años, todos han tenido una continuidad escolar positiva, poseen condiciones económicas limitadas, sin embargo todos se motivan por el aprendizaje y reconocen la educación como un medio para salir adelante en su comunidad.

## 2.5 Delimitación y alcance

El alcance es el diseño de una secuencia didáctica que contribuya a la enseñanza de los conceptos numéricos básicos en el conjunto de los números naturales, tales como: valor posicional, relaciones de orden, operaciones básicas, regla de tres simple, de forma que permita a los estudiantes resolver situaciones matemáticas cotidianas con el uso de las TIC, fortaleciendo así los cinco procesos generales en la actividad Matemática. Además se desea contribuir a un mejor desempeño en los demás niveles escolares (básica y media), mejorando así los resultados en las pruebas saber que se proponen en los grados tercero, quinto y noveno y pruebas icfes en grado undécimo.

## 2.6 Cronograma

Tabla 4. Planificación de actividades.

PARTE	Objetivos	Actividades
Parte 1: Caracterización	Identificar las dificultades en el manejo de conceptos numéricos en el conjunto de los números naturales a partir de situaciones problemas cotidianas, utilizando una prueba diagnóstica que permita identificar dificultades en el manejo de conceptos bases para el desarrollo del pensamiento numérico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de estándares y DBA que promuevan la adquisición de las relaciones y operaciones entre números naturales, además de la aplicación de estos en situaciones problemas cotidianos.</li> <li>2. Elaboración de objetivos general y específicos que guíen la propuesta.</li> <li>3. Aplicación de una prueba diagnóstica a los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto y el respectivo análisis de los resultados obtenidos.</li> </ol>
Parte 2: Diseño	Diseñar actividades que conformen una secuencia didáctica haciendo uso de las TIC para la enseñanza de los conceptos matemáticos básicos en el conjunto de los naturales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño y construcción de actividades centradas en la enseñanza de los conceptos matemáticos básico en el conjunto de los números naturales.</li> <li>2. Producción y selección de instrumentos y recursos a utilizar para la aplicación de la secuencia de actividades.</li> <li>3. Elaboración de guías que puedan dar cuenta de los conocimientos adquiridos sobre los conceptos trabajados.</li> </ol>



Fase 3: Intervención en el aula.	Aplicar la secuencia didáctica para fortalecer las relaciones y operaciones entre números naturales a partir de situaciones problemas cotidianos.	1. Aplicación de la secuencia didáctica con los estudiantes del grado tercero, cuarto y quinto.
Fase 4: Evaluación, Conclusiones y recomendaciones	Evaluar la incidencia de la secuencia didáctica en el aprendizaje de los conceptos matemáticos básicos de los números naturales, a partir de la solución acertada de estos en situaciones problemas planteados.	1. Aplicación de actividades evaluativas durante y al finalizar la implementación de la estrategia didáctica propuesta. 2. Análisis de las evidencias recolectadas y los resultados obtenidos tras la aplicación de la secuencia de actividades. 3. Formulación de conclusiones referentes a la propuesta, que sirvan como aporte para la enseñanza de los conceptos matemáticos básicos.

Tabla 5. Cronograma de actividades Semestre 1-2017.

FASES	ACTIVIDADES	SEMANAS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Diseño teórico	Lluvia de ideas sobre dificultades en conceptos de matemáticas	X													
	Selección y delimitación del tema		X	X											
	Descripción del problema				X	X	X								
	Formulación de la pregunta							X	X						
	Elaboración de la justificación									X					





## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

## CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

### 3.1 Diseño y resultados de prueba diagnostica

#### 3.1.1 Diseño

La prueba diagnóstica diseñada responde a identificar las debilidades y fortalezas de los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto en el manejo y utilización de los conceptos matemáticos básicos en una situación cotidiana “tienda escolar”, dicha prueba responde a los indicadores que se establecieron previamente, con el fin de fortalecer los 5 procesos generales en el área de Matemáticas, y que acompañaran toda las actividades de intervención que se aplicarán en esta propuesta, los cuales son:

- ✓ Formula estrategias para resolver problemas que requieran de las relaciones y propiedades de los números naturales.
- ✓ Identifica las operaciones necesarias que se requieren para solucionar situaciones cotidianas.
- ✓ Usa diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- ✓ Resuelve y formula problemas en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.

La prueba pretende además indagar sobre el manejo que tienen los estudiantes en los siguientes conceptos.

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

- ✓ Valor posicional
- ✓ Relaciones de orden
- ✓ Estructura aditiva (Cambio)
- ✓ Estructura multiplicativa (Proporcionalidad)
- ✓ Proporcionalidad directa.

La prueba diagnóstica se divide en tres momentos o situaciones, las cuales tienen una duración de hora y media cada una, se puede visualizar completa en el Anexo A.

En la situación 1: Se propone una experiencia para surtir la tienda escolar, para ello se pone a disposición billetes y monedas didácticas, con el fin que los estudiantes manipulen dicho material y den respuesta a cada uno de los planteamientos indicados, los cuales están encaminados a evaluar el conocimiento que tienen sobre valor posicional, relaciones de orden, adición y multiplicación de números naturales.

En la situación 2: Se propone una experiencia de ayudar a una persona a conocer la cantidad de artículos con que cuenta para vender en su tienda, en ella se evalúa el conocimiento que poseen los estudiantes sobre múltiplos y proporcionalidad directa.

En la situación 3: La experiencia propuesta está encaminada a observar que conocimientos poseen los estudiantes a la hora de estimar cantidades, al igual de hacer predicciones en cuanto a los precios de los artículos de la tienda escolar.

### 3.1.2 Resultados

Luego de aplicada la prueba diagnóstica se hace un análisis de los resultados, teniéndose en cuenta que ésta fue aplicada en la sede Caunzal a 13 estudiantes distribuidos en los grados tercero, cuarto y quinto.

Para la solución de la prueba se les entregaron a los estudiantes una serie de billetes didácticos que les permitían ir solucionando con precisión los ejercicios propuestos, a lo cual se encuentra la primera dificultad o limitante, pues no todos los estudiantes reconocían el valor de los billetes y fue necesario hacer la intervención respectiva antes de continuar.

Los resultados en la prueba, atendiendo a los indicadores mencionados se presentan en la siguiente rubrica, luego se hace una separación de los resultados evidenciados en cada uno de los grados elegidos.

**Tabla 8. Resultados prueba diagnostica**

	<b>Desempeño Superior</b>	<b>Desempeño Alto</b>	<b>Desempeño Básico</b>	<b>Desempeño Bajo</b>
Formula estrategias para resolver problemas que requieran de las relaciones y propiedades de los números naturales.	Siempre resuelve con acierto las situaciones planteadas.  0 estudiantes	Casi siempre resuelve las situaciones planteadas.  0 estudiantes	A veces resuelve situaciones planteadas  4 estudiantes	Nunca resuelve con acierto las situaciones planteadas.  9 estudiantes
Identifica las operaciones necesarias que se requieren para solucionar situaciones cotidianas.	Siempre identifica la operación correcta para solucionar problemas.  0 estudiantes	Casi siempre identifica la operación que resuelve una situación problema.  2 estudiantes	A veces identifica la operación que resuelve una situación problema.  3 estudiantes	Nunca identifica la operación que resuelve una situación problema.  8 estudiantes
Usa diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	Siempre usa diferentes estrategias para resolver problemas  0 estudiantes	Casi siempre usa diferentes estrategias para resolver problemas  1 estudiante	A veces usa diferentes estrategias para resolver problemas.  3 estudiantes	Nunca usa diferentes estrategias para resolver problemas.  9 estudiantes
Resuelve y formula problemas en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.	Siempre resuelve y formula problemas donde esté incluida la proporcionalidad directa.  0 estudiantes	Casi siempre resuelve y formula problemas donde esté incluida la proporcionalidad directa.  1 estudiante	A veces resuelve y formula problemas donde esté incluida la proporcionalidad directa.  3 estudiantes	Nunca resuelve y formula problemas donde esté incluida la proporcionalidad directa.  9 estudiantes

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

	0 estudiantes	0 estudiantes	2 estudiantes	11 estudiantes
--	---------------	---------------	---------------	----------------

### En los estudiantes del grado 3 se dan las siguientes situaciones:

2 de los 4 estudiantes fueron capaces de formular estrategias para resolver las situaciones planteadas, sin embargo se observa que en el momento de ejecutar procedimientos hay deficiencias en el valor posicional y en el razonamiento a las preguntas planteadas en cada situación.

No logran hacer conteos precisos con el dinero que se les entregó para dar solución a cada situación planteada.

Uno de los estudiantes no comprende nada de lo que se le pregunta, no es capaz de acercarse a ninguna estrategia de solución.

Solo un estudiante comprendió la relación de proporcionalidad existente en la situación dos, pues se evidencia que consiguió llenar con acierto las tablas propuestas, sin embargo al momento de analizar las respuestas frente a cuestionamientos planteados, no logra tener éxito de acuerdo a lo realizado.

### En los estudiantes del grado 4 se dan las siguientes apreciaciones:

Hay precisión en el valor posicional y en las relaciones que se establecen para dar solución a cada una de las situaciones.

Establecen con asertividad estrategias para dar solución a las situaciones que se les plantearon.

Hay dificultades en el razonamiento de las situaciones que se les plantean, pues dan respuestas equivocadas o las omiten a pesar de haber realizado la operación respectiva. No se evidencia un manejo de la proporcionalidad en las situaciones descritas en la prueba.

### En los estudiantes del grado 5 se dan las siguientes situaciones:



Hay precisión en el valor posicional y en las relaciones de orden que se establecen para dar solución a las situaciones planteadas.

Formulan las estrategias adecuadas para la solución de situaciones y se acercan mucho más a razonamientos acertados, sin embargo hay errores en la ejecución de procedimientos.

En una estudiante no se observaron estructuras aditivas ni multiplicativas claras para resolver las situaciones planteadas.

Hay manejo de proporcionalidad en la mayoría de los estudiantes, sin embargo a la hora de dar solución a otras situaciones no razonan adecuadamente.

Dadas las situaciones y análisis correspondientes se presentan en la siguiente tabla los conceptos que se propusieron y la cantidad de estudiantes que se sitúan en cada uno de los desempeños.

**Tabla 9. Desempeño de conceptos evaluados.**

CONCEPTO	D.SUPERIOR	D. ALTO	D.BÁSICO	D. BAJO
Valor posicional		4	2	7
Relaciones de orden		5	3	5
Estructura aditiva			5	8
Estructuras multiplicativa			3	10
Proporcionalidad directa			4	9

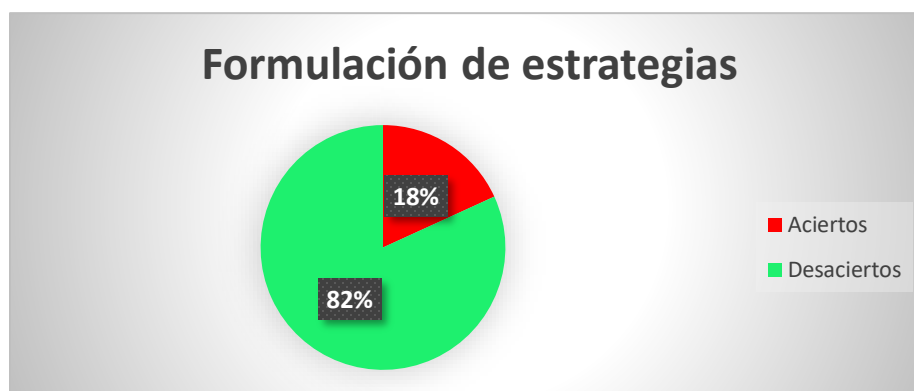
Fuente: elaborada por el autor

De acuerdo a las situaciones que se presentan y a los resultados que se obtienen en el manejo de los conceptos trabajados se establece un análisis de cada uno de los indicadores que se tienen en cuenta en la implementación de esta prueba.

Con respecto a la Formulación de estrategias para resolver problemas que requieran de las relaciones y propiedades de los números naturales.

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

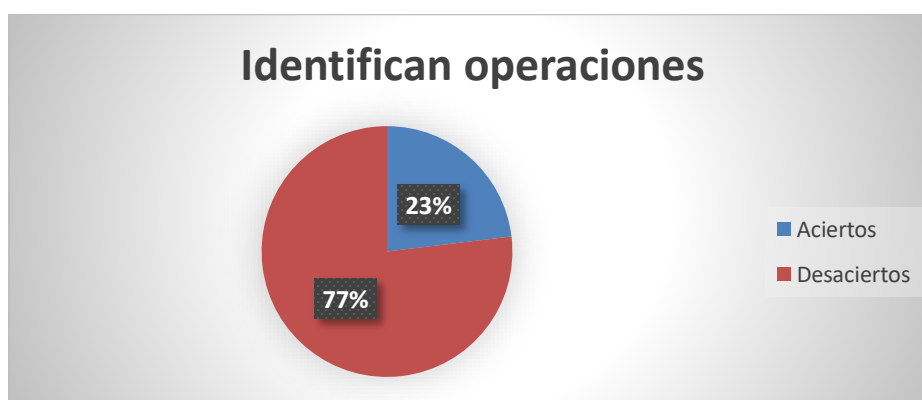
**Figura 2. Resultados de la formulación de estrategias.**



La mayoría de los estudiantes plantearon una estrategia adecuada para resolver el problema que se les planteó, sin embargo no establecieron la relación que ésta guarda con el resultado final que obtuvieron. Se evidenció poco lenguaje matemático para expresar sus respuestas y en muchos casos no comunicaron con facilidad sus análisis.

El siguiente gráfico muestra la cantidad de estudiantes que acertaron en el indicador de: Identificar las operaciones necesarias que se requerían para solucionar situaciones cotidianas.

**Figura 3. Resultados de la identificación de Operaciones**

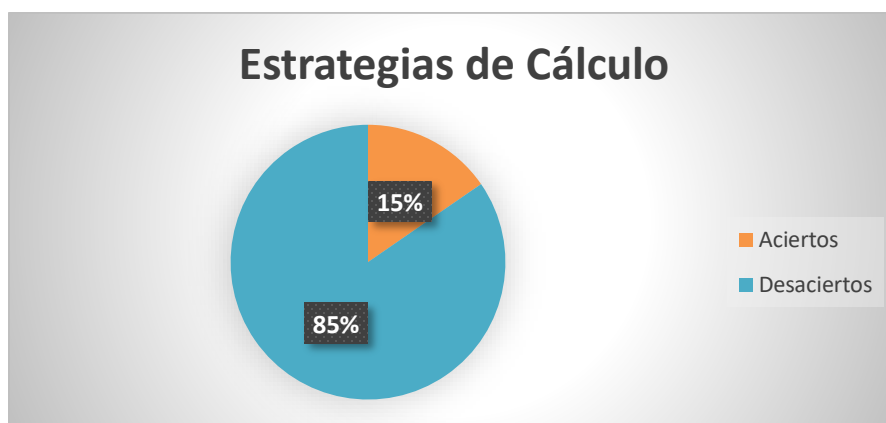


La cantidad de estudiantes que identificaron las operaciones necesarias para solucionar el problema fueron 3, los demás estudiantes comenzaron a adivinar qué operación

efectuaban para resolver el problema, sin ningún sustento conceptual. Se evidenció una carencia de la relación operación-resultado.

Con respecto al uso de diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, se evidenció unas falencias mayores, pues los estudiantes no resolvieron situaciones que implicaban restas o divisiones, pues estaban solo enfocados en sumas y multiplicaciones, evidenciando que no tienen un desarrollo conceptual de las relaciones existentes entre suma-resta y multiplicación-división, en la práctica se les ha enseñado como operaciones aisladas.

**Figura 4. Resultados de las estrategias de Cálculo**



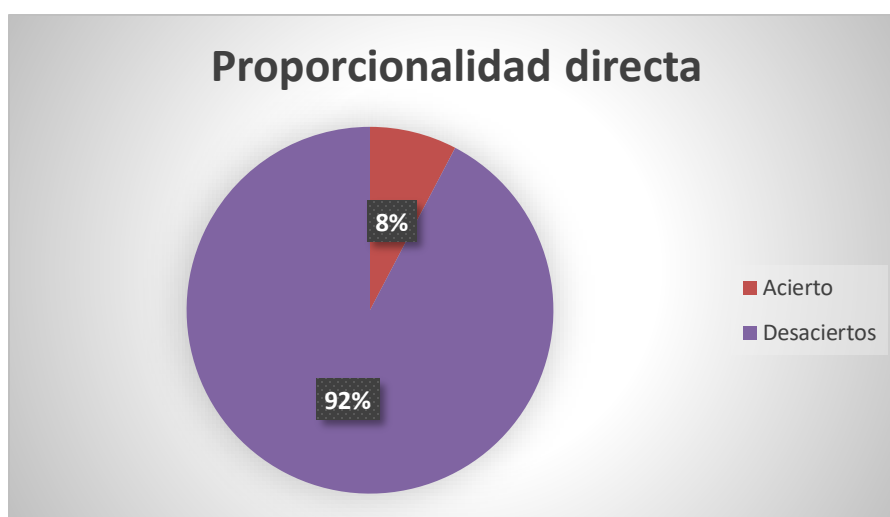
El 85% de los estudiantes a los que se les aplicó la prueba, les costó establecer las relaciones entre suma y resta, multiplicación y división para dar solución a las situaciones planteadas, esto corresponde a 11 estudiantes de los 13. No fueron capaces de establecer relaciones como: el doble de un número es igual a la suma de dos veces el mismo número.

Por último en lo que concierne a la solución y formulación de problemas en situaciones de proporcionalidad directa e inversa, se evidenció muchas dificultades, tanto en la

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

interpretación de las situaciones, como en el diligenciamiento de las tablas y en la solución de los problemas. No siguieron las secuencias numéricas para dar solución a las situaciones planteadas en las tablas, por lo tanto su diligenciamiento es equivocado y aislado entre cada una de las magnitudes presentadas.

**Figura 5. Resultados del manejo de proporcionalidad directa.**



La prueba logra evidenciar la necesidad de trabajar en los conceptos básicos matemáticos para dar solución adecuada a situaciones problemas de la vida cotidiana de los estudiantes, debido a que estos se les dificulta dotar de sentido las situaciones planteadas y se limitan a la ejercitación de procedimientos únicamente, que incluso en ellos cometen errores que responden a dificultades con respecto al valor posicional y a las relaciones de orden implícitas.

También se observó que la cantidad de actividades propuestas en la prueba diagnóstica resultaban extensas y al final los estudiantes respondían sin detenerse a pensar acorde a lo planteado, evidenciando la necesidad de crear mecanismos que les facilite la solución pero que además favorezca su aprendizaje.

## 3.2 Diseño y resultado de la propuesta de intervención

### 3.2.1 Diseño de la Secuencia didáctica

Anteriormente se había mencionado la secuencia didáctica como intervención en la que se dan una serie de acciones con unos objetivos específicos, las cuales son organizadas en este caso por el docente para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo.

La secuencia se diseña a partir de guías de trabajo que serán entregada por parejas, respondiendo a la metodología Escuela Nueva en la cual se enmarca la propuesta, (las parejas se asignaran con una intención pedagógica, así: un estudiante de tercero, con otro de cuarto o quinto grado) atendiendo a las diferencias en saberes y acercamientos a los diferentes conceptos básicos en el conjunto de los números naturales. De esta manera dotamos de sentido el aprendizaje cooperativo que permite el trabajo de todos en pro de una meta común.

La estructura de las guías de aprendizaje es uno de los elementos que conforman el componente curricular del modelo, siendo estas el centro del proceso, y en palabras de Colbert (2006):

*Un elemento importante del componente curricular es la guía de aprendizaje de autoinstrucción o textos interactivos del estudiante. Éstos promueven un aprendizaje cooperativo y activo centrado en el estudiante, vinculan experiencias de aprendizaje con la familia y la comunidad, y estimulan el desarrollo de habilidades de pensamiento superior y mecanismos de promoción flexible donde se avanza a diferentes ritmos de aprendizaje (p. 198).*

Atendiendo a lo anterior en el diseño de las secuencias se tiene en cuenta la estructura de las guías de aprendizaje que propone el modelo de Escuela Nueva, de la siguiente manera:

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

**Actividades Básicas:** Se hace una invitación que busca crear interés del estudiante en el tema que se va a abordar y el cual se debe mantener a lo largo de toda la guía. Además, buscan que los estudiantes socialicen los conocimientos o experiencias que poseen sobre el tema. A través de la observación, la manipulación, el análisis, la reflexión, la discusión, la interacción con el texto, con sus compañeros y el docente, las actividades de esta sección llevan al estudiante al logro de nuevos aprendizajes. Dichas actividades se potenciarán a partir de los momentos de apertura.

**Actividades de Práctica:** fundamentalmente buscan consolidar el aprendizaje adquirido a través de la práctica, de la ejercitación, con el fin de desarrollar habilidades y destrezas, de la mecanización para lograr un desempeño ágil y eficaz. Aquí se prepara al estudiante para actuar, de acuerdo con el nuevo conocimiento, actitud o valor; por eso son muy importantes también las actividades individuales. Las actividades de práctica permiten la integración de la teoría y la práctica y comprobar por parte del maestro que el alumno posee un nuevo aprendizaje. Dichas actividades se promoverán en los momentos de desarrollo

**Actividades de Aplicación:** permiten comprobar que el estudiante pueda aplicar el aprendizaje en una situación concreta de su vida diaria, con su familia, con su comunidad, con lo cual se da un verdadero sentido al aprendizaje y se contribuye al mejoramiento de la familia y la comunidad. Contemplan actividades que estimulan al estudiante a profundizar sus conocimientos recurriendo a otras fuentes como la biblioteca, vecinos de su comunidad o familia; a solucionar problemas o situaciones propias. También incluyen actividades de ampliación que pueden ser las propias tareas, proyectos sencillos, consultas, exploración del medio, pequeñas investigaciones, entrevistas, diálogos, etc. Dichas actividades se potenciarán en las actividades propuestas para el cierre.

Además bajo esta perspectiva Díaz-Barriga (2013), propone la línea de secuencias didácticas y la línea de evaluación del aprendizaje, para esta propuesta las dos líneas están interconectadas, a medida que se desarrollan las actividades de apertura, desarrollo y cierre, se trabaja sobre la evaluación.

Se diseñaron tres secuencias que evaluaran diferentes conceptos (valor absoluto, relaciones de orden, operaciones básicas y regla de tres simple), sin embargo irán conectadas entre ellas con el fin de darle un sentido permanente al trabajo y evaluar los aprendizajes que los estudiantes van obteniendo.

- ❖ La Secuencia número 1 puede verse completa en el Anexo C y cuenta con las siguientes fases:

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Figura 6. Secuencia Didáctica 1

CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA SEDE CAUNZAL SECUENCIA DIDACTICA 1	
Nombres: _____	Grado: _____
<b>Justificación:</b> La siguiente serie de actividades propone potenciar el pensamiento numérico en el conjunto de los números naturales en lo que concierne a las relaciones de orden, a través del juego y la toma de decisiones en forma grupal.	
<b>Tema:</b> Relaciones de orden. (Mayor, menor o igual que)	
<b>Grado:</b> 3°, 4° y 5°	
<b>Duración:</b> Cada sesión tendrá una duración de 1 hora	
<b>Conocimientos previos:</b> Lectura y escritura de cifras. Reconocimiento del valor posicional de un dígito. Números ordinales y cardinales	
<b>Materiales:</b> Juego virtual (Boliche Matemático) Computadores y tablets Video sobre relaciones de orden Lápiz Hojas	
<b>Objetivo:</b> Reconocer las relaciones entre números naturales en situaciones cotidianas, a partir de un juego de bolos.	
<b>Contenidos:</b>	
<b>Conceptuales:</b> Lee y escribe números naturales, usando las relaciones del sistema de numeración decimal. Aplicar diferentes estrategias para establecer relaciones de orden entre dos o más cantidades.	
<b>Procedimentales:</b> Solución de situaciones que involucren las relaciones entre dos o más cantidades.	
<b>Actitudinales:</b> Promueve el trabajo en equipo para dar solución a situaciones planteadas.	
<b>JUGUEMOS A LOS BOLOS</b>	
<b>Semana 1</b>	
<b>Preguntas:</b>	


¿Qué relaciones podemos encontrar entre dos o más números naturales?  
 ¿Cuándo un número es mayor que otro?  
 ¿Qué condiciones se deben establecer para comparar cifras?

**Actividades**

**Sesión 1:**

En grupo miraremos y analizaremos el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=YveICGbSVCQ>



Luego de observar el video, el docente propone una discusión general acerca de lo visto en él, generando una construcción colectiva de los aspectos a tener en cuenta para ordenar una cantidad de cifras dadas, para ello se dan a conocer una por una las siguientes preguntas:

- ¿Cómo identificamos que un número es mayor que otro?
- ¿Cómo identificamos que un número es menor que otro?
- ¿Cuándo un número es igual a otro?
- Para ordenar una serie de cantidades, ¿Qué debo tener en cuenta?

Se cierra esta sesión dando una conclusión general por equipos conformados por estudiantes de cada grado a saber: 3°, 4° y 5°.

**Sesión 2:**

**Vamos a jugar a los bolos**

**Instrucciones:** En parejas se debe repartir todo el grupo, se hará el registro de los resultados obtenidos por cada pareja durante 6 turnos.

Fuente: Elaborada por el autor

- **Apertura:**

Esta fase tiene una sesión dividida en dos momentos, su duración es de una hora; para iniciar el camino por la secuencia didáctica, los estudiantes se encuentran con un primer momento de ambientación, el cual incluye un video sobre las relaciones de orden y una serie de preguntas con una finalidad pedagógica que reconoce los conocimientos sobre valor posicional y relaciones de orden, el segundo momento es una actividad tipo entrevista grupal donde se constatan los conocimientos que se logran obtener y que construyen en equipo.



Esta primera sesión se hace en forma grupal por grado con el fin de responder a la necesidad de trabajar conjuntamente por una meta en común.

El docente registra las respuestas de cada grado en una ficha elaborada con anterioridad.

- **Desarrollo**

¡Juguemos a los bolos!

**Figura 7. Juego Boliche Matemático**



Fuente (Ossa, 2018)

La fase de desarrollo se divide en dos sesiones, cada una con una duración de una hora, la primera sesión consiste en conocer las instrucciones para jugar por parejas el juego de boliche matemático, teniendo en cuenta que las parejas deben ser conformadas por estudiantes de diferentes grados, con el fin de fortalecer entre ellos los conceptos a trabajar.

Cada pareja conformada ingresa al juego, luego cada estudiante realiza 6 lanzamientos donde debe derribar los bolos, y registra la cantidad en la tabla correspondiente, al final deben totalizar los bolos derribados para escoger el estudiante que haya derribado más, el cual competirá con los otros ganadores de las demás parejas, este proceso se repite

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

hasta lograr conseguir un vencedor, por último se reúnen los integrantes de cada grado y responden las preguntas encaminadas a identificar las relaciones de orden que existen entre los números.

La segunda sesión de desarrollo consiste en darle a cada bolo un valor numérico, para esta parte el grupo se organizará por grados y cada integrante del grado hará dos lanzamientos y anotará la cantidad de bolos derribados por cada color, luego en grupo totalizarán los puntos de cada participante y responderán las preguntas que se les asignan, las cuales están encaminadas a evaluar el valor posicional, la utilización de operaciones adecuadas y las relaciones de orden entre los números.

Los estudiantes van realizando la guía diseñada por el docente a medida que transcurren las actividades propuestas las cuales apuntan a fortalecer las relaciones de orden, el valor posicional y la ejercitación de procedimientos matemáticos.

- **Cierre**

Para esta fase se proponen 3 sesiones, con una duración aproximada de media hora cada una, a saber:

En la primera sesión se entrega a cada grado un juego de bolos con el fin de completar una tabla que propone un resultado de 30 puntos, en ella los estudiantes pondrán a prueba los conocimientos matemáticos sobre relaciones de orden, operaciones básicas y conceptos de variación y cambio que también inciden en el desarrollo de la situación planteada, pues deben determinar a partir del valor dado en la actividad anterior al bolo de cada color, las posibilidades que tiene de obtener 30 puntos.

También se propone que escriban 5 empates posibles derribando bolos de diferentes colores, esto con el fin de identificar la capacidad de predecir y conjeturar en una situación cotidiana y establecer relaciones entre las cantidades obtenidas.

La segunda sesión establece una serie de preguntas que evalúan la guía y el trabajo en equipo y la aplicación a partir de herramientas tecnológicas. Por último la tercera sesión propone una situación cotidiana donde se evalúa la capacidad que tienen los estudiantes

para definir el ganador del juego, a partir de las relaciones de orden establecidas y el adecuado manejo de las proporciones de acuerdo al número de bolos.

**Figura 8. Actividad de Cierre Secuencia didáctica #1**

Sesión 4

Resolvamos las siguientes situaciones:

Situación 1

a. Manuela y Luis son dos nuevos integrantes del juego. En el primer lanzamiento Manuela tumba 4 bolos azules, 2 naranjas y 1 amarillo y Luis tumba 3 bolos azules, 4 naranjas y 2 verdes.

Te puedes ayudar de la siguiente tabla para responder:

Puntaje de Manuela

	1 bolo azul	2 bolos azules	3 bolos azules	4 bolos azules
Puntos				

	1 bolo naranja	2 bolos naranja
Puntos		

	1 bolo amarillo
Puntos	

Puntaje de Luis

	1 bolo azul	2 bolos azules	3 bolos azules
Puntos			

	1 bolo naranja	2 bolos naranja	3 bolos naranja	4 bolos naranja
Puntos				

	1 bolo verde	2 bolos verdes
Puntos		

Fuente: elaborada por el autor

❖ La secuencia número 2, puede verse completa en el Anexo D y consta de:

- **Apertura**

Cuenta con 1 sesión cuya duración es de una hora, en ésta se propone una actividad que consiste en jugar en parejas en un entorno de aprendizaje tecnológico personalizado, que permite crear, descubrir y compartir recursos de aprendizaje, (<https://www.goconqr.com/es/>), en ella los estudiantes a partir de un juego de adivinanzas refuerzan los conceptos necesarios para resolver diferentes operaciones, la

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

dinámica del juego es: el jugador 1 pregunta por medio de unas tarjetas y el jugador 2 debe responder adecuadamente, el jugador 1 voltea la tarjeta para descubrir la respuesta correcta, y al final para evaluar la actividad se evalúa con una relación entre dos columnas donde se contabilizan el número de aciertos de cada jugador y se determina el ganador.

**Figura 9. Fase de apertura Secuencia didáctica #2**



- **Desarrollo**

Consta de 2 sesiones, cada una con una duración de 1 hora; la primera sesión es la segunda parte del entorno de aprendizaje tecnológico, donde se fortalecen los conocimientos sobre números naturales, múltiplos y divisores y la segunda es una actividad que invita a sugerir las operaciones indicadas para resolver diferentes situaciones planteadas, además una situación problema donde se pone a prueba la capacidad para resolver situaciones aditivas y multiplicativas.

**Figura 10. Sesión 2. Secuencia didáctica #2**

**Sesión 2**

**Algunos conceptos que refuerzan lo aprendido sobre operaciones**

1. Abrir la presentación en fichas llamada "a jugar con los números", comienza el jugador 1 abriendo el frente de cada tarjeta, el otro jugador 2 debe tratar de dar la respuesta correcta a lo que se le plantea. Luego el jugador 1 muestra el revés de cada tarjeta y anota los aciertos.

Pregunta	Acierto	
	Si	No
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

- **Cierre**

La actividad de cierre apunta a evaluar los conocimientos aprendidos y la valoración que dan los estudiantes a la herramienta "Goconqr", además ellos deben elaborar un mapa mental usando dicha herramienta, donde se concluya lo aprendido sobre operaciones entre números naturales, términos y aplicaciones en la vida cotidiana.

- ❖ La secuencia número 3 puede verse completa en el Anexo E y consta de las siguientes fases:

- **Apertura**

Esta fase cuenta con 2 sesiones, cada una con un periodo de duración de 1 hora, en ellas se da a conocer una de las fortalezas de la herramienta Excel, con el fin de realizar cálculos de manera más efectiva y además potenciando la toma de decisiones y el razonamiento prevaleciente en la solución de situaciones cotidianas. También se proyecta un video donde se explican las relaciones proporcionales entre dos razones, lo que permitirá un mejor desarrollo de la fase 2.

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

### • Desarrollo

Consta de 2 sesiones, cada una con una duración de 1 hora; en estas se plantean una serie de situaciones problemas con el objetivo de resolverlas utilizando la información que les propicia su entorno. En ellas se ponen a prueba los conocimientos aprendidos sobre las estructuras aditivas y multiplicativas, enmarcadas en la ejercitación de procedimientos, especialmente a regla de tres simple. Además se brinda la posibilidad de interactuar con la herramienta de Excel que les permite realizar cálculos con agilidad y precisión, permitiendo que ellos tengan mayor énfasis en las relaciones entre los resultados. También se usa un video (<https://www.youtube.com/watch?v=9QjVXWqS8Q4>) para que los estudiantes reconozcan situaciones de proporcionalidad.

**Figura 11. Sesión 2. Secuencia didáctica #3**

**Sesión 2:** Conozcamos las bondades de la herramienta Excel.

En la página abierta de Excel vamos a crear una hoja nueva, allí vamos a copiar las tablas de la primera sesión, por último vamos a borrar de cada una de las tablas la información que encontramos anteriormente.

En la primera tabla cada casilla del costo es de 1200 en 1200, entonces en la primera casilla vamos a poner un "=", luego tomamos número de gaseosas, a continuación el símbolo "\*" y por último el 1200, así:

Numero de gaseosas	1	3	5	6	7	8	9
Costo	=1*1200						

Repetimos el procedimiento con las tablas 2 y 3, de acuerdo a los datos obtenidos luego respondemos:

Si comparas los resultados que encontraste en la primera sesión y los que obtuviste en esta ¿Qué puedes concluir? \_\_\_\_\_

¿Qué otra fórmula en Excel utilizarías para completar las tablas? \_\_\_\_\_

### • Cierre

La actividad de cierre apunta a evaluar el nivel propositivo de los estudiantes, donde deben plantear tres situaciones adicionales de su cotidianidad, donde aplique lo aprendido sobre regla de tres simple y as estructuras aditivas y multiplicativas trabajadas

### 3.2.2. Resultados

Atendiendo a las necesidades evidenciadas en la prueba diagnóstica, se plantearon una serie de secuencias didácticas con el fin de fortalecer los conceptos matemáticos que se han mencionado a lo largo de la intervención y los resultados se presentan a continuación, atendiendo a las categorías de análisis planteadas en la fase del diseño de la propuesta y a los indicadores mencionados al inicio del presente capítulo.

En la secuencia didáctica #1 donde se potencia las relaciones de orden, el valor posicional y las estructuras aditivas y multiplicativas, además se analiza el uso del juego virtual y la capacidad de trabajo en equipo para la consecución de una meta común, arroja los siguientes resultados:

**Tabla 10. Rubrica Juguemos a los bolos**

Indicadores	Aciertos
Establecen conteos adecuadamente.	6 parejas
Identifican relaciones de orden entre diferentes cantidades.	4 parejas
Realizan adecuadamente operaciones aditivas y multiplicativas, teniendo en cuenta el valor posicional de las cifras.	6 parejas

El juego dinamizó la actividad, los estudiantes estaban motivados y acertaban en cada una de las situaciones que la guía les planteaba, comprendieron con facilidad las instrucciones del juego y efectuaban los lanzamientos de manera consciente y ágil, en algunos estudiantes se evidenció temor al manipular la herramienta, pues se habían enfrentado pocas veces al trabajo en los computadores. (Ver fotos en los anexos de la aplicación de la prueba)

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Con respecto a los contenidos que la guía evaluaba se hace una discriminación individual y se obtienen los resultados presentados en el siguiente gráfico.

**Figura 12. Análisis de los contenidos evaluados. Secuencia didáctica #1**



Se puede apreciar que los contenidos que se querían evaluar han sido satisfactorios en la mayoría de estudiantes, además se destaca el compromiso y la actitud positiva frente al trabajo en equipo, lo que indica que la metodología ha permitido estos resultados.

En la secuencia didáctica #2 se potencia la importancia de las operaciones entre números naturales, además de las relaciones existentes entre ellas, para ello se presentan los resultados en la siguiente tabla, evaluando algunos factores que se hacen implícitos en la secuencia.

**Tabla 11. Rubrica de contenidos Secuencia didáctica #2**

Indicador	Aciertos
-----------	----------



Determina los términos de cada una de las operaciones.	3 parejas
Encuentra relaciones entre enunciados planteados y las operaciones trabajadas.	3 parejas
Reconoce los múltiplos y divisores de un número	3 parejas

Fuente: elaborada por el autor

En los resultados obtenidos en esta secuencia se pudo observar mayor dificultad, pues las parejas eran seis y como se aprecia en la tabla, solo tres de ellas acertaron en la solución de las actividades propuestas para cada indicador. Se evidenció mucha dificultad para comprender los términos de varias operaciones y las relaciones existentes entre ellas, por lo tanto la intervención del docente tuvo que ser constante para poder avanzar en las actividades propuestas. También se observó que hay dificultad para calcular los múltiplos y los divisores de un número, pues no comprenden la relación que estos guardan, entendiéndose así que sus estructuras multiplicativas son muy limitadas.

Con respecto a los contenidos evaluados en la secuencia, y de los cuales se hace una discriminación individual, se presentan los resultados en el siguiente gráfico.

**Figura 13. Resultados indicadores. Secuencia didáctica #2**



## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Se observa que falta mayor fortaleza en el manejo de operaciones y relaciones entre estas, se observó que no comprenden la relación entre la suma y la multiplicación, pues en todas las actividades propuestas se iban por los procedimientos más extensos y esto les generaba mayores errores en la ejecución de procedimientos. Cuando se hace la intervención por parte del docente caen en cuenta que es más sencillo simplificar los procedimientos por ahorro de tiempo y por posibilidad de menor error.

En la secuencia didáctica #3 se refuerza el razonamiento y solución de situaciones problemas del entorno, usando estructuras aditivas, multiplicativas y proporciones, en ella se enseña a manejar una fortaleza de Microsoft Excel, la cual permite realizar operaciones a partir de ciertas formulas y hacerlas extensivas en otras situaciones.

Los indicadores que se tienen en cuenta para evaluar la cantidad de aciertos se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 12. Rubrica de contenidos Secuencia didáctica #3**

Indicador	Aciertos
Maneja adecuadamente estructuras aditivas en la solución de problemas.	5 parejas
Maneja adecuadamente estructuras multiplicativas en la solución de problemas	4 parejas
Utiliza la proporción en la solución de situaciones cotidianas.	3 parejas

Fuente: elaborada por el autor

Se evidenció un mejor análisis en la solución de las situaciones problemas que se plantean en esta secuencia, esto se debe a que se plantean de acuerdo a su entorno y

los estudiantes evidencian que reconocen de lo que se les habla y por tanto son capaces de resolver acertadamente cada una de ellas.

Luego de la intervención del docente en la anterior secuencia, se evidenció un progreso significativo en la solución de operaciones y las relaciones existentes entre ellas, razón de ello se presenta un gráfico con los resultados obtenidos en cada uno de los contenidos que se plantean en esta secuencia.

**Figura 14. Resultados indicadores. Secuencia didáctica #3**



Para concluir el análisis de todos los momentos presentados dentro de la intervención, de acuerdo a las categorías de análisis planteadas en el capítulo de diseño metodológico, se puede afirmar que:

1° Categoría – Pensamiento numérico - : Los estudiantes determinaron con facilidad relaciones entre las cantidades puestas en escena, además realizaron con facilidad cálculos aritméticos que involucraban cantidades de menor valor absoluto, con otras cantidades se evidenció dificultad, pues en su cotidianidad el manejo de cantidades mayores a seis cifras es escaso y por ende no logran comprender cantidades superiores, es así como encontramos significado a uno de los planteamientos de la teoría constructivista mencionados anteriormente y nos dice: *“aunque el individuo no es un*

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

*mero producto de la realidad, sus esquemas si se deben a las representaciones del mundo más próximo”.*

Con respecto a otro de los conceptos trabajados en el desarrollo de las secuencias que tiene que ver con las relaciones entre las cantidades, se evidenció que los estudiantes tienen claridad al determinar que un número es igual, mayor o menor que otro, pues sus respuestas fueron acertadas al determinar en los juegos planteados, el estudiante ganador y el estudiante perdedor, de igual manera en las situaciones que había empates, reconocían que el puntaje correspondía a la misma cantidad.

En lo concerniente a situaciones que se les plantearon para evaluar las estructuras aditivas y multiplicativas, se evidenció que en las primeras hay una asertividad mayor, exceptuando en las que es necesario plantear una resta para la solución, pues les cuesta entender la resta como consecuencia de una suma; en las segundas también hay una comprensión similar, les cuesta descifrar la división como consecuencia de una multiplicación y por esta razón no fueron acertados en algunas de las situaciones planteadas. Las situaciones de proporcionalidad que se propusieron para ser resueltas con regla de tres simple, las completaron de manera exitosa, sin embargo hay que seguir mejorando en el razonamiento pertinente, porque cuando se les preguntaba por la relación que guardaba un dato con otro ya encontrado, a muchos de los estudiantes les costaba responder acertadamente, evidenciando así que el manejo de procedimientos se había mejorado, pero el razonamiento tiene que seguir reforzándose.

2° Categoría – Herramientas TIC - : Demostraron un adecuado interés y uso de las herramientas tecnológicas presentadas, éstas crean un nivel de asombro significativo, pues en su cotidianidad los recursos tecnológicos son limitados, sin embargo los conocen y cuando se les plantearon situaciones cotidianas en las que estos eran protagonistas, se interesaron con más facilidad y se evidenció unos logros superiores en sus desempeños, comprobando así lo que nos dice Linn y HSi (2000), “cuando un estudiante centra su atención en estas herramientas, alcanza unos buenos niveles en la toma de decisión, el razonamiento y la resolución de problemas”.

Además reconocieron la optimización del tiempo que genera el uso de diferentes herramientas tecnológicas, pues los cálculos los hacían de manera ágil y precisa, fueron muy cuidadosos al utilizar las herramientas propuestas y relacionar las respuestas encontradas con los cálculos que ellos hicieron inicialmente en el papel.

3° Categoría – Metodología - : Teniendo en cuenta el referente Teórico de Johnson (1999) sobre el aprendizaje cooperativo, el cual sustenta la metodología Escuela Nueva en que se desarrolló la propuesta, se puede decir que el trabajo grupal fue la ventaja principal para obtener resultados significativos, pues los estudiantes asumían con responsabilidad el rol que les correspondía durante la intervención en el aula y permitían que sus demás compañeros superarán sus dificultades.

En grupo organizaban sus ideas, hacia preguntas y definían sus respuestas, además permitían que el docente mediara su proceso y los acompañará en la obtención de buenos resultados.

El análisis de la secuencia didáctica puede sintetizarse en que los aspectos a mejorar que se evidenciaron en la prueba diagnóstica tienen menos porcentaje de desacierto, pues los estudiantes fortalecieron sus saberes previos y se acercaron de forma más consciente y dinámica al aprendizaje de éstos, resolvieron con acierto las situaciones planteadas y además las herramientas usadas les permitieron mayor motivación y agilidad en los cálculos.

### 3.3 Diseño y resultado de la prueba final (post-test)

#### 3.3.1 Diseño

La prueba diagnóstica recogía todos los elementos o conceptos que fueron evaluados en esta propuesta, sin embargo se hizo una modificación de la cantidad de ejercicios, pues se observó que el tiempo era limitado para la solución total. Además se modificaron las herramientas dispuestas para los estudiantes, a saber: en la prueba diagnóstica se entregaron billetes y monedas didácticos y en esta final se utilizó la herramienta de Excel.

La prueba se diseñó siguiendo la estructura del pre-test donde se evaluaban los conceptos matemáticos básicos a partir de tres situaciones enmarcadas en el contexto de la tienda escolar, la cual es muy cotidiana para los estudiantes. En ella se tuvo en cuenta cada uno de los conceptos propuestos, que fueron:

- Valor absoluto
- Relaciones de orden
- Estructuras aditivas y multiplicativas
- Regla de tres simple directa.

Ver prueba final (post –test) en Anexo F.

#### 3.3.2. Resultados

Para el análisis de los resultados de la prueba final o post test se tuvieron en cuenta los conceptos matemáticos evaluados, los indicadores de desempeño planteados y los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica. Se inicia el análisis con algunas generalidades observadas durante la aplicación de la prueba, luego se procede al

cumplimiento de los indicadores evaluados y por último se hace un comparativo con los resultados obtenidos en la prueba inicial.

**En los estudiantes del grado 3 se observaron los siguientes avances:**

- 3 de los 4 estudiantes fueron capaces de formular estrategias para resolver las situaciones planteadas, evidenciándose que optimizan el tiempo y comprenden con mayor asertividad las relaciones entre las operaciones, lo que permitió que su desempeño en la prueba fuera adecuado.
- Hicieron conteos precisos, estableciendo relaciones entre diferentes cantidades, de acuerdo al valor posicional.
- Uno de los estudiantes aún le cuesta identificar las relaciones entre las cantidades, al igual que tener precisión al resolver operaciones que permitan la solución acertada de situaciones problemas planteados.
- Utilizando la herramienta de Excel se logró evidenciar avances significativos en 3 de los 4 estudiantes, se desarrollaron con mucha facilidad y precisión en la solución de las situaciones planteadas que involucraban proporcionalidad directa, a partir de la completación de tablas.

**En los estudiantes del grado 4 se observaron los siguientes avances:**

- Se evidenció un aumento significativo tanto en el planteamiento como en la solución de situaciones que involucraban relaciones de orden y valor posicional
- Establecen con asertividad estrategias para dar solución a las situaciones que se les plantearon.
- Avanzaron en el razonamiento de las situaciones que se les plantearon, pues dieron respuestas acertadas y realizan las operaciones adecuadas.
- Comprenden las relaciones de proporcionalidad entre las magnitudes y utilizan la regla de tres para dar solución acertada a las situaciones planteadas.

**En los estudiantes del grado 5 se evidencian los siguientes avances:**

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

- Hay precisión en el valor posicional y en las relaciones de orden que se establecen para dar solución a las situaciones planteadas.
- Formulan las estrategias adecuadas para la solución de situaciones y continúan acertando en cada uno de los razonamientos. Con la utilización de la herramienta Excel se evidencia una claridad en los resultados que obtienen para solucionar problemas propuestos.
- Comprenden las relaciones entre las estructuras aditivas y multiplicativas, utilizándolas en la solución de situaciones problema.
- Hay manejo de proporcionalidad en todos los estudiantes, y analizan y comprenden los resultados que obtienen al utilizar la herramienta Excel.
- Dadas las situaciones y análisis correspondientes se presentan en la siguiente tabla los conceptos que se propusieron y la cantidad de estudiantes que se sitúan en cada uno de los desempeños.

**Tabla 13. Rubrica de los resultados generales**

CONCEPTO	D.SUPERIOR	D. ALTO	D.BÁSICO	D. BAJO
Valor posicional	3	6	2	2
Relaciones de orden	4	4	3	2
Estructura aditiva	3	3	5	2
Estructuras multiplicativa	2	7	1	3
Proporcionalidad directa	2	6	2	3

Fuente: elaborada por el autor

Haciendo un análisis de cada uno de los indicadores que se formularon para evaluar las situaciones presentadas en la prueba y los conceptos matemáticos que se promovieron para desarrollar el pensamiento numérico de los estudiantes, se obtienen los siguientes resultados:



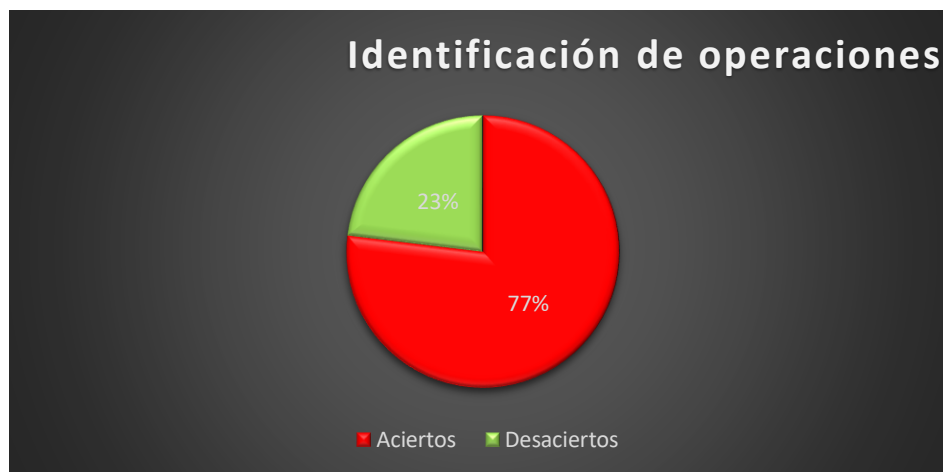
**Figura 15. Formulación de estrategias. (Post-Test)**

Durante la prueba se evidencia que la mayoría de los estudiantes identifican la estrategia adecuada para resolver las situaciones planteadas en cada una de las secuencias, a la hora de definir los ganadores en los juegos interactivos realizados observaban las cifras y de acuerdo a ellas establecían el número mayor, menor o igual, demostrando el uso adecuado del valor posicional y las relaciones de orden existentes entre las cantidades. Además construían en grupo las estrategias para dar solución a las situaciones que se presentaron sobre regla de tres simple, algunas parejas decidían construir las tablas con la ayuda de Excel y reconocían la facilidad y agilidad con que se hacían los procedimientos, otras parejas decidieron hacerlo de manera manual contado de 24 en 24, de 30 en 30..., es decir se lograba observar que reconocían el comportamiento proporcional en las soluciones planteadas.

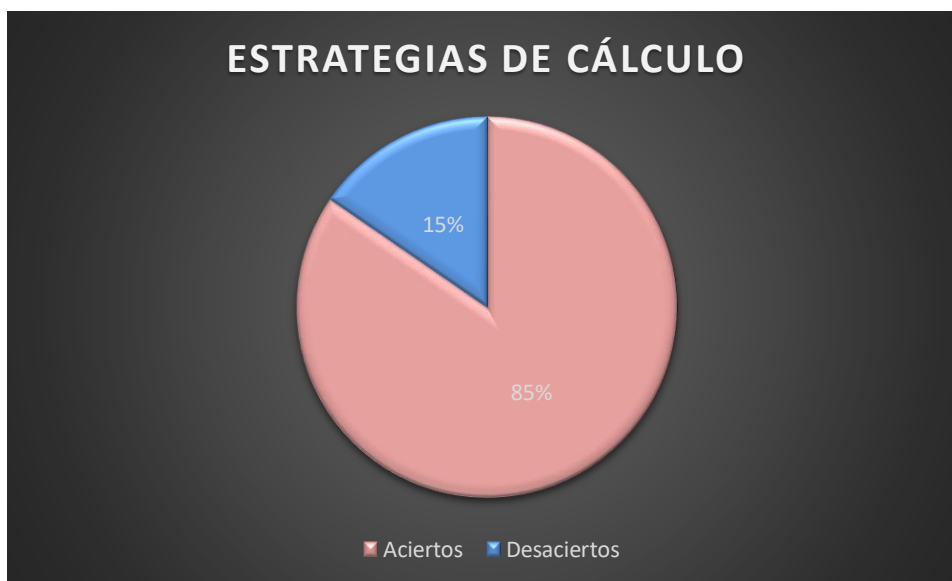
La formulación de estrategias se incrementó con respecto a la prueba diagnóstica, pues se les hizo conscientes de tiempo necesario para analizar y dar respuestas acordes a lo que se les planteó.

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Figura 16. Identificación de operaciones. Post-test



La herramienta de Excel les permitió tener más precisión para identificar las operaciones necesarias en cada una de las situaciones, pues requerían insertar la fórmula adecuada para poder obtener resultados acordes a lo planteado, es decir, cuando observaban que las magnitudes se debían aumentar paralelamente, identificaban que allí había implícito una suma o una multiplicación, y cuando las dos magnitudes se tenían que reducir identificaban que la resta estaba presente en estos resultados, encontrando así las relaciones importantes entre las operaciones.

**Figura 17. Estrategias de Cálculo. Post-test**

El resultado que se obtuvo en los indicadores anteriores permitió analizar que los estudiantes avanzaron en las estrategias utilizadas para calcular los resultados de cada una de las situaciones planteadas. En cada uno de los grupos se observó que proponían diferentes soluciones para llegar al resultado, pero acordaban entre ellos cual era más rápida y fácil para entender mejor, ya en este punto se observó que los estudiantes identificaban la relación entre suma y multiplicación, proponiendo esta última como operación más rápida. Todos los conceptos trabajados han posibilitado que los estudiantes sean más precisos y resuelvan con acierto las situaciones numéricas planteadas, favoreciendo el razonamiento, la comunicación, la ejercitación y formulación de procedimientos.

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Figura 18. Proporcionalidad directa. Post-test



Al evaluar este conocimiento los estudiantes evidenciaron un manejo adecuado del concepto de proporcionalidad, completaron las tablas con mucha precisión, y se evidenció que su atención se centró en las situaciones que implicaban completar dichas tablas, pues durante la intervención disfrutaron mucho la posibilidad de arrastrar la fórmula para que ésta se completara automáticamente, y además verificaban los resultados obtenidos con mucha objetividad y relacionándolo con los datos pedidos. Se fortaleció el uso de la regla de tres simple para solucionar situaciones de proporcionalidad que favorecen las estructuras aditivas y multiplicativas que se tuvieron en cuenta en el planteamiento de la propuesta. Además el desarrollo adecuado permite un avance significativo en el razonamiento y la ejecución de procedimientos, necesarios en la actividad matemática.

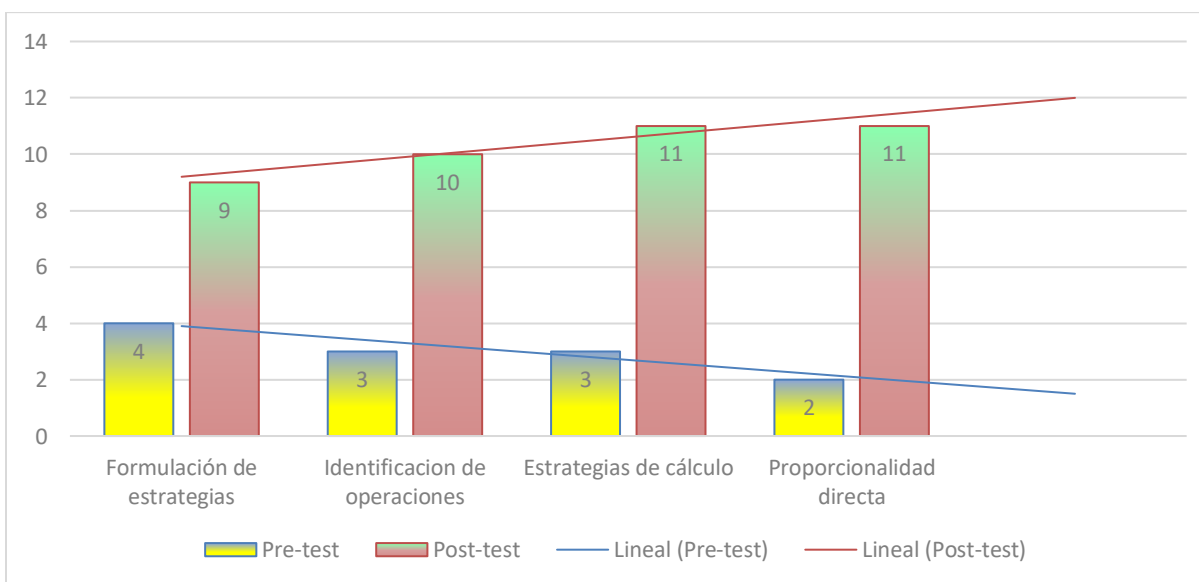
De acuerdo a los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test se realiza un comparativo frente a los aciertos y desaciertos que se obtienen para lograr evidenciar la incidencia de la intervención frente al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes.

**Tabla 14. Rubrica de comparación resultados pre-test y post-test**

Indicadores	Test	Aciertos	Ninguno
Formula estrategias para resolver problemas que requieran de las relaciones y propiedades de los números naturales.	Pre-Test	4	9
	Pos-Test	9	4
Identifica las operaciones necesarias que se requieren para solucionar situaciones cotidianas.	Pre-Test	3	10
	Pos-Test	11	2
Usa diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	Pre-Test	4	9
	Pos-Test	10	3
Resuelve y formula problemas en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.	Pre-Test	2	11
	Pos-Test	11	2

Fuente: Elaborada por el autor

Se evidencia que hay un avance significativo en cada uno de los indicadores, luego de la intervención, además para una mayor comprensión del antes y el después de la intervención se presentan la cantidad de aciertos y desaciertos en cada uno de los indicadores evaluados.

**Figura 19. Diagrama comparativo de aciertos en el pre-test y post-test**

Cuando se inició con el trabajo propuesto, los resultados de la prueba diagnóstica evidenciaron la necesidad de fortalecer cada uno de los procesos generales que

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

intervienen en la actividad matemática, los resultados que se presentan en el gráfico dan cuenta de ello, pues los desempeños en cada uno de los indicadores planteados son bajos, a los estudiantes les constó establecer las relaciones entre las cantidades, el manejo del valor posicional, la solución adecuada de operaciones básicas y el análisis de situaciones cotidianas, lo que tenía implicación directa al momento de formular, tratar y solucionar problemas. Sus estrategias de cálculo eran limitadas y no comprendían las relaciones entre las cantidades, les costaba realizar cálculos acertados y aunque las situaciones estaban pensadas desde su contexto, no mostraban facilidad para resolverlas.

Luego de la intervención en la que se evidenció mucha motivación por aprender y por manejar las herramientas que se pusieron a su disposición, los estudiantes mejoraron notablemente sus resultados en la prueba final (post-test), se evidencia en el gráfico que el aprendizaje en cada uno de los indicadores fue creciente, se logró evidenciar que las herramientas tecnológicas fueron un medio adecuado que posibilitaron un aprendizaje más significativo de los conceptos trabajados. En cuanto al valor absoluto y las relaciones de orden se pudo observar que los estudiantes resolvían las situaciones en las que tenían que comparar cantidades de forma segura; en cuanto a las operaciones se logró hacer conscientes de la relación entre ellas para la solución de situaciones cotidianas que implican un mayor razonamiento.

Para finalizar y atendiendo lo expuesto por Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2007), en cuanto al adecuado manejo de los conceptos y procedimientos que conforman el tema escolar de los números naturales, se puede concluir que los conceptos y procedimientos tenidos en cuenta potenciaron un razonamiento de mayor calidad en los estudiantes y además permitieron un trabajo conjunto en busca de buenos resultados.

## 3.3 Conclusiones y Recomendaciones

### 3.3.1 Conclusiones.

Desarrollar el pensamiento numérico se hace necesario porque permite una interacción constante con los números y su uso en el contexto que se desenvuelven los estudiantes. Por años, su enseñanza ha presentado dificultades en el Centro educativo rural Morelia – Sede Caunzal, pues los espacios de aprendizaje se reducen al trabajo de guías prediseñadas que en constantes ocasiones se alejan de la realidad que involucra a los educandos y son escasas en situaciones problemas contextualizadas, promoviendo una ejercitación constante, pero poco razonamiento frente a situaciones numéricas.

Con la implementación de esta propuesta, se hace posible resaltar la importancia del manejo adecuado de los conceptos numéricos básicos en el conjunto de los números naturales y su aplicación en situaciones cotidianas de los estudiantes, además promover el uso de herramientas innovadoras que posibiliten el aprendizaje significativo y cooperativo de los estudiantes. Gracias al trabajo realizado, que ha sido muy satisfactorio es posible concluir:

La aplicación de la prueba diagnóstica permitió identificar las dificultades que tenían los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto bajo la metodología Escuela Nueva en el uso y aplicación de los números en situaciones cotidianas, además establecer una ruta a seguir en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos básicos, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos por los estudiantes en años anteriores. Fue positivo conocer los intereses y motivaciones de estos por alcanzar en grupo un aprendizaje significativo.

Si se toma conciencia de la importancia de realizar un buen diagnóstico, en un tiempo adecuado y con un análisis detallado de los resultados, la planeación e implementación de estrategias educativas tendrían resultados más positivos en la intención de lograr una educación con calidad.

## **Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**

Si bien el pensamiento numérico se aborda desde los primeros años escolares se evidencian vacíos conceptuales profundos que impiden unos buenos desempeños y otras habilidades que se pueden adquirir con el buen tratamiento del mismo. Todas estas dificultades encontradas no solo aportan para la identificación del problema, sino que se convierten en elementos imprescindibles a tener en cuenta en la elaboración de las guías que se proponen para la secuencia didáctica.

El diseño de la propuesta se realizó bajo el instrumento de secuencia didáctica, atendiendo a las necesidades e intereses de los estudiantes, la estructura de cada guía que forma la secuencia didáctica se compone de tres momentos, atendiendo a la estructura propuesta por Díaz Barriga (2003): apertura que fue el momento en el cual se tomaron en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, el momento de desarrollo que corresponde a la intervención y al conjunto de herramientas y actividades que reforzaban los conceptos a trabajar y por último el momento de cierre que evaluaba lo aprendido a partir de los conceptos trabajados.

El diseño de la estrategia metodológica en el aula debe ser oportuno y generar más que al aprendizaje de contenidos, la aplicación de estos en situaciones cotidianas contextualizadas, dotando de significado el aprendizaje, teniendo presentes además las herramientas tecnológicas, las cuales generan expectativa y curiosidad en los estudiantes y poniendo a favor la atención y concentración de los mismos para romper el paradigma que la educación rural es de bajo nivel.

En la intervención de la estrategia se puede evidenciar que los estudiantes logran reducir las dificultades en el manejo de conceptos y habilidades matemáticas básicas, tales como: errores en el conteo, dificultades para ordenar una serie de cifras, encontrar relaciones de orden entre diversas cantidades, lectura y escritura de cifras; una muestra latente que implica que el pensamiento numérico debe ser abordado con parámetros más precisos, involucrando situaciones en las que cada uno de esos conceptos y habilidades sean más tangibles para los estudiantes, además se ratifica que los estudiantes reducen la matemática a una simple



ejercitación de procedimientos y olvidan el razonamiento que implica cada uno de sus contenidos.

Además en la aplicación de la secuencia didáctica durante las actividades de apertura y desarrollo se presentaron dificultades a la hora de diseñar estrategias para la solución de cada una de las situaciones planteadas, al igual que establecer relaciones entre las operaciones aditivas y multiplicativas, estas dificultades permanecen a lo largo de la solución de algunas situaciones propuestas, dado que los estudiantes son capaces de encontrar la cantidad de veces que se debe sumar un número determinado, pero no son capaces de agilizar el procedimiento mediante una multiplicación, las actividades de cierre sirven de instrumentos para evaluar las próximas actividades que se deben plantear. En la solución de situaciones donde haya que completar tablas, muestran una adecuada ejercitación de procedimientos y además un razonamiento preciso referente a lo que se plantea.

Por último, al evaluar la incidencia de la secuencia didáctica a través del desarrollo del pensamiento numérico bajo los conceptos básicos en el conjunto de los números naturales se tienen resultados positivos, los estudiantes lograron fortalecer sus conocimientos y los aplicaron con mayor seguridad en situaciones de su cotidianidad, además se mostraron motivados por el manejo y uso de herramientas tecnológicas, pues reconocieron en ellas la utilidad y facilidad en sus cálculos.

Lo anterior significa que pese a que la aplicación de la secuencia fue satisfactoria, aún se encuentran vacíos conceptuales o procedimentales, no obstante se puede afirmar que las estrategias secuenciales y organizadas dispuestas en este trabajo, favorecieron el pensamiento numérico de los estudiantes, y además las herramientas tecnológicas lograron impactar el aprendizaje cooperativo, posicionándose como mediadoras exitosas en el proceso de aprendizaje.

### **3.3.2 Recomendaciones.**

Si bien los resultados de la implementación de la propuesta han impactado el aprendizaje de los conceptos trabajados, y por ende han fortalecido el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes, es necesario realizar un esfuerzo adicional para mejorar y avanzar en los siguientes aspectos:

Aumentar el tiempo en la implementación de la propuesta, para hacer posible la transversalidad de los conceptos y no quedarse solo en el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos, abriendo espacios de discusión, socialización y reflexión. Si a cada una de las guías se le asignara el tiempo suficiente de aplicación y desarrollo, estas podrían incluso convertirse una herramienta para la construcción de proyectos y planes de aula.

Es necesario crear e implementar estrategias en las que los estudiantes relacionen cada una de las operaciones, pues les costó entender la resta como consecuencia de la suma y la división como consecuencia de la multiplicación. Además desarrollar en ellos la habilidad de comunicar los aprendizajes adquiridos, dado que fue una dificultad reiterativa que se presentó en las diferentes actividades realizadas.

Se deben incluir actividades para manipular con anticipación las herramientas tecnológicas que se propongan, pues al desarrollar las actividades y al mismo tiempo conocer las herramientas, se disminuye mucho tiempo para solucionar las situaciones que se plantean.

Dedicar un espacio de las actividades para explicar las rubricas que evaluarán los resultados, porque los estudiantes se limitan a la solución de las pruebas y no son conscientes de ir alcanzando unos logros secuenciales.

## REFERENCIAS

Encarnación Castro, M., Cañadas, M., Castro, E., 2013. *Pensamiento numérico en edades tempranas*. Granada – España. Edma 0-6.

Arboleda, J (2013). *Hacia un nuevo concepto de pensamiento y comprensión*. Editorial Boletín virtual Redipe 824. p.1

Cantoral, Ricardo & otros. (2005) Desarrollo del pensamiento matemático. Editorial Trillas. Mexico. (p.38 – 48)

González, C. 2012. *Aplicación del Constructivismo Social en el Aula*. Guatemala. Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural –IDIE- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, -OEI- Oficina Guatemala.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998) Matemáticas lineamiento curriculares. Bogotá. Dirección general de investigación y desarrollo pedagógico. Grupo de Investigación pedagógica.

David W, J., Roger T. J., Edythe J, H., 1999. *El Aprendizaje Cooperativo en el aula*. México. Editorial Paidós.

Díaz-Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

## Referencias

Álvarez, Carmen, (2008). Teoría frente a práctica educativa: algunos problemas y propuestas de solución. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. 11(2). (p.45 - 48)

Castillo, Sandra, (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Universidad de Guadalajara. 1(1). (p. 77 – 84)

Mónica, R y & otros (2014) Descubrimiento del valor posicional a través de la resolución de problemas. *Revista de Didácticas Específicas* (11), (p. 40 – 66)

Villarreal, Mónica. (2012). *Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza*. Innovación y Experiencia, año 3, número 5, (p. 73-94)

Obando, G & Vásquez, N. (2008). *Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica*, IX Encuentro Colombiano de Matemática educativa, (p. 1 – 24)

Murillo, Javier (2003). El movimiento teórico – práctico de mejora de la escuela. *Revista electrónica iberoamericana*. 1(1), (p. 2 - 10)

Domingo, J. 2008. *El Aprendizaje Cooperativo*, Cuadernos de trabajo social, V 21 (p 231 – 246).

Pujolás, P., Riera, G., Pedragoza, O., Oldivela, J. (2005). *El “que” y el “como” del aprendizaje cooperativo en el aula*, Laboratorio de Psicopedagogía. (p. 6 -7)

Jiménez, A & Ángela María. (2009). *“La escuela nueva y los espacios para educar”*. *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 21, núm. 54, mayo-agosto, 2009, (p. 103-125)

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Llorente, M., y P. Román. (2007), *“La utilización educativa del sonido”*, Nuevas tecnologías aplicadas a la educación, (p. 93) Madrid, Mc Graw-Hill

Arredondo, I. (1999). *El Nuevo Paradigma de la Educación para el siglo XXI*, Buenos Aires. (p. 9)

Godino, J. (2008). *Paradigmas, problemas y metodologías de investigación en Didáctica de la Matemática*. Granada (p.11-18)

Braslavsky, C. (1999). *Re-haciendo escuelas: hacia un nuevo paradigma en la educación latinoamericana*. Buenos Aires. (p. 21)

Herrera, J. (2014). *Enseñanza de la matemática*. Vida Científica Boletín de la Escuela Preparatoria No. 4. (p. 2-4)

Munarriz, B. (2009). *Técnicas y métodos en Investigación cualitativa*, Universidad del País Vasco. (p.32-38)

Rodríguez, J. (2003). *Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa*. Revista de investigación UNMSM, Vol. 7 N° 12, (p. 23 – 40)

Castiblanco, A., Urquina, H., Acosta, E. (2004). *Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia*. Ministerio de educación nacional, República de Colombia.

Colombia. (1994). Ley 115 de 1994 (febrero 8) por la cual se expide la Ley general de educación. Santafé de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, Oficina de Comunicaciones.

## Referencias

MEN. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje V. 2*. Medellín: Secretaría de educación de Medellín.

UNESCO (1998). Declaración mundial sobre Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. (p. 6).

Jiménez, A. B. (2010). Aproximación a las aulas de escuela rural: heterogeneidad y aprendizaje en los grupos multigrado. *Revista de educación*, (352), 353-378.

Colbert, A.V. (2006). Mejorar la calidad de la educación en escuelas de escasos recursos. El caso de la Escuela Nueva en Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, 51, 186-212.

## A. Anexo. Prueba diagnóstica. Pre-test



**CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA  
SEDE CAUNZAL  
Prueba Diagnostica**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar las dificultades en el manejo de conceptos numéricos básicos en situaciones problema de la vida cotidiana.

**Duración:** 1 hora y media

**Materiales:**

Hojas de block  
Lápiz  
Billetes y monedas didácticos.

**¡Resolvamos situaciones cotidianas que nos ayudan a reforzar nuestra  
experiencia con las Matemáticas!**

**Instrucciones:**

1. Toma los billetes y monedas didácticos y reconoce su valor.
2. Lee cuidadosamente cada experiencia y soluciona de acuerdo a los datos que se aportan en ellas.
3. Cada situación debe resolverse usando los billetes necesarios.

**Experiencia:** Juan es el dueño de la tienda escolar de la zona Rural de un municipio de Antioquía, necesita surtirla, debido a que se acerca la temporada de cosecha y el número de personas que compra en esta tienda se incrementa notablemente. Los Productos con su respectivo precio que tiene en cuenta para surtir son:

Caja de Chicle en Polvo x 12 unidades: 5400

Bolsa de chicles x 50 unidades: 3800



Bolsa de Bolis x 30 unidades: 6000  
Caja de Galletas x 20 unidades: 5500  
Caja de nucitas x 18 unidades: 4800  
Paquete de papas de Limón x 12 unidades: 5600  
Paquete de confites x 100 unidades: 4200  
Bolsa de Yogurt x 6 unidades: 4800  
Bolsa de Chupetas x 50 unidades: 3700  
Caja de Ponqués x 12 unidades: 5400  
Gaseosa mega familiar x 3.5 litros: 6000

**Situación 1:** Juan cuenta con \$350.000 para comprar el surtido, (debe ir pagando con los billetes el valor de cada cantidad que compra).

7 bolsas de Confites.

5 cajas de chicle en polvo

8 gaseosas mega familiares

4 bolsas de Yogurt

10 paquetes de papas de Limón

5 cajas de Nucita

6 cajas de galleta

10 bolsas de chicles

5 cajas de ponqués

6 bolsas de bolis.

**Ahora responde:**

a. ¿Cuál de la cantidad de artículos que compro para surtir valió más?

---

b. ¿Cuál de la cantidad de artículos que compró para surtir valió menos?

---

c. ¿Cuánto debió pagar Juan en todo el surtido de la tienda?

---

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

d. ¿Cuánto dinero le sobró a Juan luego de las compras?

---

e. ¿Con la cantidad de plata que le sobró que otras cosas podría comprar?

---

f. ¿Qué pasa si incluye un artículo más de cada comestible?

---

**Situación 2:** Conozcamos la cantidad de unidades con que cuenta Juan para vender en su tienda, para ello debes completar las siguientes tablas:

<b>bolsa de confites</b>	1		3				7
<b>Número de unidades</b>	100				500		

<b>Cajas de chicle e polvo</b>		2		4	
<b>Unidades en total</b>		24			60

<b>Bolsas de Yogurt</b>	1		3	
<b>Unidades en total</b>	6	12		24

<b>Bolsa de Papas de Limón</b>		2		4		6		8		10
<b>Unidades en Total</b>		24			60		84		108	

<b>Cajas de nucas</b>	1	2		4	
-----------------------	---	---	--	---	--

<b>Unidades en total</b>		36		72	60
--------------------------	--	----	--	----	----

<b>Cajas de Galletas</b>	1		3		5	
<b>Unidades en total</b>	20					

**Responde:**

¿Qué puedes hacer para saber la cantidad de unidades que tiene de los otros artículos que no están en las tablas, sin necesidad de hacerlas?

---



---



---

¿Con cuántos litros de gaseosa cuenta para la venta? ¿Qué haces para saberlo?

---

**Situación 3:** Asígnale un precio para vender a cada unidad de las compras que hizo Juan y luego responde:

¿Para obtener ganancias de la venta que debes conocer?

---



---

¿Cuál es el precio que debe ponerle a cada artículo para obtener el doble de ganancia?

---



---

Con respecto a la gaseosa, ¿Qué le genera más ganancia y porque?

- Venderlas completas
- Comprar vasos de 7 onzas y venderlas de forma individual (Cada gaseosa llena 25 vasos y se venden en \$500 cada uno)
- Comprar vasos de 9 onzas y venderlas de forma individual (Cada gaseosa llena 20 vasos y se vende en \$700 cada uno)
- Comprar vasos de 12 onzas y venderlas de forma individual (Cada gaseosa llena 15 vasos y se venden en \$1000 cada uno)

## B. Anexo. Secuencia didáctica # 1. Juguemos a los bolos



**CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA  
SEDE CAUNZAL  
SECUENCIA DIDACTICA 1**

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Justificación:** La siguiente serie de actividades propone potenciar el pensamiento numérico en el conjunto de los números naturales en lo que concierne a las relaciones de orden, a través del juego y la toma de decisiones en forma grupal.

**Tema:** Relaciones de orden. (Mayor, menor o igual que)

**Grado:** 3°, 4° y 5°

**Duración:** Cada sesión tendrá una duración de 1 hora

**Conocimientos previos:**

Lectura y escritura de cifras.

Reconocimiento del valor posicional de un dígito.

Números ordinales y cardinales

**Materiales:**

Juego virtual (Boliche Matemático)

Computadores y tablets

Video sobre relaciones de orden

Lápiz

Hojas

**Objetivo:** Reconocer las relaciones entre números naturales en situaciones cotidianas, a partir de un juego de bolos.

**Contenidos:**

**Conceptuales:**

Lee y escribe números naturales, usando las relaciones del sistema de numeración decimal.

Aplicar diferentes estrategias para establecer relaciones de orden entre dos o más cantidades.

**Procedimentales:**

Solución de situaciones que involucran las relaciones entre dos o más cantidades.

**Actitudinales:**

Promueve el trabajo en equipo para dar solución a situaciones planteadas.

<b>JUGUEMOS A LOS BOLOS</b>
<b>Semana 1</b>
<p><b>Preguntas:</b></p> <p>¿Qué relaciones podemos encontrar entre dos o más números naturales?</p> <p>¿Cuándo un número es mayor que otro?</p> <p>¿Qué condiciones se deben establecer para comparar cifras?</p>

**Actividades**

**Sesión 1:**

**En grupo miraremos y analizaremos el siguiente video:**

<https://www.youtube.com/watch?v=YveICGbSVCQ>



Luego de observar el video, el docente propone una discusión general acerca de lo visto en él, generando una construcción colectiva de los aspectos a tener en cuenta para ordenar una cantidad de cifras dadas, para ello se dan a conocer una por una las siguientes preguntas:

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

- ¿Cómo identificamos que un número es mayor que otro?
- ¿Cómo identificamos que un número es menor que otro?
- ¿Cuándo un número es igual a otro?
- Para ordenar una serie de cantidades, ¿Qué debo tener en cuenta?

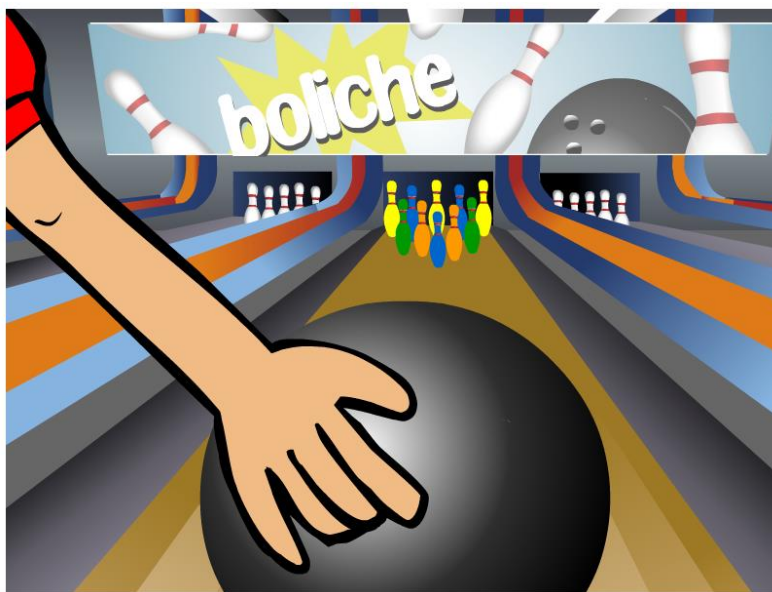
Se cierra esta sesión dando una conclusión general por equipos conformados por estudiantes de cada grado a saber: 3°, 4° y 5°.

### Sesión 2:

#### Vamos a jugar a los bolos

**Instrucciones:** En parejas se debe repartir todo el grupo, se hará el registro de los resultados obtenidos por cada pareja durante 6 turnos.

Cada pareja tendrá una tableta o un computador para realizar el juego.



1. Cada pareja empezará la competencia y registrara en la siguiente tabla los puntajes obtenidos en cada lanzamiento.

	JUGADOR 1	JUGADOR 2
1 LANZAMIENTO		
2 LANZAMIENTO		
3 LANZAMIENTO		
4 LANZAMIENTO		
5 LANZAMIENTO		
6 LANZAMIENTO		

Quien obtenga mayor puntaje ira saliendo del juego, y los que van ganando se enfrentan de dos en dos hasta que quede solo un ganador.

Luego de conocer al ganador del juego, se organiza todo el grupo, para analizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué se debe tener en cuenta para ir eliminando los participantes?

---

---

---

- ¿Cómo se definió el ganador?

---

---

---

- ¿Qué significa en el juego la palabra “empate”?

---

---

---

- Si dos personas obtienen un empate en los lanzamientos, ¿Qué pasará?

---

---

---

### Sesión 3:

Ahora pensemos y resolvamos cada situación.

Cada bolo tendrá ahora un valor, así:

Bolo Azul: 4 puntos

Bolo Naranja: 3 puntos

Bolo Verde: 2 puntos

Bolo Amarillo: 1 punto

La competencia se hará por grados (una entre los estudiantes de 3°, otra entre los de 4° y otra entre los de 5°) de las cuales saldrán 3 ganadores.

Para establecer los ganadores cada grupo llenará la siguiente tabla, teniendo en cuenta que cada jugador hará dos lanzamientos:

Grado: \_\_\_\_\_

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

	1° Lanzamiento				2° lanzamiento			
	Bolos naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes	Bolos naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes
Participante 1								
Participante 2								
Participante 3								
Participante 4								
Participante 5								

De acuerdo al número de bolos derribados en cada lanzamiento por cada participante, completa la siguiente tabla:

Participante 1	Bolos Naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes	Puntaje
Total de puntos					

Participante 2	Bolos Naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes	Puntaje
Total de puntos					

Participante 3	Bolos Naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes	Puntaje
Total de puntos					

Participante 4	Bolos Naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes	Puntaje
Total de puntos					

Participante 5	Bolos Naranjas	Bolos azules	Bolos amarillos	Bolos verdes	Puntaje
Total de puntos					

Luego de definir los ganadores por equipos, analizamos y respondemos:

¿Cuántos puntos obtuvo el ganador de cada grupo? \_\_\_\_\_



Si se fuera a definir un solo ganador del grupo, ¿Qué será necesario hacer?

---



---



---

## Sesión 4

Resolvamos las siguientes situaciones:

### Situación 1

- a. Manuela y Luis son dos nuevos integrantes del juego, En el primer lanzamiento Manuela tumba 4 bolos azules, 2 naranjas y 1 amarillo y Luis tumba 3 bolos azules, 4 naranjas y 2 verdes.

Te puedes ayudar de la siguiente tabla para responder:

Puntaje de Manuela

	1 bolo azul	2 bolos azules	3 bolos azules	4 bolos azules
Puntos				

	1 bolo naranja	2 bolos naranja
Puntos		

	1 bolo amarillo
Puntos	

Puntaje de Luis

	1 bolo azul	2 bolos azules	3 bolos azules
Puntos			

	1 bolo naranja	2 bolos naranja	3 bolos naranja	4 bolos naranja
Puntos				

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

	1 bolo verde	2 bolos verdes
Puntos		

¿Cuál sería el puntaje obtenido por cada jugador?

Manuela \_\_\_\_\_ puntos

Luis \_\_\_\_\_ puntos

### Situación 2

a. En una partida un jugador obtuvo 30 puntos, ¿Qué cantidad de cada color de bolos tumbo?

Bolos amarillos	Bolos Azules	Bolos Rojos	Bolos verdes

b. Escribe 5 empates en puntaje posibles derribando bolos de diferentes colores.

### Actividad de Cierre

**Identifiquemos debilidades y fortalezas de cada una de las actividades anteriores.**

¿Cuáles fueron las mayores dificultades?

¿Qué aprendió en toda la actividad general?

¿Qué fue lo que más les gustó de la actividad?

¿Qué no les gustó de la actividad?

¿Qué le cambiarías a la actividad?

## C. Anexo. Secuencia Didáctica #2. Descubramos las operaciones



### CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA SEDE CAUNZAL SECUENCIA DIDACTICA # 2

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Justificación:** Se propone esta secuencia didáctica para fortalecer las operaciones entre números naturales y su aplicación en situaciones cotidianas de nuestro entorno.

**Tema:** Operaciones básicas entre números naturales.

**Grado:** 3°, 4° y 5°

**Duración:** Cada sesión tendrá una duración de 1 hora

**Conocimientos previos:**

Lectura y escritura de cifras.

Reconocimiento del valor posicional de un dígito.

Números ordinales y cardinales.

Relaciones de orden.

**Materiales:**

Recurso didáctico diseñado en la página (<https://www.goconqr.com/es-ES/p/15781594>)

Computadores y tablets

Lápiz

Hojas

**Objetivo:** Identificar las operaciones básicas entre números naturales, para resolver situaciones cotidianas del entorno social de los estudiantes.

**Contenidos:**

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

### Conceptuales:

Identifica las operaciones entre números naturales y las relaciones existentes entre ellas.

### Procedimentales:

Efectúa operaciones con números naturales para resolver situaciones problema. Utiliza diferentes herramientas para dar solución a situaciones cotidianas planteadas.

### Actitudinales:

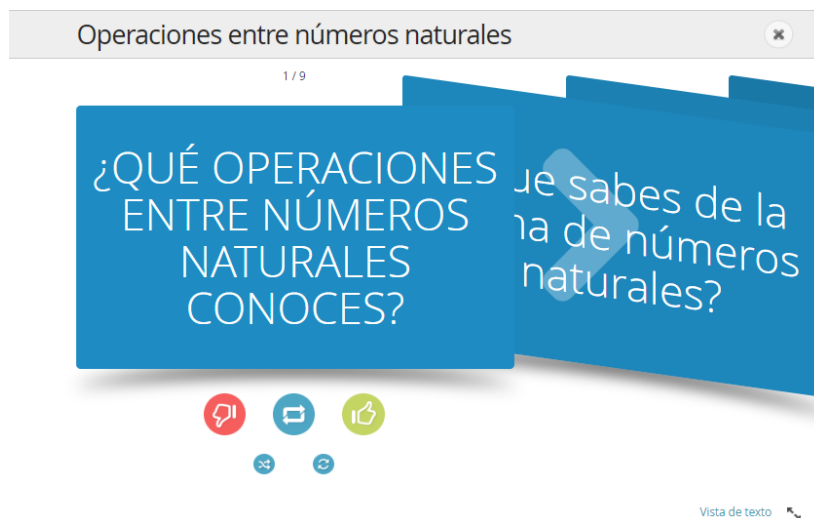
Promueve el trabajo en equipo para dar solución a situaciones planteadas.

### Sesión 1:

#### Juguemos a descubrir las operaciones

### Instrucciones:

1. Ingresan a la dirección [www.gocongr.com](http://www.gocongr.com), se registran y comienza a jugar



Encuentren la presentación llamada “Operaciones entre números naturales”, la cual reforzará los conceptos a trabajar. Se reúnen por parejas y van descubriendo a la par que van respondiendo el revés de cada tarjeta que se les presenta.

Luego de terminar de descubrir todas las tarjetas, realizamos una mesa redonda donde se reforzaran cada uno de los conceptos a través de la siguiente actividad.

Relaciona las palabras u oraciones con la operación adecuada.

## Anexos

## Sumandos

Cantidad que sobra al repartir

Suma

Minuendo

División

La cantidad que hace más grande a una cantidad que a otra.

Resta

Cantidad que se desea repartir

Multiplicación

Cantidad que indica las veces a sumar.

Resultado que se obtiene de sumar cualquiera número de veces una cantidad

Cantidad que se obtiene de juntar varias cantidades.

**Sesión 2****Algunos conceptos que refuerzan lo aprendido sobre operaciones**

1. Abrir la presentación en fichas llamada “a jugar con los números”, comienza el jugador 1 abriendo el frente de cada tarjeta, el otro jugador 2 debe tratar de dar la respuesta correcta a lo que se le plantea. Luego el jugador 1 muestra el revés de cada tarjeta y anota los aciertos.

Pregunta	Acierto	
	Si	No
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. De acuerdo a lo aprendido responder:

a. ¿Qué es un número natural?

---



---

b. ¿Qué significa ser múltiplo de un número?

---



---

c. ¿Qué significa ser divisor de un número?

---



---

### Sesión 3

#### ¿Cuál es la operación indicada?

Se presentan las siguientes situaciones, pero los estudiantes no tienen claro que operaciones deben utilizar para resolverlas, ¿tú que operación les sugieres?

1. El dueño de una granja tiene 54 pollos y desea saber cuántas patas hay entre todos.

2. María tiene 40 dulces y su grupo de amigos son 4 estudiantes más, si quiere repartirlos entre todos ellos, ¿Cuántos dulces le corresponderán a cada uno?

3. En este año en la finca de Don Simón durante la cosecha han recogido 18520 kg de café más que el año anterior, el cual recogieron 24720 kg. ¿Qué cantidad de café recogieron en este año? \_\_\_\_\_

4. Si el bulto de café lo venden a \$78.000, ¿Cuál fue el valor que le pagaron a Don Simón por el café cosechado en este año? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál fue la diferencia entre el valor recibido por la venta del café del año pasado y la venta del presente año en la finca de Don Simón? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántos más años tiene tu hermana o hermano que tú? \_\_\_\_\_

**Ahora resolvamos la siguiente situación.**



Los conejos son animales de 4 patas (dos traseras, dos delanteras), Darío es el dueño de una hacienda donde se crían conejos, debido a que su reproducción es rápida, el periodo de gestación es de un mes en promedio y tienen 5 conejos aproximadamente en cada parto. Don Darío comercializa los conejos, cada conejo tiene un costo de \$15.000.

Para enero en la hacienda de Don Darío tenían una pareja de conejos, los cuales fueron criando mes a mes la misma cantidad de conejitos. El los alimentará a todos y en el mes de septiembre venderá los conejos hijos. De acuerdo con la información anterior, calcular y completar la siguiente tabla:

	<b>Número de conejitos</b>	<b>Numero de patas en total</b>	<b>Plata recaudada por la venta</b>
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			

a. ¿Cuántos conejos podrán en promedio tener dos conejos, durante todo un año?

---



---

b. ¿Cuántos conejos nacerán de la misma pareja inicial, en 1, 2, 3 y 4 años?

---

En la finca vecina tienen 2 parejas de conejos adultos, ¿En qué meses del año tendrán la misma cantidad de conejos las dos fincas?

### **Actividad de Cierre**

Elabora con la herramienta “goconqr” un mapa mental donde concluyas lo aprendido sobre operaciones entre números naturales, términos y aplicaciones en la vida cotidiana. Luego responde:

- ¿Cuáles fueron las mayores dificultades?
- ¿Qué aprendió en toda la actividad general?
- ¿Qué fue lo que más les gustó de la actividad?
- ¿Qué no les gustó de la actividad?
- ¿Qué le cambiarías a la actividad?

## D. Anexo. Secuencia Didáctica #3. Jugemos con Excel



**CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA  
SEDE CAUNZAL  
SECUENCIA DIDACTICA # 3**

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Justificación:** Se propone esta secuencia didáctica para fortalecer el razonamiento ante situaciones problemas que involucran conceptos matemáticos trabajados, utilizando una herramienta tecnológica que posibilita cálculos más precisos.

**Tema:** Situaciones problema

**Grado:** 3°, 4° y 5°

**Duración:** Cada sesión tendrá una duración de 1 hora

**Conocimientos previos:**

Lectura y escritura de cifras.  
Reconocimiento del valor posicional de un dígito.  
Relaciones de orden.  
Proporcionalidad simple.

**Materiales:**

Recurso didáctico (Excel)  
Computadores  
Lápiz



## Hojas

**Objetivo:** Resolver situaciones problemas del entorno de los estudiantes que involucren conceptos matemáticos y operaciones entre números naturales.

**Contenidos:****Conceptuales:**

Identifica las operaciones entre números naturales y las relaciones existentes entre ellas.

**Procedimentales:**

Efectúa operaciones con números naturales para resolver situaciones problema.

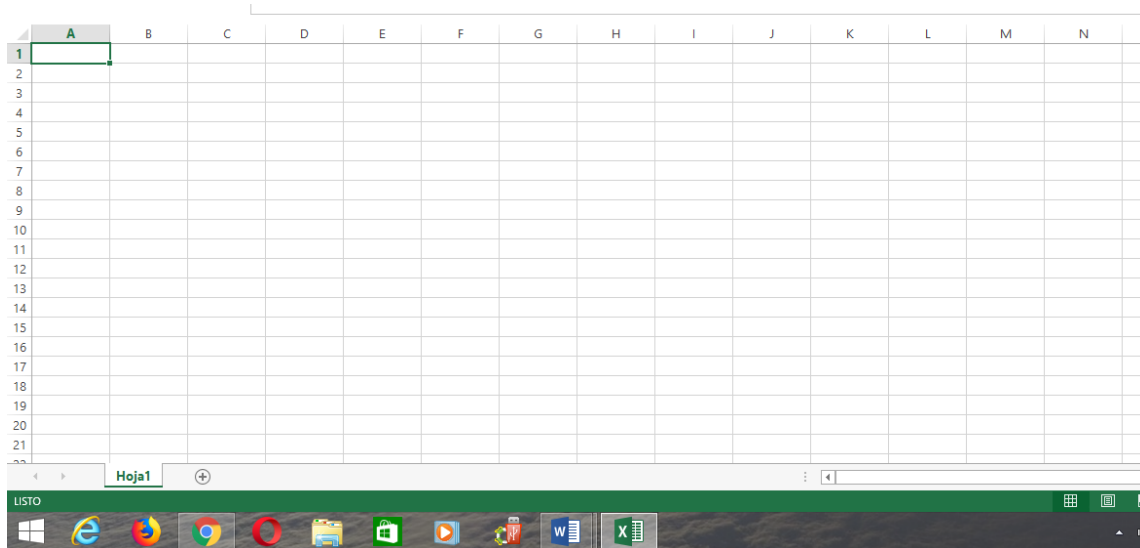
Utiliza la herramienta tecnológica para dar solución a situaciones cotidianas planteadas.

**Actitudinales:**

Promueve el trabajo en equipo para dar solución a situaciones planteadas.

**Sesión 1:****CONOZCAMOS LAS FORTALEZAS MATEMÁTICAS DE EXCEL****Instrucciones:**

3. Ingresar a Excel y abrir una lista en blanco.



4. Construir cada una de estas tablas y completarlas de acuerdo a la información dada.
  - ✓ 1 gaseosa cuesta \$1200, averigüemos, ¿cuánto cuestan 3,5,6,7,8,9 gaseosas de las mismas?

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Numero de gaseosas	1	3	5	6	7	8	9
Costo							

- ✓ Una persona recoge 25 kg de café diariamente, ¿Cuánto recoge en 2,4,6,9,10 y 15 días?

Días	1	2	4	6	9	10	15
Recolección (Kg)							

- ✓ El crecimiento de una planta es de 2cm cada día ¿Cuántos cm crecerá la planta en 5, 8, 10, 12, 15 y 20 días?

Días	1	5	8	10	12	15	20
Recolección (Kg)							

Ahora de acuerdo al trabajo realizado responde:

¿Cómo completaste cada una de las tablas? ¿Qué operaciones hiciste?

---



---

¿Qué relación encuentras entre todas las tablas?

---



---

¿Qué observas a medida que aumentas el número de gaseosas?

---



---

¿Podrás asegurar que una persona entre más días, más café recoge? ¿Por qué?

---



---

¿Qué harías si se necesita calcular cuánto café recoge una persona en 1 día y medio, si tiene el mismo ritmo de trabajo?

---



---

¿Si la planta tiene menos días de sembrada, estará más grande o más pequeña?

---



---

Ahora observemos el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=9QjVXWqS8Q4>



**Sesión 2:** Conozcamos las bondades de la herramienta Excel.

En la página abierta de Excel vamos a crear una hoja nueva, allí vamos a copiar las tablas de la primera sesión, por último vamos a borrar de cada una de las tablas la información que encontramos anteriormente.

En la primera tabla cada casilla del costo es de 1200 en 1200, entonces en la primera casilla vamos a poner un =, luego tomamos número de gaseosas, a continuación el símbolo \* y por último el 1200, así:

Numero de gaseosas	1	3	5	6	7	8	9
Costo	=1*1200						

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

Repetimos el procedimiento con las tablas 2 y 3, de acuerdo a los datos obtenidos luego respondemos:

Si comparas los resultados que encontraste en la primera sesión y los que obtuviste en esta ¿Qué puedes concluir? \_\_\_\_\_

¿Qué otra fórmula en Excel utilizarías para completar las tablas?

\_\_\_\_\_

### Sesión 3 y 4: Resolvamos situaciones cotidianas.

Instrucciones.

Utiliza la herramienta Excel para dar solución a situaciones que hacen parte de tu entorno.

1. En la tienda de dulces cada bombón cuesta \$500, un estudiante compra un día 3 bombones, otro día 7 bombones, al siguiente 9 bombones, luego 13 bombones y un último día 15 bombones.

¿Cuánto pagó el estudiante cada día en que compró bombones?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuánto más dinero pago el primer día que el quinto?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con \$3000, ¿Cuántos bombones podría comprar? \_\_\_\_\_

Entre más bombones compre ¿Tendrá que tener más o menos dinero?

\_\_\_\_\_

Entre menos bombones compre ¿Tendrá que tener más o menos dinero?

\_\_\_\_\_

2. En la cosecha de café en la finca de Doña Mariela pagan el kilo recolectado a \$550, si una persona trabajo 10 días y recolecta las siguientes cantidades:

1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	9° día	10° día
45	50	65	60	89	90	100	65	95	60

¿Qué día recogió más cantidad de café? \_\_\_\_\_

¿Qué día recogió menos cantidad de café? \_\_\_\_\_

¿Qué días recogió la misma cantidad de café? \_\_\_\_\_

¿Qué cantidad de café recolecto en los días trabajados? \_\_\_\_\_

¿Cuántos más kg de café recogió el último día que el primer día? \_\_\_\_\_

¿Cuál fue el día que más plata recibió por la recolección? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuánto dinero recibió por la recolección de café en los días que trabajó?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.



3. En la finca de Don Fabio tienen un criadero de pollos, cada mes comercializan 120 pollos, el valor de cada pollo es de \$15500.

¿Cuántas magnitudes están involucradas en la situación y cuáles son?

---

---

¿Cuántos pollos habrá comercializado en el primer semestre del año? \_\_\_\_\_

¿Cuánto dinero habrá recibido Don Fabio en los tres primeros meses del año?

¿Cuánto más dinero habrá recolectado el primer mes del año y el octavo?



Si mantiene el mismo ritmo de venta cada año, ¿Cuántos pollos habrá vendido en 2, 3, 4 y 5 años?



Piensa en un  
apliques lo ap

harías donde

Ahora responde:

¿Cuáles fueron las mayores dificultades? \_\_\_\_\_

¿Qué aprendió en toda la actividad general?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué fue lo que más les gustó de la actividad?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué no les gustó de la actividad?  
\_\_\_\_\_

¿Qué le cambiarías a la actividad? \_\_\_\_\_

## E. Anexo. Prueba final (Post – test)



**CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA  
SEDE CAUNZAL  
Post test / Noviembre 2 de 2018**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar los avances en el manejo de conceptos numéricos básicos en situaciones problema de la vida cotidiana.

**Duración:** 1 hora y media

**Materiales:**

Hojas de block  
Lápiz  
Herramienta Excel



**¡Resolvamos situaciones cotidianas que nos ayudan a reforzar nuestra experiencia con las Matemáticas!**

**Instrucciones:**

4. Utiliza la herramienta Excel para dar solución a cada una de las situaciones planteadas.
5. Lee cuidadosamente cada experiencia y soluciona de acuerdo a los datos que se aportan en ellas.

**Experiencia:** Juan es el dueño de la tienda escolar de la zona Rural de un municipio de Antioquía, necesita surtirla, debido a que se acerca la temporada de cosecha y el número de personas que compra en esta tienda se incrementa notablemente. Los Productos con su respectivo precio que tiene en cuenta para surtir son:

Caja de Chicle en Polvo x 12 unidades: 5400

Bolsa de Bolis x 30 unidades: 6000

Caja de Galletas x 20 unidades: 5500

Paquete de papas de Limón x 12 unidades: 5600

Bolsa de Yogurt x 6 unidades: 4800

Gaseosa mega familiar x 3.5 litros: 6000

**Situación 1:** Juan cuenta con \$200.000 para comprar el surtido.

5 cajas de chicle en polvo

8 gaseosas mega familiares

4 bolsas de Yogurt

10 paquetes de papas de Limón

6 cajas de galleta

6 bolsas de bolis.

**Ahora responde:**

- g. ¿Cuál de la cantidad de artículos que compro para surtir valió más?

---

---

**Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.**



h. ¿Cuál de la cantidad de artículos que compró para surtir valió menos?

---


---



i. ¿Cuánto debió pagar Juan en todo el surtido de la tienda?

---

---



j. ¿Cuánto dinero le sobró a Juan luego de las compras?

---

---

k. ¿Con la cantidad de plata que le sobró que otras cosas podría comprar?

---



---

l. ¿Qué pasa si incluye un artículo más de cada comestible?

---



---

**Situación 2:** Juan desea conocer las unidades con que cuenta para la venta, pues todo lo compro por paquetes y cajas, para ayudarlo debemos llenar las siguientes tablas:

<b>Cajas de chicle e polvo</b>		2		4	
<b>Unidades en total</b>		24			60

<b>Bolsas de Yogurt</b>	1		3	
-------------------------	---	--	---	--

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

<b>Unidades en total</b>	6	12		24
--------------------------	---	----	--	----

<b>Bolsa de Papas de Limón</b>		2		4		6		8		10
<b>Unidades en Total</b>		24			60		84		108	

<b>Cajas de Galletas</b>	1		3		5	
<b>Unidades en total</b>	20					

### Responde:

¿Qué puedes hacer para saber la cantidad de unidades que tiene de los otros artículos que no están en las tablas, sin necesidad de hacerlas?

---



---



---

¿Con cuántos litros de gaseosa cuenta para la venta? ¿Qué haces para saberlo?

---



---

**Situación 3:** Asigne un precio para vender a cada unidad de las compras que hizo Juan y luego responde:

¿Para obtener ganancias de la venta que debes conocer?

---



---

¿Cuál es el precio que debe ponerle a cada artículo para obtener el doble de ganancia?

---


---

Con respecto a la gaseosa, ¿Qué le genera más ganancia y porque?

- F. Venderlas completas
- G. Comprar vasos de 7 onzas y venderlas de forma individual (Cada gaseosa llena 25 vasos y se venden en \$500 cada uno)
- H. Comprar vasos de 9 onzas y venderlas de forma individual (Cada gaseosa llena 20 vasos y se vende en \$700 cada uno)
- I. Comprar vasos de 12 onzas y venderlas de forma individual (Cada gaseosa llena 15 vasos y se venden en \$1000 cada uno)

## Estrategia metodológica en Escuela Nueva para el desarrollo del pensamiento numérico a partir de las TIC.

### J. Anexo. Prueba realizada por estudiantes


**CENTRO EDUCATIVO RURAL MORELIA**  
**SEDE CAUNZAL**  
**Prueba Diagnóstica / Septiembre 5 de 2018**

**Nombre:** Maycol Dorango Varquez **Grado:** 4

**Objetivo:** Identificar las dificultades en el manejo de conceptos numéricos básicos en situaciones problema de la vida cotidiana.

**Duración:** 1 hora y media

**Materiales:**  
 Hojas de block  
 Lápiz  
 Billetes y monedas didácticos.

**¡Resolvamos situaciones cotidianas que nos ayudan a reforzar nuestra experiencia con las Matemáticas!**

**Instrucciones:**

1. Toma los billetes y monedas didácticos y reconoce su valor.
2. Lee cuidadosamente cada experiencia y soluciona de acuerdo a los datos que se aportan en ellas.
3. Cada situación debe resolverse usando los billetes necesarios.

**Experiencia:** Juan es el dueño de la tienda escolar de la zona Rural de un municipio de Antioquia, necesita surtirla, debido a que se acerca la temporada de cosecha y el número de personas que compra en esta tienda se incrementa notablemente. Los Productos con su respectivo precio que tiene en cuenta para surtir son:

Caja de Chicle en Polvo x 12 unidades: 5400<sup>₡</sup>  
 Bolsa de chicles x 50 unidades: 3800<sup>₡</sup>  
 Bolsa de Bolis x 30 unidades: 6000<sup>₡</sup>  
 Caja de Galletas x 20 unidades: 5500<sup>₡</sup>  
 Caja de nucitas x 18 unidades: 4800<sup>₡</sup>  
 Paquete de papas de Limón x 12 unidades: 5600<sup>₡</sup>  
 Paquete de confites x 100 unidades: 4200<sup>₡</sup>  
 Bolsa de Yogurt x 6 unidades: 4800<sup>₡</sup>

Bolsa de Chupetas x 50 unidades: 3700\*

Caja de Ponqués x 12 unidades: 5400\*

Gaseosa mega familiar x 3.5 litros: 6000\*

**Situación 1:** Juan cuenta con \$350.000 para comprar el surtido, (debe ir pagando con los billetes el valor de cada cantidad que compra).

7 bolsas de Confites.	4200x 7	29400
5 cajas de chicle en polvo	25000	
8 gaseosas mega familiares		48000
4 bolsas de Yogurt	600x 8	4800
10 paquetes de papas de Limón		48000
5 cajas de Nucita		24000
6 cajas de galleta		24000
10 bolsas de chicles		11200
5 cajas de ponqués		
6 bolsas de bolis.		

**Ahora responde:**

a. ¿Cuál de la cantidad de artículos que compró para surtir valió más? valió más el paquete de papitas de limón

b. ¿Cuál de la cantidad de artículos que compró para surtir valió menos? lo que valió menos fue la caja de chicles.

## K. Anexo. Galería Fotográfica





