

CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A
LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE.

DIANA PAOLA FRANCO MARTÍN

SONIA VIVIANA GONZÁLEZ BEJARANO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
BOGOTÁ D.C.

2019

CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A
LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE.

DIANA PAOLA FRANCO MARTIN

SONIA VIVIANA GONZÁLEZ BEJARANO

Asesora:

LUZ MERY MEDINA

Magister en Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
BOGOTÁ D.C.

2019

AGRADECIMIENTOS


A mi familia por su apoyo incondicional, de manera especial a mi hijo Jerónimo quien es mi mayor motivación para crecer cada día personal y profesionalmente, a los niños del curso 202 del Colegio República Dominicana por su compromiso y entusiasmo, a mi compañera de equipo Sonia González por su dedicación y apoyo en cada momento.

Diana Paola Franco Martín

A Dios por la fortaleza, sabiduría y bendiciones recibidas, a mi familia por el valioso apoyo brindado a lo largo de este proceso, a mi novio Jaime Henao Díaz (Jaimito) por su tiempo, paciencia y comprensión en pro de este sueño. A mis estudiantes del curso 202 por su acostumbrada disposición y trabajo al interior del aula de clase. A todos ellos dedico y consagro mis triunfos y futuro quehacer profesional.

Sonia Viviana González Bejarano

RAE

 <small>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Avanzando en la Pedagogía</i></small>	<i>FORMATO</i>
<i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 179

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo usando las regletas de Cuisenaire
Autor(es)	Franco Martin, Diana Paola; González Bejarano, Sonia Viviana.
Director	Medina, Luz Mery
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 176 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.
Palabras Claves	REGLETAS DE CUISENAIRE; PENSAMIENTO NUMÉRICO; MATERIAL MANIPULATIVO; NÚMERO; ESTRUCTURA ADITIVA; CONSTRUCTIVISMO.

2. Descripción
<p>Propuesta pedagógica para optar el título de Licenciados en Educación Infantil. La cual presenta una investigación de carácter cualitativa, desarrollada en la IED Colegio República Dominicana de la Localidad de Suba, donde se describe y analiza: ¿Cómo la implementación de una propuesta pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire incide en la construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo en estudiantes del curso 202 del Colegio República Dominicana?</p>

3. Fuentes
<p>Álvarez, A. (1996). Actividades matemáticas con materiales didácticos. Madrid, España: Mec Narcea</p> <p>Bermejo, V. (2004). Como enseñar matemáticas para aprender mejor. Madrid, España: CCS.</p> <p>Bisquerra, R. (2000). Métodos de investigación educativa: Guía práctica. Barcelona, España: CEAC.</p> <p>Castaño, J. (1996) Hojas Pedagógicas. Serie lo numérico. En la revista Alegría de Enseñar. No. 24 a 33. Bogotá, Colombia: MEN y Fundación Restrepo Barco.</p> <p>Castro, E., Rico, L., & Martínez, E. C. (1995). Estructuras aritméticas elementales y su modelización.</p>

Bogotá, Colombia: Una empresa docente.

Díaz, Godino, J & Ruíz, F. (2004). Geometría y su Didáctica para Maestros: Matemáticas y su Didáctica para Maestros.

Espejo, M. (2010). Las regletas de Cuisenaire. Revista digital Eduinnova, 15-18. Recuperado de <http://www.eduinnova.es/mayo2010/regletas.pdf>

Fernández, J. (2000). Didáctica de la matemática en la educación infantil. Madrid, España: Pedagógicas.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá D.C.

Ministerio de Educación Nacional (2016) Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) MEN 2016.

Ministerio de Educación Nacional (2016) Mallas de aprendizaje Grado segundo área de matemáticas MEN 2017.

4. Contenidos

Esta propuesta pedagógica inicia con una introducción, un contexto que presenta los referentes locales y la caracterización del grupo objeto de estudio, un registro de los antecedentes relacionados con el tema a tratar y la descripción del problema a raíz del cual emerge la pregunta de investigación.

Así mismo, se propone un marco teórico que presenta un referente normativo (normograma) que nos marca el campo legal sobre el cual se desarrolla la propuesta y un referente matemático que nos plantea perspectivas teóricas desde diferentes autores sobre el tema de estudio, también encontramos una perspectiva pedagógica que nos muestra el modelo sobre el cual nos ubicamos para la ejecución de las sesiones programadas.

En el siguiente capítulo se hace énfasis en la propuesta pedagógica como tal, donde se muestra su justificación, objetivos y diseño metodológico, posteriormente encontramos el análisis realizado de cada una de las sesiones de trabajo en su respectivo orden cronológico a la luz de unas categorías. Finalmente se presentan las conclusiones, el registro bibliográfico con las fuentes consultadas y los anexos que evidencian y dan fe del trabajo realizado durante la ejecución de la propuesta pedagógica.

5. Metodología

La presente propuesta presenta un ejercicio investigativo de carácter cualitativo debido a que se recogió una muestra de la realidad vivida referente al problema de investigación planteado ¿Cómo la implementación de una propuesta pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire incide en la construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo en estudiantes de grado 202 de la IED República Dominicana? Empleando como técnica de investigación la observación directa y como instrumentos de recolección de información: notas de campo y videos; información analizada posteriormente a la luz de unas categorías de análisis seleccionadas al inicio de la investigación, estableciendo así, un contraste entre lo teórico y la experiencia vivida en la institución.

6. Conclusiones

Con base en los análisis de los resultados obtenidos, se pudo concluir que:

Al implementar la propuesta pedagógica “CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE” en la IED Colegio República Dominicana, efectivamente se logró una transformación en el proceso de enseñanza aprendizaje del número y su tránsito a lo aditivo, ya que al usar las regletas se evidencio un aprendizaje rápido y significativo en los niños.

En relación al objetivo general de “analizar cómo la implementación de una propuesta pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire fortalece el aprendizaje del número y su tránsito a lo aditivo en estudiantes del grado 202 de la I.E.D. República Dominicana” se concluye que la implementación de la propuesta pedagógica brindó oportunidades de crear, comprender y explicar procedimientos matemáticos, usando las regletas de Cuisenaire, posibilitando de esta manera un aprendizaje innovador en el grupo objeto de estudio.

En cuanto al primer objetivo específico propuesto “Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes del grado 202 en la construcción del concepto de número la comprensión de la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire”; se observó que los niños tenían una noción del concepto de número y estructura aditiva antes de abordar estos temas con las Regletas de Cuisenaire. Sin embargo, presentaron dificultades al realizar los ejercicios propuestos. Luego de la implementación de la propuesta se logró que los niños fueran superando estas dificultades, pues ya tenían una visión más amplia de lo que era el número y su tránsito hacia la estructura aditiva. Se logró incluir en el desarrollo de las sesiones los principios para prevenir dificultades en el proceso de enseñanza de las matemáticas, que permitieron a los niños crear sus conceptos y elaborar procedimientos a partir de la experiencia, de referentes, de conceptos previos, de construcción de modelos formales, para llegar a solucionar el ejercicio planteado.

Con respecto al segundo objetivo “Reconocer las acciones que realizan los niños en la construcción del concepto de número y su tránsito a la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire” se puede concluir que a medida que se avanzaba en el desarrollo de cada sesión empleando el material manipulativo, los niños mostraron mayor seguridad y confianza, se arriesgaron a presentar y explicar sus propios procedimientos haciendo uso de un lenguaje fluido, esto producto del conocimiento del material y comprensión del número y su tránsito a la estructura aditiva, debido a que las acciones realizadas con las regletas promovieron en los niños habilidades de razonamiento, de lógica, de deducción, de observación y de análisis, puesto que fueron ellos, quienes se involucraron de manera directa con el aprendizaje.

Del tercer objetivo “Fortalecer el trabajo en equipo en los niños del grado 202 de la IED República Dominicana a través del uso de las regletas de Cuisenaire” se puede decir que, cuando los estudiantes trabajaron con las regletas estaban apoyados en sus pares, demostraron mayor seguridad y se apropiaron con facilidad de los conceptos ya que al interactuar e intercambiar información consolidaron conocimientos significativos y claros para cada integrante del equipo.

De otra parte, al referirnos a la contribución de la propuesta a la institución educativa se logró dar luces para la ruptura del esquema tradicional de la enseñanza del número y su tránsito hacia la estructura aditiva a través del uso del material manipulativo, los maestros de la IED República Dominicana se mostraron interesados por explorar y emplearlo, ya que notaron la emotividad, interés y participación activa de los niños en el trabajo que se desarrollaba con las regletas.

Es así como, este trabajo de implementación con las regletas, trascendió a nivel institucional propiciando cambios en la manera de abordar un eje importante en el pensamiento numérico “la construcción de número y su tránsito a la estructura aditiva” al interior del aula de clase.

Elaborado por:	Franco Martin, Diana Paola; González Bejarano, Sonia Viviana.
Revisado por:	Medina, Luz Mery.

Fecha de elaboración del Resumen:	11	06	2019
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

RAE	4
TABLA DE CONTENIDO	7
TABLA DE ILUSTRACIONES	10
TABLAS	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO 1	14
CONTEXTO	14
1.1. Referentes locales	14
1.1.1. Caracterización del grupo.....	18
1.1.2. Relación niños - docente	19
1.1.3. Relación entre pares.....	19
CAPTULO 2	20
ANTECEDENTES	20
2.1. Antecedentes relacionados con la investigación del número y su tránsito hacia la estructura aditiva	20
2.2. Antecedentes relacionados con el uso de las Regletas de Cuisenaire	22
CAPITULO 3	25
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	25
3.1. Respecto a los resultados de las evaluaciones en la Institución	25
3.2. Respecto de las pruebas saber	29
3.3. Respecto de los materiales manipulativos.....	34
Problema de investigación	35
CAPITULO 4	36
MARCO TEORICO	36
4.1. REFERENTE NORMATIVO	36
Normograma	36
4.1.1. Constitución política de Colombia de 1991.....	37
4.1.2. Ley General de Educación 115 de 1994	37
4.1.3. Lineamientos curriculares de las matemáticas. MEN 1998	38
4.1.4. Estándares Básicos de Competencias MEN 2006.....	39

4.1.5. Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) MEN 2016.....	41
4.1.6. Malla de aprendizaje (2017).....	42
4.2. REFERENTE CONCEPTUAL	46
4.2.1. Dificultades, obstáculos y errores	47
4.2.2. Perspectiva del número desde Piaget (citado en Baroody 1997)	55
4.2.3. Perspectiva del conteo Castro et al (1996)	57
4.2.4. Perspectiva desde los contextos Castro et al (2002).....	58
4.2.5. Perspectiva desde la construcción del número: relaciones de orden y equivalencia (Castaño 2010)	59
4.2.6. Estructura aditiva según Castaño	63
Procedimientos para la resolución de problemas aditivos	64
Clasificación de los problemas según castaño (2010)	65
Tipos de problemas aditivos según Castaño (1996).....	66
4.2.7. Estructura aditiva según Castro (2002)	67
Estrategias para sumar y restar	67
Modelos para la suma	69
Tipos de problema.....	70
4.2.8. Material manipulativo	71
4.2.8.1. Regletas de Cuisenaire	72
Descripción del material.....	73
Intereses didácticos.....	74
4.2.9. Trabajo en equipo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.....	76
4.3. PERSPECTIVA PEDAGÓGICA	76
4.3.1. El Constructivismo desde el PEI de la Institución Educativa Distrital.....	76
4.3.2. Rol del maestro constructivista.....	77
4.3.3. La clase de matemáticas desde el constructivismo.....	79
CAPITULO 5	80
PROPUESTA PEDAGOGICA “una red en construcción”	80
5.1. Características del proyecto pedagógico en la UPN.....	81
5.2. Justificación	82
5.3. Objetivos de la propuesta pedagógica	83
5.3.1. General	83
5.3.2. Específicos	84

5.4. Diseño metodológico “una ruta a seguir”	84
5.4.1. Método de investigación cualitativo	84
5.4.2. Técnica de investigación: Observación participante	85
5.4.3. Instrumentos de recolección de la información.....	86
5.4.4. Contrastación de la información	90
5.4.5. Categorías de análisis	90
5.4.6. Fases de la propuesta pedagógica.....	94
5.4.7. Sesiones de trabajo	95
SESIONES DE TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA	97
CAPITULO 6	102
ANALISIS DE SESIONES DE TRABAJO “Hacer, divertirnos y descubrir”	102
6.1. Análisis de las sesiones en orden cronológico	102
SESIÓN ° 0 Exploración del material (Juego libre, Juegos de memoria, numeración, orden y seriación)	103
SESIÓN ° 1 Construcción de combinaciones y equivalencias (modelo gráfico)	110
SESIÓN ° 2 composición y descomposición de números	116
SESIÓN ° 3 Adición de números de 2 y 3 cifras	122
SESIÓN ° 4 Sustracción de números de 2 y 3 cifras.....	129
SESIÓN ° 5 Situaciones problema con estructura aditiva (problema con color).....	135
CAPITULO 7	139
CONCLUSIONES	139
CAPITULO 8	149
SUGERENCIAS	149
BIBLIOGRAFÍA	150
ANEXOS	155
Anexo 1: Notas de campo	155
Anexo 2: Transcripción de videos.....	162

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa Localidad 11 de Suba. Tomado de: https://www.google.com/maps/@4.7861596,-74.1384008,10z	14
Ilustración 2. Colegio Republica Dominicana Sede B	16
Ilustración 3. Porcentaje de asignaturas en pérdida. I trimestre 2018. Tomada de acta de evaluación y promoción.	28
Ilustración 4. Resultados de las pruebas saber 3. 2017. IED Republica Dominicana Fuente: Cartilla Siempre día e	33
Ilustración 5 Normograma, elaboración propia	36
Ilustración 6. Mapa de relaciones. Fuente. Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas (2017)	45
Ilustración 7. Progresión de aprendizajes. Mallas grado segundo. Fuente. Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas (2017)	46
Ilustración 8. Regletas de Cuisenaire. Fuente: Didáctica de las matemáticas en educación infantil (2016)	74
Ilustración 9. Categorías de análisis. Fuente: elaboración propia.....	91
Ilustración 10. Indicadores de Categorías de análisis. Fuente: elaboración propia.....	92
Ilustración 11. Fases de la investigación. Fuente: Elaboración propia.....	95

TABLAS

Tabla 1. Plan de estudios grado segundo, Colegio Republica Dominicana	18
Tabla 2. Formato de Notas de Campo. Fuente: Elaboración propia.	88
Tabla 3. Actividades previas. Exploración del material. Fuente: Elaboración propia.	97
Tabla 4. Sesión 1. Construcción de combinaciones, equivalencias, orden y seriaciones. Fuente: Elaboración propia.	98
Tabla 5. Sesión 2. Composición y descomposición de números. Fuente: Elaboración propia.	99
Tabla 6. Sesión 3. Adición de números de 2 y 3 cifras. Fuente: Elaboración propia.....	99
Tabla 7. Sesión 4. Sustracción con números de 2 o 3 cifras. Fuente: Elaboración propia.	100
Tabla 8. Sesión 5. Situaciones problema con estructura aditiva. Fuente: Elaboración propia.	101
.....	101
Tabla 9. Análisis sesión 0. Fuente: Elaboración propia.	109
Tabla 10. Análisis sesión 1	115
Tabla 11. Análisis sesión 2. Fuente: Elaboración propia.	121
Tabla 12. Análisis sesión 3. Fuente: Elaboración propia.	128
Tabla 13. Análisis sesión 4. Fuente: Elaboración propia.	134
Tabla 14. Análisis sesión 5. Fuente: Elaboración propia.	138

INTRODUCCIÓN

La matemática forma parte de nuestra cultura y está presente en todos los ámbitos de la vida cotidiana, es un lenguaje importante en diferentes campos del conocimiento, que está enfocado no solo en la enseñanza de lo simbólico, sino en el desarrollo de capacidades de razonamiento, permitiendo aprendizajes en las distintas áreas, lo que posibilita la comprensión y resolución de problemas.

La propuesta pedagógica presenta el desarrollo de actividades que el docente puede implementar con los estudiantes, a partir del uso de las Regletas de Cuisenaire como material manipulativo, teniendo como finalidad fortalecer la construcción del concepto de número y su tránsito hacia la estructura aditiva.

Inicialmente se da a conocer un primer capítulo con el contexto local y la caracterización del grupo de estudiantes del grado 202 de la IED República Dominicana de la localidad de Suba lugar en el que se implementó la propuesta de “Construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo usando las regletas de Cuisenaire”.

En el segundo capítulo se encuentran los antecedentes respecto a la estructura aditiva y los referidos con el uso de las regletas de Cuisenaire.

En el tercer capítulo se hace la descripción del problema teniendo en cuenta tensiones respecto a resultados en pruebas del estado y evaluaciones al interior de la institución y respecto al uso del material manipulativo.

Seguidamente, el capítulo cuatro muestra el marco teórico, de aquí un referente normativo que retoma desde Constitución Política, la ley general de educación, pasando por, Lineamientos Curriculares, los Principios y Estándares para la Educación Matemática, los Derechos Básicos de Aprendizaje y las mallas de aprendizaje.

Así mismo, se aborda un referente matemático partiendo de dificultades, obstáculos y errores, diferentes perspectivas de número y los contextos donde se usan, llevando así un hilo conductor en la construcción del número por parte de los niños, acercándolos a aspectos relacionados con la estructura aditiva: adición sustracción, estrategias y modelos para sumar y restar, así como tipos de problemas. En éste mismo referente se aborda también, el material manipulativo regletas de Cuisenaire, su estructura, funciones y ventajas como herramienta al interior de las clases.

Este capítulo presenta también una perspectiva pedagógica resaltando el constructivismo como modelo adoptado por la institución, lugar donde se desarrolla la propuesta, el rol del maestro constructivista y la clase de matemáticas bajo este modelo.

En el capítulo cinco exhibe la propuesta pedagógica, en él las características de ésta según la Universidad Pedagógica Nacional, su justificación, objetivos y diseño metodológico que define el método, la técnica, los instrumentos de recolección de información, las categorías de análisis, las fases de la propuesta y las sesiones programadas con sus respectivas actividades.

El capítulo seis refiere al análisis de cada sesión, realizado bajo unas categorías de análisis, a la luz de un marco conceptual, dónde se explican los resultados y hallazgos obtenidos durante la implementación de la propuesta pedagógica.

El capítulo siete presenta las conclusiones que fueron arrojadas luego de la ejecución de la propuesta pedagógica.

El capítulo ocho refiere las sugerencias dadas luego de la implementación de la propuesta pedagógica.

Por último se encuentran los referentes bibliográficos y se muestran anexos que sirvieron para contrastar la información recolectada durante el desarrollo de la propuesta.

CAPÍTULO 1

CONTEXTO

1.1. Referentes locales

El colegio República Dominicana está ubicado en Suba, localidad número 11 de Bogotá, situada en el noroccidente, limita por el norte con el municipio de Chía, por el sur con la localidad de Engativá, por el Oriente con la localidad de Usaquén y por el occidente con el municipio de Cota. Suba tiene una extensión total de 10.055,98 hectáreas, es la localidad con mayor área urbana del Distrito, con el 15,7% de dicha superficie. En la actualidad cuenta con 26 colegios oficiales entre ellos el colegio República Dominicana.



Ilustración 1. Mapa Localidad 11 de Suba. Tomado de: <https://www.google.com/maps/@4.7861596,-74.1384008,10z>

Este colegio inicialmente llevaba el nombre de Nueva Gaitana desde su fundación como un homenaje a la India Gaitana, al igual que el barrio donde se

encuentra ubicado. En el año 2007 mediante resolución No. 900 de marzo 01 de 2007, cambia a Colegio República Dominicana Institución Educativa Distrital debido a que en la Secretaria de Educación del Distrito SED cursa una solicitud del país República Dominicana para apadrinar a un colegio siendo esta institución la seleccionada.

La institución inicia su servicio a la comunidad en el año 1988, de carácter Rural por su difícil acceso. El enfoque pedagógico era Conductista (ahora constructivista). En su inicio se ofreció a la comunidad básica primaria, en 1996 se abrió el grado preescolar y en 1997 empezó la secundaria con un grado Sexto en cada jornada, en el 2000 se aprueba la básica y el 16 de febrero de 2004 se aprueba la Media con la resolución No. 462 del 16 de febrero. Actualmente atiende una población de 5.200 niños y niñas de la localidad 11 Suba. El colegio República Dominicana actualmente está conformado por dos sedes A y B y dos jornadas mañana y tarde.

La sede B lugar en el que se desarrollará la propuesta pedagógica, se encuentra ubicada en el barrio Villa María de la localidad de Suba, caracterizado este, por ser zona residencial y poco comercial lo que hace que sus habitantes trabajen en lugares distantes a sus hogares y con largas jornadas laborales, situación que imposibilita que los padres de familia hagan el acompañamiento constante a sus hijos, ellos son supervisados por cuidadores (familiares, vecinos). De otra parte, la jornada de estudio (tarde), de los niños es contraria a la jornada laboral de sus padres lo que hace que en la mañana no haya asesoría de tareas o refuerzo de temas en los que los niños presentan dificultad.



Ilustración 2. Colegio República Dominicana Sede B (referencia: elaboración propia)

El Colegio República Dominicana Sede B, con dirección Kr 123 # 129 D - 25 cuenta con los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria, media y el programa de aceleración (volver a la escuela) para estudiantes en extra edad. Su proyecto educativo institucional PEI (2016) “La formación integral del individuo, propicia el mejoramiento educativo y su calidad de vida”, su misión incluyente, que respeta la diversidad, formadora de ciudadanos con pensamiento crítico, investigativo, autónomo, y creativo dentro de un marco axiológico que favorece su calidad de vida y construcción de una sociedad más humana y sus modelos pedagógicos constructivista y socio-crítico.

Dentro de su plan de estudios propone una intensidad horaria en el área de matemáticas de 5 horas semanales distribuidas en 4 de manejo de contenidos curriculares y 1 hora institucionalizada de “divermat”, trabajada con un texto que lleva

el mismo nombre, en el que se proponen diferentes actividades didácticas y de profundización de temas trabajados en la asignatura.

La siguiente tabla resume el plan de estudios del grado segundo del área de matemáticas específicamente en lo referido al desarrollo de la estructura aditiva.

<p>PROPÓSITO (META) DEL CICLO:</p> <p>Describir, comparar y cuantificar situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones usando medidas relativas para resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.</p>		
ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS	TEMAS / SUBTEMAS	DESEMPEÑO (DIMENSIONES)
<p>Reconozco los significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).</p>	<p>Conjuntos</p> <p>Características de un conjunto.</p> <p>Representación de un conjunto.</p> <p>Relación de pertenencia.</p> <p>Relación de contención.</p> <p>Cardinal de un conjunto.</p> <p>Números hasta 999</p> <p>La centena</p> <p>Números de tres cifras</p>	<p>COGNITIVA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y reconoce las características básicas de los conjuntos. • Reconoce la cantidad que representa un número de tres cifras en su descomposición, valor posicional y lectura, escritura.

	<p>Descomposición y valor posicional de un número de tres cifras.</p> <p>Lectura y escritura de números</p> <p>Orden hasta 999</p> <p>Términos de la adición</p> <p>Adición sin reagrupar y reagrupando</p> <p>Propiedades de la adición</p> <p>Términos de la sustracción</p> <p>Sustracción sin agrupar y desagrupando</p> <p>Solución de problemas de adición y sustracción</p>	<p>COMUNICATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve situaciones problema empleando la adición y sustracción. <p>VALORATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra actitud favorable hacia los procesos vividos en los diferentes espacios.
--	--	--

Tabla 1. Plan de estudios grado segundo, Colegio República Dominicana

En el ciclo uno (1) grados primero y segundo la docente titular orienta todas las áreas siguiendo los lineamientos curriculares establecidos y aplicando los modelos pedagógicos institucionales.

1.1.1. Caracterización del grupo

El curso 202 está conformado por 30 estudiantes que oscilan en edades entre los 6 y 8 años, estudiantes muy activos, participativos, con gran motivación por aprender. Un 70% de los estudiantes son antiguos, es decir, realizaron su grado anterior en la misma institución, un 7% son de reinicio (repiten año escolar) y un 23%

de los estudiantes son nuevos es decir llegaron de otra institución educativa, 3 de los 30 estudiantes son diagnosticados por entidades externas a la institución con un coeficiente intelectual leve, situaciones que llevan a evidenciar variados niveles de desempeño académico, específicamente en el área de matemáticas.

1.1.2. Relación niños - docente

La docente titular está la jornada completa de 5 horas diarias con su grupo de estudiantes, tiempo que es empleado para compartir, dialogar, solucionar situaciones convivenciales y académicas, para enseñanza y aprendizaje de los temas propuestos; al compartir este tiempo se establece un vínculo afectivo muy amplio que genera confianza, respeto, tolerancia y apoyo entre docente y estudiantes. Lo que se ve reflejado en un buen ambiente para el aprendizaje que permite a los estudiantes interactuar, participar, preguntar, resolver dudas y adquirir los conocimientos.

1.1.3. Relación entre pares

El grupo 202 se caracteriza por ser un curso muy unido, disciplinado, responsable, organizado, solidario y tolerante; aspectos de vital importancia en la convivencia y relación social con los compañeros, se evidencia apoyo entre estudiantes de manera especial cuando se presentan dificultades disciplinarias y académicas, explicando a sus compañeros cuando no comprenden un tema. En ocasiones se presentan conflictos de tipo convivencial entre los estudiantes, pero son solucionados con el diálogo y la comprensión.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES

Para aproximarnos de manera más detallada al objeto de estudio que aborda la presente propuesta pedagógica, es necesario volver la mirada a aquellas investigaciones que han centrado su atención en el tema. Este ejercicio de retrospección nos permite identificar referentes bibliográficos relevantes a nivel internacional, nacional y local. Los filtros tomados para buscar y realizar una pesquisa concreta sobre el tema objeto de estudio fueron:

2.1. Antecedentes relacionados con la investigación del número y su tránsito hacia la estructura aditiva

Durante el proceso de búsqueda de trabajos de grado relacionados con el desarrollo del número y su tránsito hacia la estructura aditiva encontramos:

En la Universidad Pedagógica Nacional de México la tesis: “Problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo y tercer grado de primaria de una escuela pública del Estado de Oaxaca: una propuesta de enseñanza”. Tanto en el capítulo 2 como en el análisis de este documento el autor Francisco Amado Cruz Ramírez (2012), presenta algunos modelos matemáticos utilizados para abordar los problemas de la estructura aditiva y expone ampliamente la resolución de problemas en esta estructura.

En el programa de educación infantil de la Universidad Pedagógica Nacional encontramos:

“La clase de matemáticas se transforma. Propuesta pedagógica para el desarrollo del sentido numérico en los niños y las niñas del curso 101 del Instituto Pedagógico Nacional”. Presentado por la estudiante Carol Viviana Cárdenas Amézquita, (2016) para optar al título de Licenciada en Educación Infantil. Esta propuesta pedagógica está enfocada en el desarrollo del sentido numérico, el manejo del Sistema de Numeración Decimal y la Estructura Aditiva, deja inicialmente visualizar en su problemática una metodología de clase limitante, en la que los estudiantes no cuentan con espacios ni se recrean situaciones que les permitan desarrollar habilidades propias del sentido numérico, menciona además sólo procesos de imitación, memorización y mecanización.

Según el estudio y la implementación de la propuesta pedagógica, y desde un apartado disciplinar la autora concluye que el pensamiento numérico se fortalece a partir de diferentes situaciones significativas que les posibilitaron a los estudiantes desarrollar habilidades de estimación y anticipación de resultados.

En nuestra propuesta, consideramos que el trabajo anteriormente referenciado, aporta y nutre nuestro postulado acerca de la importancia de transformar la clase de matemáticas, y darle la posibilidad a los niños de experimentar y adquirir el concepto de número, incluyendo nosotros el uso de material manipulativo: regletas de Cuisenaire. Dentro del análisis y revisión consideramos que se distancia de nuestro proyecto en cuanto a que la autora referencia las posibles dificultades o errores que los niños pudieron presentar en el desarrollo del sentido numérico, desde el rol del profesor y su metodología, nosotros haremos un análisis de categoría respecto a las dificultades que presentan los niños

de 202 de la IED en la construcción de número y su tránsito a lo aditivo usando las regletas de Cuisenaire.

2.2. Antecedentes relacionados con el uso de las Regletas de Cuisenaire

Se ha centrado la mirada también a los antecedentes internacionales referidos al uso de regletas, como trabajos de investigación que abordan nuestro tema de estudio, en primera medida se encontraron documentos que refieren la estrategia didáctica como proceso investigativo en el ámbito del pensamiento numérico.

En esta parte del trabajo se presentan algunas de las investigaciones que han realizado diferentes autores con respecto a la enseñanza y aprendizaje del pensamiento numérico y la integración de los materiales manipulativos en el aula de clases, específicamente, en matemáticas.

Es así que, los proyectos ya existentes, que resultaron pertinentes para apoyar la construcción y planteamiento del tema de investigación, acerca de las regletas de Cuisenaire fueron: Tesis titulada: “Las regletas matemáticas como estrategia didáctica para la enseñanza y solución de la adición y sustracción en niños de segundo de primaria”. (2010) de la Universidad Pedagógica Nacional de México.

Por su parte, las autoras Claudia Ivette Páez Ramírez y Leticia Guadalupe Santana Solórzano diseñaron, desarrollaron y evaluaron un programa de intervención dirigido para el aprendizaje de la resolución de adición y sustracción a través de las regletas de Cuisenaire como estrategia didáctica en niños de segundo de primaria de una escuela pública.

El trabajo se realizó con dos grupos, uno de control (tradicional) y otro experimental (regletas), se aplicó un programa de intervención al grupo experimental y el otro continuó trabajando normalmente, luego se aplicó una prueba final a ambos grupos. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis cualitativo explicando el desarrollo de las sesiones y resaltando los comportamientos, actitudes y respuestas del grupo ante las actividades, además de las dificultades presentadas durante la implementación de la estrategia y logran concluir que el uso de las regletas si favorece la solución de adición y sustracción de los niños de grado segundo.

Al respecto del uso de Regletas de Cuisenaire, tomamos también referentes nacionales de investigaciones que abordan éste tema, como es el caso de la tesis titulada: “Las Regletas de Cuisenaire como estrategia lúdica para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas del Grado Primero del Centro Educativo Integral Colombia Ceicol” (2016) Universidad del Tolima en Convenio con la Universidad de Cartagena. Sus autoras, Mercado Llamas Idalis, Mora Avendaño Johana, Jiménez Martínez Liliana Esther, plantearon como objetivo de este trabajo el fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas a través de Las Regletas de Cuisenaire como estrategia lúdica en los niños y niñas del grado primero del Centro Educativo Integral Colombia CEICOL. Se tuvo en cuenta bases teóricas de autores como: Tamayo, Casasbuena & Cifuentes, el proceso de investigación científica (2004), Cuisenaire, los números en color (1989), Kamii, autonomía como finalidad de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget (1970) entre otros.

Por último, referenciamos una tesis local que aporta con su desarrollo al tema de material manipulativo. “Fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las

Regletas de Cuisenaire". (2010) Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montufar-IPARM Universidad Nacional de Colombia, sus autoras María Fanny Nava Serrano, Luz Marina Rodríguez Pachón, Patricia Romero Ruiz, María Elvira Vargas de Montoya, presentan algunos aspectos de la experiencia pedagógica en matemáticas, particularmente en lo que concierne al empleo de Las Regletas de Cuisenaire, como recurso para potenciar competencias relacionadas con el pensamiento numérico, en el Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar (IPARM) de la Universidad Nacional de Colombia.

Los elementos que aquí se reportan son la transformación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante el manejo de las Regletas de Cuisenaire, el cual promueve espacios de interacción y de construcción de aprendizajes significativos en los que el lenguaje juega un papel relevante. Para esto se hace un recorrido por algunas de las situaciones básicas de los aprendizajes matemáticos por las que pasan los estudiantes de los grados preescolar hasta tercero en el IPARM, empleando las regletas de Cuisenaire, además, las maestras reconstruyen sus prácticas, los momentos y las experiencias con el uso de éste material manipulativo para ser analizadas; así, la propuesta sistematizada, se constituye en herramienta fundamental para la transformación de las prácticas docentes que se considera han contribuido a mejorar la calidad educativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución.

En síntesis, las cinco investigaciones mencionadas anteriormente, sirven como punto de referencia, pues permitieron ver cómo se abordó el desarrollo del sentido numérico, la solución de suma y resta y cómo se le posibilita al niño su

comprensión, otro punto de referencia fueron los resultados y conclusiones sobre cómo las regletas de Cuisenaire sí fortalecen y potencian competencias y habilidades matemáticas.

También, al revisar los anteriores trabajos encontramos experiencias, como la implementación de actividades en dos grupos de estudio uno experimental (usando las regletas de Cuisenaire) y uno tradicional, estrategia que mostró la versatilidad y pertinencia del uso del material y las reacciones de los estudiantes frente al uso de material manipulativo. Los trabajos expuestos en este capítulo nos generaron un cuestionamiento acerca de lo apropiado que es continuar con acciones pedagógicas en las que se usen estos materiales manipulativos (regletas Cuisenaire) con los niños y niñas, pues muchas veces ellos tienen contacto con este material sólo en su educación preescolar y al ingresar a la básica primaria se dejan de lado para continuar sólo con clases magistrales generando una posible apatía frente a la clase de matemáticas.

CAPITULO 3

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan las tensiones o dificultades que propiciaron la propuesta pedagógica.

3.1. Respecto a los resultados de las evaluaciones en la Institución

En los primeros niveles de primaria en el colegio República Dominicana los niños y niñas deben trabajar distintas estrategias para acercarse al uso de los números y las operaciones, encontrándose una variedad de dificultades en la resolución de problemas, conceptualización de los números naturales y el trabajo de la estructura aditiva. En la básica primaria, los niños tienen un docente que les orienta todas las áreas incluida la matemática escolar.

En otras palabras, cada profesor enseña en su salón con los recursos que tiene y con lo que sabe del área. Cabe precisar, que la mayoría de docentes de básica primaria no están formados en la disciplina, pero deben apropiarse estrategias para acercar a los niños y niñas al uso de los números y las operaciones y evaluarlos.

En cuanto al proceso de evaluación, según el manual de convivencia de la institución (2018) es un proceso permanente que busca detectar, estimar y valorar los niveles de formación integral del estudiante por cuanto, da cuenta de la formación del individuo en tres dimensiones (cognitiva, comunicativa y valorativa) y con una escala de valoración en desempeños superior (4.6 a 5.0), alto, (4.0 a 4.5), básico (3.0 a 3.9) y bajo (1.0 a 2.9).

Los docentes deben programar evaluaciones partiendo de las necesidades de sus estudiantes para evidenciar en forma gradual su proceso formativo. En lo que respecta al área de matemáticas, dichas evaluaciones se realizan específicamente en grado segundo (202) a través de quizzes (con preguntas abiertas y procedimientos), tareas relacionadas con los temas vistos en clase, situaciones problema o ejercicios prácticos, actividades de clase (talleres, guías de aplicación de

conceptos trabajados) y al finalizar cada trimestre se aplica una prueba selección múltiple con única respuesta) entre otros.

Estas formas de abordar las temáticas como el desarrollo y la evaluación del número y estructura aditiva hacen que haya resultados distintos, esto se refleja en el consolidado de resultados de las pruebas saber que deben presentar los niños de grado tercero de la institución.

Realizando una observación detallada de los resultados de las comisiones de evaluación (primer trimestre 2018) que se realizan al finalizar cada periodo académico en la institución, se destacan datos como:

De 30 estudiantes del grado 202; 10 se encuentran perdiendo el área de matemáticas es decir un 33% del total. Después de las actividades de nivelación (determinadas por la institución antes del desarrollo de la propuesta pedagógica) un 20% de los estudiantes terminan perdiendo el área, datos que se hacen evidentes en los boletines académicos.

Los logros que se evaluaron según el plan de estudios en el primer trimestre académico en el componente numérico y que no fueron alcanzados por algunos estudiantes llevándolos a la pérdida de la asignatura fueron:

- Reconoce la cantidad que representa un número de tres cifras en su descomposición, valor posicional, lectura y escritura.
- Resuelve situaciones problema empleando la adición y sustracción. (la redacción de los logros se toma tal cuál de los planes de estudio de la

institución, por tanto, no hay una descripción frente a los tipos de situaciones problema.

Es así como, al finalizar el trimestre académico el área que se encuentra en mayor pérdida es matemáticas, pues, de 30 estudiantes del grado 202, 6 terminan con notas inferiores a 3.0 (desempeño bajo) según la escala valorativa de la institución, es decir, perdiendo el área. Esta información la muestra la siguiente gráfica tomada del acta de evaluación y promoción de la IED, año 2018:

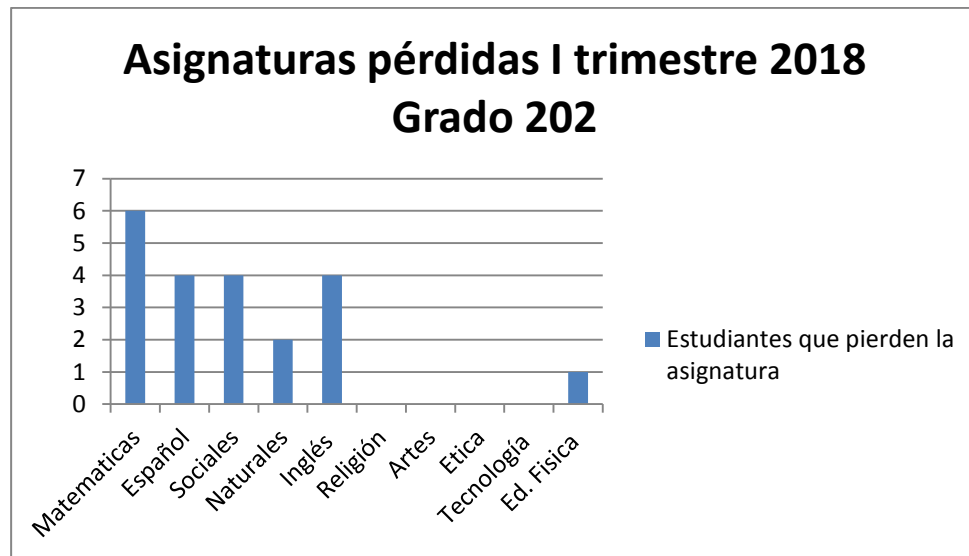


Ilustración 3. Porcentaje de asignaturas en pérdida. I trimestre 2018. Tomada de acta de evaluación y promoción.

Se logró evidenciar que las mayores dificultades que presentan los niños están asociadas al pensamiento numérico (reconocimiento de cantidades, comparación de números, ubicación posicional, operaciones básicas, comprensión y análisis de situaciones problema, entre otros).

Dichos resultados nos llevan a considerar la implementación de otras estrategias de enseñanza en las que los estudiantes puedan usar materiales manipulativos, ya que se cuenta únicamente con cuaderno, libros y tablero. Al usar

materiales se buscó motivar a los niños en su proceso de aprendizaje permitiéndoles adquirir conceptos de forma más concreta, realizar operaciones de forma práctica y de esta manera se pueda reducir la pérdida y lograr mejores resultados en esta área.

3.2. Respecto de las pruebas saber

La resolución 252 del 27 de abril de 2017 establece el procedimiento, las condiciones y el cronograma para participar de las pruebas saber 3, 5 y 9 y la ley 1324 art. 12 plantea el objetivo del ICFES

“ofrecer el servicio de evaluación de la educación en todos sus niveles y brindar información para mejorar la calidad de la educación. En su calidad de ente evaluador es el ICFES la entidad encargada de la fundamentación teórica, diseño, elaboración y aplicación de los instrumentos de evaluación de la calidad de la educación, como lo es la prueba saber” (p.1)

De otra parte, tenemos las guías de orientación y uso e interpretación de resultados que brinda herramientas para la comprensión, uso e interpretación del reporte de resultados por estudiante de la prueba Saber 3°, 5° Y 9°. Esta última contiene la descripción de cada una de las partes que conforman el reporte de resultados y enuncia la estructura de calificación asignada que permite comprender el desempeño de los estudiantes (ICFES, 2017).

La guía de orientación de la prueba saber 3° (2017) tiene como objeto dar a conocer a los estudiantes, docentes, directivos de colegios, secretarías de educación y a los demás interesados en las pruebas Saber 3°, información básica en cuánto a los criterios y especificaciones de las pruebas de lenguaje y matemáticas y responde

a los objetivos de esta prueba, a quienes evalúa, qué evalúa, competencias y componentes a evaluar.

Según la Guía de orientación 3° (2017) la prueba evalúa competencias matemáticas de comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. En la construcción de las pruebas estas competencias están organizadas así: (homogenizar el tipo de letra y el tamaño)

- Razonamiento y argumentación: el razonamiento es el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes relacionadas con la explicación de los procesos realizados para la solución de un problema.
- Comunicación, representación y modelación: según el MEN (2006), esta competencia es la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones; para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales, y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos (p. 54).
- Planteamiento y resolución de problemas: esta competencia permite entender situaciones problemas, desarrollar, aplicar y justificar las diversas estrategias utilizadas para solucionar las situaciones planteadas (ICFES, 2017).

En estas últimas quedan inmersas, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

En este sentido, los estudiantes del grado primero, segundo y tercero hacen un trabajo progresivo para el fortalecimiento de las competencias matemáticas a evaluar en las pruebas SABER 3°, que buscan favorecer el mejoramiento en la calidad de la educación de nuestro país, mediante la realización de evaluaciones aplicadas para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo (MEN, 2010).

El informe de resultados de prueba saber 3° del colegio República Dominicana, MEN, (2017). Cartilla Siempre día e, *informe por colegio 2017 resultados prueba saber*, muestra que en lo referido al desarrollo de la “estructura aditiva” un análisis respecto de competencias y aprendizajes evaluados estructurado en tres partes:

La primera parte presenta el comportamiento general de la competencia asociada a cada prueba, comparando el resultado del establecimiento educativo con la Entidad Territorial Certificada (ETC) y con Colombia. Donde observamos la competencia “razonamiento” que involucra el tema de estudio, que el 44% de los estudiantes no contestaron correctamente las preguntas de esta competencia.

La segunda parte del reporte describe el estado general de los aprendizajes de la competencia asociada, indicando el número de aprendizajes que se

encuentran en rojo (El 70% o más de los estudiantes del colegio no contestaron correctamente las preguntas relacionadas al aprendizaje), naranja (Entre el 40% y el 69% de los estudiantes del colegio no contestaron correctamente las preguntas relacionadas al aprendizaje), amarillo (Entre el 20% y el 39% de los estudiantes del colegio no contestaron correctamente las preguntas relacionadas al aprendizaje) y verde (El 19% o menos de los estudiantes del colegio no contestaron correctamente las preguntas relacionadas al aprendizaje).

Los colores del semáforo como les llama la cartilla “siempre día e”, están asociados al porcentaje de estudiantes que NO respondieron correctamente a los ítems de cada aprendizaje. Siendo el ítem de aprendizaje que refiere el tema de estudio de la propuesta pedagógica “*no usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas*” y los resultados arrojados fueron que, de los aprendizajes evaluados en esta competencia, el Colegio Republica Dominicana tiene el 0% de aprendizajes en rojo, el 50% en naranja, el 50% en amarillo y el 0% en verde.

La tercera parte del reporte enumera los aprendizajes en los que es necesario implementar acciones de mejora con especial prioridad, donde se arrojó los siguientes resultados en nuestro ítem de estudio “el 63% de los estudiantes NO contestó correctamente a la pregunta relacionada con “no usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas”.

Lo anterior lo ilustra el siguiente gráfico:

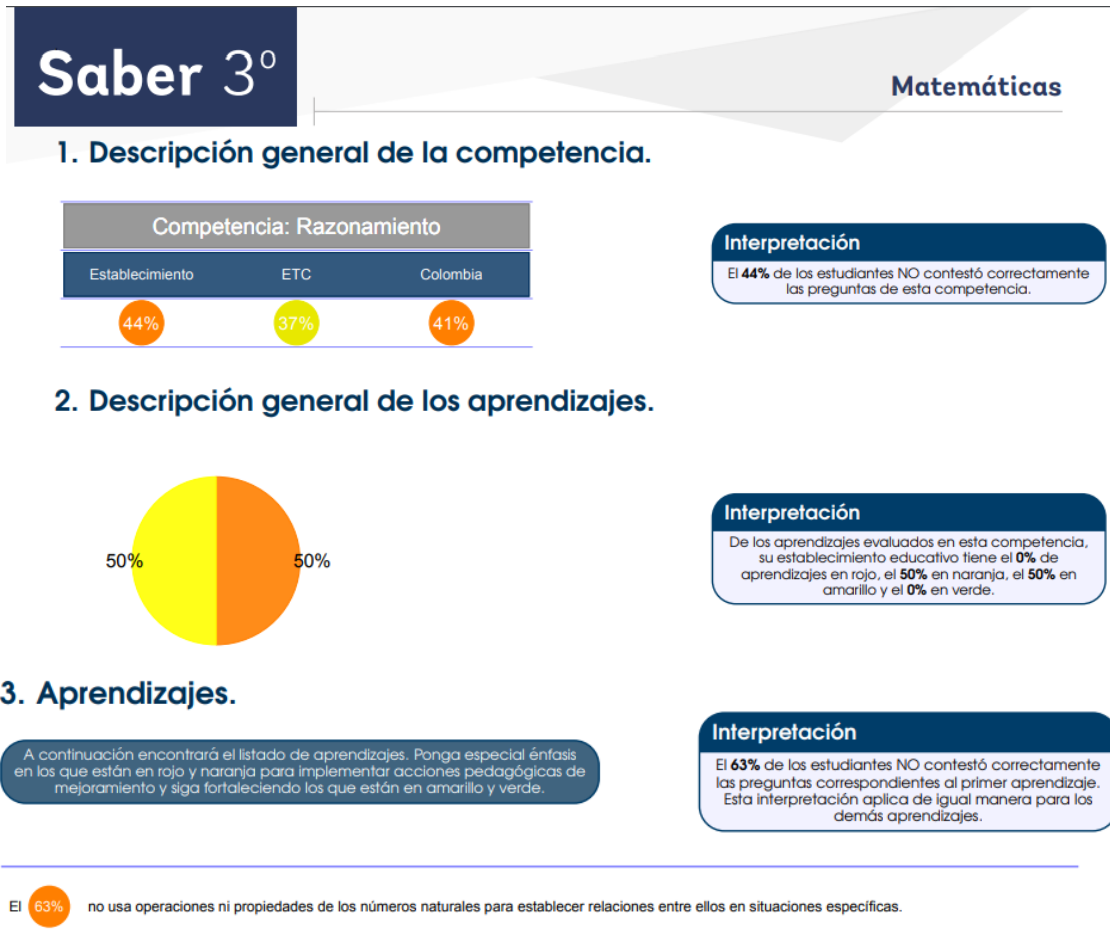


Ilustración 4. Resultados de las pruebas saber 3. 2017. IED República Dominicana Fuente: Cartilla Siempre día e

Observando la gráfica se puede deducir que el Colegio República Dominicana presenta un desempeño regular en la competencia de razonamiento, lo que nos lleva a concluir que existen falencias en procesos matemáticos referentes al pensamiento numérico en lo que refiere al aprendizaje respecto del número y su tránsito hacia la estructura aditiva “no usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas”.

Tal como lo menciona el Ministerio, los resultados de estas evaluaciones y el análisis de los factores asociados que inciden en los desempeños de los estudiantes, permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el Ministerio de Educación Nacional y la sociedad en general identifiquen las destrezas, habilidades y valores que los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales, con lo cual, se puedan definir planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación. Su carácter periódico posibilita, además, valorar cuáles han sido los avances en un determinado lapso y establecer el impacto de programas y acciones específicas de mejoramiento. (MEN 2010).

3.3. Respeto de los materiales manipulativos

En lo relacionado con el concepto de número y la estructura aditiva, así como el uso de materiales manipulativos es de resaltar que para la enseñanza de las matemáticas es importante el uso de estrategias y materiales manipulativos, tal como lo menciona Fernández (2000) “este tipo de estrategias y materiales tienen la finalidad de favorecer el aprendizaje de los niños permitiéndoles comprender la noción de número, nociones espaciales, de equivalencias, orden, seriación, conteo, agrupación, cálculo mental, conceptos y principalmente resolución de estructuras aditivas” (p. 12)

De otra parte, al ser una institución de carácter público y contar con población de estratos socio económicos 1 y 2 es difícil solicitar a los padres de familia materiales manipulativos u otros recursos para el desarrollo de las clases, ya que, en

ocasiones hay estudiantes que no presentan ni siquiera los elementos mínimos para su trabajo en el aula tales como lápiz, cuaderno, borrador entre otros.

Sin embargo, verificando el inventario de la institución encontramos que a mediados del año 2018 fue entregado por parte de la Secretaria de Educación SED a la IED un material manipulativo denominado “Regletas de Cuisenaire”. A este material no se le está dando uso, debido a que muchos docentes no conocen de su existencia y otros desconocen el manejo e implementación de este material en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Revisando este material manipulativo se considera viable el uso de las regletas de Cuisenaire en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, pues, hay una cantidad considerable, lo cual garantizaría entregarle un juego de regletas a cada niño con el fin que puedan ser empleadas para construir conceptos matemáticos, realizar operaciones, aprender, equivocarse, corregir y de esta manera superar las dificultades presentadas.

Lo expuesto anteriormente nos lleva a diseñar una propuesta pedagógica que permita fortalecer el número como sistema y su tránsito hacia el desarrollo de la estructura aditiva en los niños del grado 202 del colegio República Dominicana, planteando la siguiente pregunta de investigación.

Problema de investigación

¿Cómo la implementación de una propuesta pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire incide en la construcción del concepto de número y su

tránsito a lo aditivo en estudiantes de grado segundo de la IED República Dominicana?

CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta un referente normativo que enmarca una compilación de normas tomadas como base para la ejecución de la propuesta, un referente conceptual que refiere autores y aspectos teóricos relacionados con el tema de estudio y una perspectiva pedagógica que alude al modelo pedagógico adoptado por la Institución Educativa en la cual se desarrolló la propuesta.

4.1. REFERENTE NORMATIVO

Normograma



Ilustración 5 Normograma, elaboración propia

4.1.1. Constitución política de Colombia de 1991

La educación en Colombia es un derecho ciudadano y una prioridad del gobierno. De conformidad con la Constitución Política (art 67) "La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. (...)" (Presidencia de la República, 1991).

4.1.2. Ley General de Educación 115 de 1994

La Ley General de Educación de 1994, hace referencia a que "todos los colombianos tienen derecho a acceder a la educación para su desarrollo personal y para el beneficio de la sociedad", (MEN, 2015a).

La Ley 115 de 1994 plantea los objetivos de la educación, áreas obligatorias y fundamentales, bases importantes para el desarrollo de la propuesta pedagógica así: art 1 "La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes". (Congreso Nacional de la República, ley 115, 1994).

Artículo 21. Objetivo específico de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivo específico:

“El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos”.

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, entre ellas: Matemáticas

4.1.3. Lineamientos curriculares de las matemáticas. MEN 1998

Los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) plantean que el pensamiento numérico se adquiere mediante un proceso que va evolucionando de acuerdo a la experiencia con los números y sobre todo cuando se tiene el espacio para usarlos de manera significativa. “En particular es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos.” (p. 26).

De otra parte, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas frente al pensamiento numérico procuran que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de números, relaciones y operaciones que existen entre ellos, es decir de las diferentes maneras de representarlos.

El MEN (1998) propone tres grandes aspectos para organizar el currículo:

- Procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje, tales como: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (p. 51).
- Conocimientos básicos que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento Matemático y con sistemas (aquéllos propuestos desde la Renovación Curricular: sistemas numéricos, geométricos, de medida, de datos y sistemas algebraicos y analíticos) propios de las matemáticas. Estos procesos específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional, entre otros.
- El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que les dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas.

4.1.4. Estándares Básicos de Competencias MEN 2006

En lo que refiere a los Estándares Básicos en Competencias, “las matemáticas son una actividad humana inserta y condicionada por la cultura y por su historia, en la cual se utilizan distintos recursos lingüísticos y expresivos para plantear y solucionar problemas tanto internos como externos a las matemáticas mismas. En la búsqueda de soluciones y respuestas a estos problemas surgen progresivamente técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente decantadas y compartidas” (MEN, 2006 p. 50).

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

“En el caso de los números naturales, las experiencias con las distintas formas de conteo y con las operaciones usuales (adición, sustracción, multiplicación y división) generan una comprensión del concepto de número asociado a la acción de contar con unidades de conteo simples o complejas y con la reunión, la separación, la repetición y la repartición de cantidades discretas” (MEN, 2006 p. 59).

El conjunto de estándares debe entenderse en términos de procesos de desarrollo de competencias que se desarrollan gradual e integradamente, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo.

Es así como, al finalizar el tercer grado en lo que respecta al pensamiento numérico, más específicamente a la estructura aditiva se retoman los siguientes estándares:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos

- Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.
- Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.)

4.1.5. Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) MEN 2016

Haciendo referencia a los Derechos Básicos de Aprendizaje, en adelante DBA, definidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2016 se estructuraron guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias ya anteriormente mencionados.

Podríamos definir que los DBA permiten evaluar los aprendizajes mínimos, vincular a la comunidad educativa, orientar el diseño y desarrollo curricular, aplicar los lineamientos y estándares además de adherirse a las metas nacionales. La estructura para la enunciación de los DBA está compuesta por tres elementos centrales: El enunciado, las evidencias de aprendizaje y el ejemplo.

Los DBA plantean elementos para la construcción de rutas de aprendizaje año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los

Estándares propuestos por cada grupo de grados. Se establecen como un apoyo para las instituciones educativas para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos al interior de sus proyectos educativos institucionales.

En éste sentido, citaremos literalmente los enunciados de los DBA grado segundo del área de matemáticas, relacionados con los conceptos del número y su tránsito hacia la estructura aditiva que se quieren fortalecer con el desarrollo de ésta propuesta pedagógica y que orientadas en una serie de actividades de aula promuevan el logro de los estándares básicos de aprendizaje, en términos de contenido y habilidades matemáticas específicas de la estructura aditiva, para los estudiantes de grado 202 de la IED República Dominicana. Estos son:

DBA 1. Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección, la medida de magnitudes y problemas multiplicativos sencillos.

DBA 2. Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta, multiplicación o reparto equitativo.

DBA 8. Propone e identifica patrones y utiliza propiedades de los números y de las operaciones para calcular valores desconocidos en expresiones aritméticas.

4.1.6. Malla de aprendizaje (2017)

Según el Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas (2017), las Mallas de Aprendizaje (en adelante, mallas) retoman los aprendizajes estructurantes definidos en los DBA y los pone en diálogo con la organización epistemológica y pedagógica de cada área definida en los Lineamientos Curriculares (en adelante LC) y los Estándares Básicos de Competencias (En adelante, EBC), así como con una serie de cuestiones didácticas útiles para su implementación en el aula. De esta manera, las Mallas articulan los DBA que a su vez retoman los EBC; de modo que los maestros e instituciones puedan fortalecer y actualizar sus currículos y, en últimas, desarrollar actividades didácticas que cualifiquen el trabajo en el aula. Aunque no son unidades didácticas, las Mallas se convierten en insumos para planear a lo largo del año escolar, y proveen al maestro elementos para hacer seguimiento al aprendizaje de los estudiantes. Además, buscan incorporar de manera sistemática las competencias ciudadanas, la diferenciación y la evaluación como asuntos de la cotidianidad del aula que deben estar presentes en cada acción para el aprendizaje que se lleva a cabo en el salón de clases.

La estructura de las Mallas es la siguiente:

- Introducción general del área para el grado: Allí se presentan, de manera general, aquellos aprendizajes con los que los estudiantes vienen del grado anterior y aquellos que desarrollarán en el grado en curso con el fin de darle al docente un panorama general frente a aquello que puede evaluar al principio del año a manera de diagnóstico, así como aquello que se espera, a grandes rasgos en el año en términos de aprendizaje.

- Mapa de relaciones: Presenta, de manera gráfica, las relaciones desde los ejes y conceptos que estructuran el área hasta las acciones específicas que desarrollan los estudiantes en cada grado para crear una línea coherente entre la manera como está estructurada el área y las repercusiones de dicha estructuración en el aula
- Progresiones de aprendizajes (a partir de los DBA): Se presenta una línea de progresión de los enunciados de los DBA del grado anterior, el grado actual y el grado siguiente con el propósito de orientar al maestro frente al rango de flexibilidad curricular en el que debe moverse, atendiendo a las particularidades en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes que éste identifique en la evaluación diagnóstica que debe realizar al principio del año.
- Consideraciones didácticas: Se presentan de acuerdo con las categorías organizadoras enunciadas en el mapa de relaciones. Así, para cada categoría organizadora se empieza por presentar algunas aclaraciones frente a conceptos fundamentales para el grado. También se ofrece una serie de pistas frente a las dificultades frecuentes de los estudiantes en el desarrollo de ciertos aprendizajes así como posibles formas de abordarlas didácticamente.

Por último, se presentan una serie de situaciones que promueven el aprendizaje. Se trata de sugerencias de actividades que pueden ser incorporadas en los planes de aula a lo largo del año, con una complejidad creciente, con el fin de promover el desarrollo de los aprendizajes estipulados en los DBA. En este apartado,

GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
<p>Identifica los usos de los números (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros.</p>	<p>DBA 1 Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección y la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y multiplicativas y formula problemas a partir de ellas. ● Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, o $? + b = c$. ● Interpreta y construye diagramas para representar relaciones aditivas y multiplicativas entre cantidades que se presentan en situaciones o fenómenos. 	<p>Interpreta, formula y resuelve problemas en diferentes contextos, tanto aditivos de composición, transformación y comparación, como multiplicativos directos e inversos.</p>
<p>Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos.</p>	<p>DBA 2 Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, multiplicación o reparto equitativo.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Construye representaciones pictóricas y establece relaciones entre las cantidades involucradas en diferentes fenómenos o situaciones. ● Usa algoritmos no convencionales para calcular o estimar el resultado de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones entre números naturales, los describe y los justifica. 	<p>Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas.</p>
GRADO 1°	GRADO 2°	GRADO 3°
<p>Describe cualitativamente situaciones para identificar el cambio y la variación usando gestos, dibujos, diagramas, medios gráficos y simbólicos</p>	<p>DBA 8 Propone e identifica patrones y utiliza propiedades de los números y de las operaciones para calcular valores desconocidos en expresiones aritméticas.</p> <p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establece relaciones de reversibilidad entre la suma y la resta. ● Utiliza diferentes procedimientos para calcular un valor desconocido. 	<p>Describe y representa los aspectos que cambian y permanecen constantes en secuencias y en otras situaciones de variación.</p>

Ilustración 7. Progresión de aprendizajes. Mallas grado segundo. Fuente. Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas (2017)

4.2. REFERENTE CONCEPTUAL

A continuación, se presentan los referentes del conocimiento matemático disciplinar y didáctico que orientan esta propuesta pedagógica organizada en diferentes apartados. En principio, se hace una presentación de las dificultades,

obstáculos y errores del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemática haciendo especial énfasis a lo relacionado con la construcción del número y la estructura aditiva tomando como referentes a Díaz Godino y Ruiz (2004), Martínez (2010) y Brousseau (1998, citado en Chamorro, 2003).

Posteriormente una síntesis del concepto de número desde distintas perspectivas, el número desde la lógica desde Piaget (citado en Baroody 1997); perspectiva desde los contextos en los que se usan los números (Castro, Rico y Castro, 1995); para definir perspectiva del número según Castaño (2010); para luego pasar a estructura aditiva analizada a la luz de dos autores: Castaño (2010) y Castro (2002).

4.2.1. Dificultades, obstáculos y errores

En adelante se presenta una síntesis acerca de las dificultades, obstáculos y errores, dada la influencia de estos factores en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en la Básica Primaria y por ende en la construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo. Se dan a conocer algunas concepciones propuestas por expertos en didáctica, con el fin de entender qué dificultades y errores pueden presentar los niños en el desarrollo del número y que tienen implicaciones en el aprendizaje de la estructura aditiva.

Para empezar Godino (2004) refiere que, “el término dificultad indica el mayor o menor grado de éxito de los alumnos ante una tarea o tema de estudio. Si el porcentaje de respuestas incorrectas (índice de dificultad) es elevado se dice que la

dificultad es alta, mientras que, si dicho porcentaje es bajo, la dificultad es baja”. (p. 73)

Díaz Godino y Ruiz (2004) hace una clasificación de las dificultades de las cuales se hará referencia a algunas que se exponen a continuación:

- Dificultades asociadas con los contenidos matemáticos: los contenidos matemáticos se componen de abstracciones y generalizaciones pueden generar dificultades de aprendizaje. Bajo esta premisa resulta necesario detenerse en su análisis a fin de prever grados de dificultad e identificar aspectos que se han de reformar para facilitar su enseñanza. La causa de los errores no siempre está vinculada a la falta de conocimiento, si no a la aplicación del mismo en situaciones donde no es válido convirtiéndose en obstáculo.
- Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas: Cuando el conjunto de actividades presentadas por el profesor es poco o nada significativa para el estudiante lo cual obedece a la inadecuada estructuración de los contenidos que se pretenden enseñar, o a los materiales escogidos como complemento en la enseñanza. Entre los más comunes se sitúan los libros de texto, pueden presentar errores de edición, problemas confusos, son repetitivos o no son claros; cuando la presentación de los temas no es clara y está desorganizada la disposición de los conocimientos matemáticos en el tablero es caótica, no se enfatiza en los conceptos centrales; y dificultades generadas por el habla del profesor bien sea porque habla de forma muy rápida o porque es difícil de entender.

- Dificultades que se originan en la organización de la institución: Estas tienen que ver con la falta de disposición de material didáctico, la cantidad elevada de estudiantes, el horario del curso.
- Dificultades relacionadas con la motivación del alumnado: En ocasiones la secuencia de actividades y la metodología es la adecuada solo que el estudiante no se encuentra motivado debido a problemas de baja autoestima o la incidencia de su historia escolar.

De otra parte, Martínez, J. (2010), presenta los principios del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, que pueden ayudar a prevenir algunas dificultades. Estos son:

a) Principio de igualdad.

Martínez sostiene que no existe un “gen” matemático que tengan algunos alumnos y otros no, es decir, no hay personas “negadas” para las matemáticas, sino unos que pueden aprender con mayor facilidad que otros, por lo tanto, con estrategias y metodologías variadas, en función de los distintos estilos de aprendizaje presentes en cada alumno, todos pueden lograr ser competentes en este campo de una manera aceptable, este es el gran reto de la escuela.

b) Principio de la experiencia.

El autor expone dos formas de aprender las matemáticas en la etapa de operaciones concretas, por un lado, está la forma verbalista poco significativa, por

otro lado, la experiencia directa con los objetos y la interiorización de los aprendizajes. En las matemáticas el aprendizaje significativo se construye cuando el niño experimenta personalmente, es decir, se destaca la experiencia y práctica propia de cada alumno, sobre el aprendizaje verbal; el lenguaje verbal no puede sustituir a la experiencia.

c) Principio del empleo de referentes.

Se debe partir de un referente matemático concreto que haga referencia a datos, hechos y situaciones de la vida diaria (dinero, número de animales, peso de los objetos, equivalencias, etc...), para llegar a construir un concepto matemático claro. Este principio es la continuidad en la práctica del principio de la experiencia.

d) Principio de la transparencia.

Se refiere a que, en el aprendizaje de los contenidos matemáticos, se deben mostrar los pasos y procedimientos a seguir, de otra parte, los materiales y recursos simbólicos deben “reflejar o hacer transparente de la forma más fiel posible, la realidad que se toma como referencia”.

Las dificultades de los niños, provienen de los formatos habituales que se tienen de las operaciones en el aula, y de no emplear ejemplos transparentes para enseñar un concepto.

e) Principio de la comprensión.

El autor llega a un acuerdo entre la psicología y la pedagogía, de que “los alumnos son capaces de entender la matemática, de elaborar a partir de sus conocimientos previos y sus experiencias, nuevos conceptos”. Es importante que los

estudiantes comprendan y sepan cuándo aplicar lo que saben, para poder construir un conocimiento y que no se queden simplemente en el lenguaje verbal de repetir los conceptos adquiridos.

f) Principio del convencionalismo.

Refiere que existen diferentes alternativas o formas de resolver un problema planteado, y al niño se le debe permitir emplear la que considere conveniente, (un ejemplo de esto sería medir una misma magnitud en: 2834m, o 28,34hm o 28340dm).

g) Principio de la construcción de modelos formales.

El modelo formal, permite la extensión de los conocimientos aprendidos en un campo a otros campos distintos, tal es el caso, de la aritmética a la geometría, numeración a sistemas de medida, entre otros; estos modelos permiten reforzar la lógica y emplear menos la memoria.

h) Principio del desglosamiento de los modelos formales.

Finalmente, este principio expone que la matemática posee modelos formales, no solo para su propio ámbito sino para otras ciencias, la idea es ir construyendo modelos cada vez más complejos, pero para esto es importante, que, en las etapas iniciales, se le permita al niño pasar por un proceso de abstracción, es decir, que él haya manejado modelos sencillos manipulando y experimentando para luego transitar a un modelo más complejo.

Haciendo referencia a los obstáculos, Brousseau (1998, citado en Chamorro, 2003) los describe con las siguientes características:

Un obstáculo es un conocimiento, no una falta de conocimiento. El alumno utiliza este conocimiento para producir respuestas adaptadas a un cierto contexto que encuentra con frecuencia. Cuando se usa este conocimiento fuera de este contexto genera respuestas incorrectas.

El alumno resiste a las contradicciones que el obstáculo le produce y al establecimiento de un conocimiento mejor. Es indispensable identificarlo e incorporar su rechazo en el nuevo saber.

Brousseau (1998, citado en Chamorro, 2003) ha identificado tres tipos de obstáculos que se resumen a continuación:

- a) Obstáculos ontogénicos (a veces llamados obstáculos psicogénéticos): son debidos a las características del desarrollo del niño.
- b) Obstáculos didácticos: resultan de las elecciones didácticas hechas para establecer la situación de enseñanza. Cuando los estudiantes necesitan trabajar con ejemplos concretos.
- c) Obstáculos epistemológicos: Relacionados intrínsecamente con el propio concepto y conteniendo parte del significado del mismo.

De otro lado, el error según Godino (2004) guarda relación con las prácticas del alumno. Por tanto “cuando el estudiante realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar” (p.73), se dice que está incurriendo en un error, y se presenta como manifestación de las dificultades y obstáculos propios del aprendizaje.

Teniendo en cuenta que la propuesta pedagógica se enfoca a la construcción del concepto de número y su tránsito a la estructura aditiva se tomará los referentes relacionados a errores en cuanto a la técnica de contar y el aprendizaje del sistema escrito de numeración referenciados por Batanero & Godino (2002). Estos son:

Errores en cuanto a la técnica de contar:

- a. Errores de recitado. Errores ligados a un recitado incorrecto de la sucesión numérica, consistentes en: saltarse palabras numéricas, decirlas en otro orden, repetirlas, introducir palabras no numéricas, etc.
- b. Errores de coordinación. Errores ligados a la falta de coordinación entre la emisión de la palabra y el señalamiento del objeto. Por ejemplo, el niño dice "cuatro" señalando dos objetos o dice "dos tres" señalando un único objeto.

Errores de partición.

- c. Errores asociados al hecho de "no llevar la cuenta", es decir, de no distinguir correctamente lo ya contado de lo que falta por contar. Consisten en volver a contar un objeto ya contado o dejar objetos sin contar.

Errores relacionados con el aprendizaje del sistema escrito:

Los errores más frecuentes en la escritura de números de varias cifras son los siguientes:

- a. Invertir el orden de las cifras. Es propio de la escritura de números de dos cifras y consiste en intercambiar la cifra de las decenas con la de las unidades.

- b. Incorporar la potencia de la base. Consiste en escribir los números tal como se hablan, es decir, explicitando las potencias de la base, como sucede en nuestro sistema oral.
- c. Suprimir o añadir ceros. En números grandes con pocas cifras significativas es frecuente que los niños se equivoquen en el número de ceros intermedios que hay que escribir.

Errores más frecuentes en los pasos de la estructura aditiva

En la realización de estas operaciones se ha encontrado que los niños se esfuerzan más en recordar los pasos que hay que seguir que en comprender el sentido propio de la operación. Por tanto, la causa principal de los errores que cometen los estudiantes en la realización de estas operaciones se debe a la falta de comprensión.

Bermejo (2004) clasifica estos errores en tres tipos:

- a. Errores en el valor de la posición del número: estos errores los cometen aquellos niños que no comprenden bien el valor de la posición de cada número y debido a ello sitúan los números de forma incorrecta en las columnas correspondientes a la hora de operar.
- b. Errores en los pasos algorítmicos: con respecto a los pasos en la realización de los algoritmos puede suceder que los alumnos omitan alguno de ellos, como olvidarse las llevadas en la resta y no sumar los productos parciales o también puede pasar que los niños cambien algunos pasos de un determinado algoritmo por los de otra operación o incluso por pasos inventados por ellos,

como multiplicar algunas cifras cuando están sumando, sumar algunas cifras cuando están restando, etc.

- c. Errores de cálculo: errores relacionados con el recuerdo de hechos numéricos.

4.2.2. Perspectiva del número desde Piaget (citado en Baroody 1997)

Para Piaget la construcción del concepto de número implica acción, inicialmente manipulativa sobre los objetos y posteriormente mediante el establecimiento y coordinación de relaciones, por lo que existen varias etapas de la construcción del número.

En una primera etapa los niños aprenden el concepto como una síntesis de operaciones lógicas, la clasificación y la seriación.

Retomando a Piaget (citado en Baroody, 1997) se considera la clasificación como la relación entre los elementos de un conjunto determinando la partición del mismo en subconjuntos y la seriación como organizar colecciones de objetos utilizando criterios de naturaleza perceptiva, lógico matemáticas, o patrones recursivos o como una operación lógica que, a partir de unos sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente.

De dichas investigaciones se identificaron tres estadios:

Estadio I: Hay una comparación global entre las colecciones, no se forma la correspondencia biunívoca, ni hay equivalencia.

Estadio II: Hay una correspondencia biunívoca, sin equivalencia perdurable. El niño obtiene una colección equivalente a la primera, pero piensa que una colección es mayor cuando se cambia de forma y adquiere mayor extensión.

Estadio III: Crean colecciones equivalentes a las dadas y además están seguros de que el número no cambia, aunque cambie la posición de una de sus colecciones.

Los anteriores estadios develan que el conocimiento lógico matemático surge entonces a partir de un pensamiento reflexivo, ya que el niño lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo. Para Piaget (1999) los niños deben entender la clasificación para comprender las relaciones de equivalencia y en consecuencia el significado del número. De manera, que comprender la seriación y la clasificación son esenciales para enumerar.

Las seriaciones están vinculadas con la clasificación porque es la capacidad de ordenar los elementos, según las diferencias que se pueden reconocer entre estos por lo que se establece una relación para ordenarlos ascendente o descendente pasando por dos principios lógicos:

- a) La transitividad establecida como la relación entre un elemento de la serie, el siguiente y de éste con el posterior, con la finalidad de identificar la relación existente entre el primero y el último.
- b) La relatividad para concebir que algo algunas veces es mayor y otras veces es menor según la relación con distintos objetos.

En una segunda etapa lo central de la construcción del número, es la conservación de la cantidad la cual está basada en las diversas posiciones de los elementos de una colección y en entender la conservación de cantidades y las equivalencias entre conjuntos mediante correspondencias biunívocas. Por la conservación del número se entiende que el número de objetos de un conjunto es el mismo aun cuando se cambie de disposición de los elementos.

En una tercera etapa se pasa por la coordinación del aspecto cardinal y ordinal que consiste en tratar diversas aplicaciones del número en torno a la composición y descomposición vinculando situaciones sencillas de suma y resta.

4.2.3. Perspectiva del conteo Castro et al (1995)

Baroody, 1997 y Castro, et al., (1995) coinciden en el planteamiento de algunos principios, estos son:

Principio de Orden Estable: Consiste en emplear los mismos términos numéricos conservando el orden.

Principio de Correspondencia: Al contar los elementos se recita la secuencia, a la vez que se señalan los objetos.

Principio de Biunivocidad: que no solo se genere una secuencia estable, sino que a cada elemento se le asigna una palabra numérica y a la vez cada palabra estará asociada con un objeto.

Principio de Cardinalidad: El último término de la secuencia indica la cantidad de elementos en una colección

Principio de Irrelevancia del Orden: El orden en el que se dispongan los elementos de un conjunto no altera la designación del cardinal.

4.2.4. Perspectiva desde los contextos Castro et al (2002)

Según Castro (2002) las palabras numéricas se utilizan en distintos usos y contextos:

- En un contexto de secuencias se emplean los números en su orden habitual sin referirlos a ningún ente u objeto externo.
- Empleo de dicha secuencia para contar
- Asociación de cada palabra con un símbolo.
- Utilización para indicar la numerosidad de un conjunto
- Utilidad para indicar la posición relativa de los objetos
- Función del código.

Según el uso, o el contexto, en el que se utilicen las palabras numéricas, tendrán un significado distinto. En un principio, el niño va aprendiendo los términos numéricos como palabras que están asociadas a varios contextos distintos. Poco a poco, estos significados diferentes del término se van fusionando y darán lugar a un bloque, conformado por los distintos significados de la palabra

Desde la perspectiva de Castro et al (1996) los conceptos pueden ser complejos pero se relacionan con los contextos en los que se usan los números, en tal sentido para lograr el dominio de la secuencia numérica; algunos autores comparten esta postura es el caso de Fuson y Hall (1980) establecen que entre las primeras experiencias que los niños tienen con los números está la que surge del

contacto con los términos o palabras numéricas. Se trata de la sucesión convencional: uno, dos, tres... como palabras que en un primer momento no tienen por qué ser utilizadas para contar.

Para lograr el dominio de la secuencia numérica, el niño recorre cinco niveles tal como se menciona en el documento desarrollo del pensamiento matemático infantil (Castro, 2002):

Nivel Cuerda. La sucesión empieza en uno y los términos no están diferenciados. Por ejemplo, uno, cuatro, treinta y dos. El niño repite esta secuencia cuando se le pide que diga los números que sabe

Nivel Cadena Irrompible. La sucesión comienza en uno y los términos que conoce están diferenciados. Uno, dos, tres, cuatro. No es capaz de repetir esta secuencia si se le pide que la diga empezando en un término distinto del uno.

Nivel Cadena Rompible. La sucesión de los términos que conoce la puede comenzar en un término cualquiera.

Nivel Cadena Numerable. Puede recitar n términos de la secuencia numérica desde a hasta b .

Nivel Cadena Bidimensional. Desde un término cualquiera, a , se puede recorrer la sucesión en ambas direcciones

4.2.5. Perspectiva desde la construcción del número: relaciones de orden y equivalencia (Castaño 2010)

La noción de número según Castaño (2010) parte de múltiples y variadas experiencias en las que los niños se enfrenten al problema de comparar la cantidad

de elementos de una colección para decidir que en una hay más, hay menos o la misma cantidad que en la otra. Sucederá de igual manera con situaciones que los lleven a la necesidad de componer partes o descomponer totalidades. Son situaciones en las que los niños ejecutan acciones que les permiten resolver los problemas a los que se enfrentan; después de ganar cierta habilidad para ejecutar y controlar estas acciones, se pasa a un nivel en el que los niños tienen que hacer representaciones, en un primer momento icónicas, que cada vez se han de volver más esquemáticas; y después pasar a representaciones cada vez más simbólicas, en las que se introduzcan los símbolos estandarizados, en este caso los signos numéricos.

Es decir, que los niños recorren un camino largo antes de llegar a las representaciones simbólicas del número. Inicia la construcción del número por una cuantificación de tipo cualitativo usando representaciones con materiales (piedras, pepas, tapas, dedos), representaciones icónicas (puntos o palos) para llegar a las representaciones simbólicas (símbolos convencionales).

Castaño (2010) considera que el aprendizaje en los niños está muy ligado a acciones concretas y el uso de elementos concretos, empezando a entablar una relación de mayor que y menor que a través de la comparación visual y dependen del contacto físico que se tengan con los elementos que han de relacionarse. Además, se tienen en cuenta las operaciones de tipo aditivo que se dan producto de los procesos de composición y descomposición, dichos procesos requieren del esquema de reunión y del esquema de separación que permiten relacionar las partes con el

todo y recíprocamente. Sumado a esto, las relaciones y operaciones mencionadas se establecen por medio de la cuantificación.

Castaño (2010) sugiere abordar el uso de cantidades continuas y cantidades discretas. Para el sistema de las cantidades discretas se propone el manejo de relaciones: hay más, hay menos y hay la misma cantidad, que suponen además, el manejo de operaciones aditivas, como por ejemplo: de composición (en el caso de las preguntas como “¿cuánto reúne?”), de descomposición (en el caso de preguntas como “¿cuánto queda?”) y de complemento (en el caso de las preguntas como “¿cuánto hace falta?”). Para el sistema de las cantidades continuas se propone el manejo de relaciones tales como: hay más, hay menos, hay la misma cantidad y de operaciones aditivas.

Además, plantea que existen dos relaciones que componen el número; las de orden (hay más, hay menos) y las de equivalencia (hay lo mismo). El número se aborda como dos procesos no sólo distintos sino independientes, el número está en la medida, en tanto que allí tenemos que contar, el número y la medida, surgen de la necesidad de cuantificar la extensión; en el primer caso de un conjunto y en el segundo, de una magnitud. Al comparar dos medidas se puede decir una de las tres cosas siguientes:

“a es más que b”, “a es menos que b” o, “a es igual a b”. En estos enunciados están presentes dos tipos de relaciones:

- Las relaciones de orden: “___ es más que ___” y “___ es menos que ___”
- La relación de equivalencia: “___ es equivalente a ___”

Para el manejo de las relaciones de orden y equivalencia se requiere pasar por el esquema transitivo y el de composición.

El esquema transitivo si $A > B$ y $B > C$, entonces $A > C$ caracteriza la relación de orden.

El esquema de composición si $B > A$ y $B < C$, entonces B esta entre A C.

Castaño (2010) hace mención a que es importante ofrecer a los niños un sistema concreto para representar los números y su significado en el sistema de numeración decimal. Se debe fortalecer la construcción del valor relativo de una unidad (una unidad de un orden superior equivale a varias unidades de orden inferior) y de operar con esta idea. El progreso que se busca aquí, en relación con el sistema de grupos de diez y sueltos, consiste en que el niño ya no se imagine una unidad con sus diez unidades del otro orden, sino una única unidad equivalente a diez de las otras unidades. Uno de los primeros significados que construyen los niños consiste en entender los números como composiciones de “unos” (por ejemplo: 13, es trece “unos”, $1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1$, o $10 + 3$) y eso es parte de lo que nos reflejan sus procedimientos; Cuando el niño ha construido la idea de entender un signo numérico como grupos de dieces y unos, ya puede reconocer el valor de lo que realmente están representando las cifras (en el 13, identifica 1 de 10 y 3 de 1), y, en ese caso, exige desarrollar comprensiones de lo aditivo, generando procedimientos más elaborados y estructurados que, poco a poco, lo van llevando a desarrollar los porqués de las reglas que utilizamos en los algoritmos formales.

Ampliar el rango numérico exige que los estudiantes comprendan lo que se está representando en cada una de las cifras de un número y cómo se relacionan unas unidades con otras. Es decir, contar no es recitar la secuencia de palabras número, sino el establecimiento de la correspondencia entre estas y los objetos de la colección que desea contar, entendiendo como unas unidades son equivalentes a otras.

4.2.6. Estructura aditiva según Castaño

Tal como lo menciona Castaño (2006) en el Foro Educativo Nacional, “el número natural tiene una estructura aditiva de manera que avanzar en la capacidad de operar con las diferentes relaciones que se establezcan en estos campos demanda cognitivamente de parte de los estudiantes la construcción de estas estructuras” (pag.5)

El plantear a los estudiantes problemas de tipo aditivo “permite visualizar que existen dificultades en la lectura, en la transformación del lenguaje matemático a lenguaje cotidiano y en muchos casos termina el estudiante adivinando qué operación debe hacer” (Castaño citado en Cortes. A. 2011)

Si a los niños y niñas se les proponen problemas aritméticos de enunciado verbal, algunos llegan a la solución a través de estrategias informales para alcanzar la respuesta. Los niños comprenden los diversos problemas empleando conceptos aritméticos que han construido desde sus contextos por lo que usan formas muy propias de contar. Estas estrategias informales de resolución suelen basarse en

acciones que los niños logran expresar. Cabe precisar, que en la estructura aditiva se observa que hay una composición y descomposición de los números.

Para Castaño (2010) las operaciones aditivas ligadas al manejo de las partes y el todo son propias de los números ($3 + 5 = 8$, $8 - 3 = 5$ y $8 - 5 = 3$) y de las clases (una subclase y su complemento se reúnen y da como resultado la totalidad; la totalidad menos alguna de las partes da como resultado la otra subclase).

En el sistema de las clases, al igual que en otros sistemas, se tienen operaciones aditivas: composición de las partes para obtener el todo, como cuando se dice que los niños del curso que tienen tenis junto con los que no lo tienen es la totalidad de los niños del curso; y descomposición de las partes y el todo, como cuando se infiere que los niños del curso menos los niños del curso que tienen tenis son los niños del curso que no tienen tenis.

Procedimientos para la resolución de problemas aditivos

Según Castaño (1996), se pueden distinguir dos procesos en la representación mental de problemas aditivos, uno hace referencia a la forma como el niño lo representa en su mente y el otro al procedimiento que sigue para hacer las cuentas. Ejemplo: a un número desconocido se le suma 8 y el resultado obtenido es 13 ¿cuál es ese número?, los niños pueden representarlo de formas distintas y seguir procedimientos diferentes.

En las Hojas Pedagógicas número 2 de Jorge Castaño (1996), se plantean estrategias o momentos que atraviesan los niños para resolver y comprender problemas aditivos; estos son:

- Reunión y conteo: el niño reúne las partes y cuenta uno a uno los elementos de la totalidad recién obtenida. La reunión se puede hacer de forma física, mediante un gráfico o apoyándose en los dedos.
- Agregación sucesiva: el niño agrega de uno en uno, a partir del número siguiente al primer sumando y controla la cantidad de unos que han sido agregados. La reunión se puede hacer de forma física, mediante un gráfico o apoyándose en los dedos.
- Adición: la suma se puede realizar mentalmente o por escrito siguiendo el procedimiento universal o cualquier otro basado en descomposiciones de los números.
- Separación y conteo: el niño separa de la totalidad la cantidad que debe quitar y cuenta los elementos de la parte restante. La separación se puede hacer de forma física, mediante un gráfico o apoyándose en los dedos.
- Desagregación sucesiva: El niño parte del total y va contando uno a uno en orden descendente, controlando la cantidad que debe quitar. La desagregación se puede hacer apoyándose en los dedos y contando en orden descendente.
- Sustracción: la resta se puede realizar mentalmente o por escrito, siguiendo el procedimiento universal o cualquier otro, basado en descomposición de los números.

Clasificación de los problemas según castaño (2010)

Castaño plantea la siguiente clasificación:

- Problemas aditivos (PA) son los que, para ser resueltos requieren de una o ambas de las operaciones de suma o resta.
- Problemas multiplicativos (PM) son los que, para ser resueltos, requieren de una o ambas de las operaciones de multiplicación o división.
- Problemas aditivos multiplicativos (PAM) son los que, para ser resueltos, requieren combinaciones de las operaciones aditivas (suma y resta) y multiplicativas (multiplicación y división).

Tipos de problemas aditivos según Castaño (1996)

- Composición: Problemas en los que se presenta un evento positivo (aumento) y se pregunta por el estado final (respuesta). Ejemplo: Había 17 personas en el autobús, suben 4. ¿Cuántas hay ahora?
- Descomposición: Problemas en los que se presenta un evento negativo (disminución) y se pregunta por el estado final (respuesta). Ejemplo: Pedro tiene 9 caramelos. Le da 4 su hermanita. ¿Cuántos le quedaron?
- Complemento a derecha: Problemas en los que se presenta un evento positivo y se pregunta por dicho evento. Ejemplo: Un hombre sale de vacaciones en su automóvil. A la salida de París su contador kilométrico marca 63809 km; a su regreso marca 67351 km. ¿Cuántos kilómetros viajó en su automóvil durante las vacaciones?
- Excedencia: Problemas en los que se presenta un evento negativo y se pregunta por dicho evento. Ejemplo: Pablo acaba de jugar a las canicas. Tenía 41 canicas antes de jugar. Ahora tiene 29. ¿Cuántas canicas perdió?

- Complemento a izquierda: Problemas en los que se presenta un evento positivo y se pregunta por el estado inicial. Ejemplo: Enrique acaba de encontrarse 260 pesos en la banqueta. Los pone en su monedero. En total tiene 390 pesos. ¿Cuánto tenía en su monedero antes de encontrarse el dinero?

4.2.7. Estructura aditiva según Castro (2002)

“En principio, las situaciones de suma y resta, entre números naturales, está basada en la idea de que juntando elementos a una colección dada aumenta su número y separando elementos disminuye su número.” (Castro, Rico, Castro, 1995, p. 28.)

Estrategias para sumar y restar

Castro Encarnación, (et al. 2002) explican estrategias para sumar y restar, las cuales retomamos ya que son relevantes para trabajar la estructura aditiva, partiendo desde el concepto numérico. Se han determinado y clasificado las estrategias que los niños utilizan cuando realizan sus primeras operaciones de suma y de resta y dentro de ellas están:

Para la suma

Elaboración de un modelo con dedos u objetos, desde el cual se puede construir dos colecciones cuyo número sean los números dados.

Secuencias de recuento, donde se cuentan los objetos que se supone se deben reunir sin realizar ninguna acción física, se trata de conductas puramente verbales.

Datos numéricos recordados, que emplea combinaciones numéricas que recuerdan como son: aplicación de la idea de doble o aplicación de sumas conocidas como $6 + 4 = 10$.

Para la resta

Modelos directos con objetos, se construye una colección de objetos que represente al minuendo y de esta se van quitando objetos.

El Recuento que, sin utilizar objetos físicos, se pueden considerar varias estrategias: contar hacia atrás desde (contar hacia atrás desde el minuendo tantas veces como indica el substraendo, el número anterior al último contado es la diferencia), contar hacia atrás hasta (contar hacia atrás desde el minuendo hasta alcanzar el substraendo, el número de pasos dados es el resto), contar hacia delante desde (se cuenta desde el substraendo hasta el minuendo, el número de pasos dados es la diferencia)

Datos numéricos recordados. Utilización de algún hecho numérico que conozcan.

Estas estrategias no se enseñan ni se aprenden en la escuela, el niño las elabora para resolver los problemas que encuentra en su medio y a veces las mantiene por encima de su aprendizaje escolar.

Modelos para la suma

De acuerdo con Castro Encarnación, (et al., 2002) son muchos los modelos posibles que se pueden considerar para cada operación ya que son distintas las variables que pueden combinarse, en este momento haremos énfasis en dos de ellos, pues fueron los que se desarrollaron durante la ejecución de la propuesta pedagógica ya que tenían íntima relación con el uso del material manipulativo empleado (Regletas de Cuisenaire).

a) El modelo gráfico:

El estudio de la adición y sustracción debe realizarse en simultaneidad con el trabajo sistemático sobre los diferentes números, de modo integrado. Cada número debe aparecer como un sistema integrado de relaciones y no como algo puramente estático. Así conocer 5 es saber que $5 = 4 + 1 = 3 + 2 = 9 - 4$ etc. En el estudio de cada número es importante trabajar sobre expresiones gráficas que modelicen cada uno de los contextos del número.

b) Modelos con medidas

El contexto de medida tiene también varios modelos entre los que destacan los modelos longitudinales como las regletas de Cuisenaire o bien modelos sobre otras magnitudes como la balanza para la comparación de pesos. Con las regletas Cuisenaire se pueden hacer actividades aditivas como la construcción de trenes con dos o más regletas y luego medir su totalidad con una única regleta; también se pueden hacer actividades de sustracción como determinar el complemento de una regleta respecto de otra mayor.

Tipos de problema

Castro Encarnación, (et al. 2002, p.p. 92-94) define los problemas de estructura aditiva como aquellos que se resuelven con las operaciones de dicha estructura, esto es, las operaciones de suma y de resta. Presenta la siguiente clasificación de problemas de estructura aditiva:

a) Problemas de Cambio

Son aquellos problemas en los que se expresa una acción. Se relaciona una cantidad asociada a una situación inicial con otra cantidad asociada a una situación final, mediante una acción que actúa de modificadora, o que cambia la situación inicial. Según el tipo de cambio impuesto por la acción modificadora, pueden ser:

- Cambio-Unión. Sobre una cantidad inicial se realiza una acción directa que causa un aumento de dicha cantidad.
- Cambio-Separación. Sobre la cantidad inicial se realiza una acción que dará lugar a una disminución de la misma.

b) Problemas de Combinación

Estos problemas hacen referencia a la relación que existe entre un conjunto y dos subconjuntos disjuntos del mismo. No hay acción, por tanto, la relación entre los mismos es estática. Se presentan dos problemas tipo.

- 1- Se conocen los dos subconjuntos y hay que encontrar el tamaño de la reunión de los mismos.

2 - Se conocen el conjunto total y uno de los subconjuntos y hay que hallar el tamaño del otro subconjunto.

c) Problemas de comparación

Suponen la comparación de dos conjuntos disyuntos, las relaciones se establecen utilizando los términos "más que" "menos que" y son estáticas, no hay acción. Por el hecho de que dos subconjuntos son comparados se suele llamar a uno de ellos el referente y al otro el referido, la tercera entidad es el término de comparación. En estos problemas una de las tres cantidades puede ser la desconocida, el término de comparación, el conjunto referente o el referido. A su vez el mayor conjunto puede ser bien el referente o el referido.

d) Problemas de Igualación

Estos problemas se pueden considerar que comparten las características de los de cambio y comparación ya que se produce alguna acción relacionada a su vez con la comparación entre dos conjuntos disyuntos. Lo que hay que responder es lo que hay que hacer a uno conjunto para que resulte igual al otro.

4.2.8. Material manipulativo

Godino (2003) define material manipulativo como “cualquier medio o recurso que se usa en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, Álvarez (1996) define el material manipulativo como “todo juego, objeto o medio técnico que permite al estudiante crear preguntas, conceptos o representaciones” (p. 9)

Las matemáticas escolares apoyadas en materiales manipulativos son de gran beneficio para los estudiantes, teniendo en cuenta que ayudan a entender la información y los conceptos.

Ventajas de los materiales manipulativos según Álvarez (1996):

1. Permite recrear situaciones en las que los niños ejercitan las distintas capacidades lógicas que no son otras que la observación, las relaciones, la expresión oral, las estrategias, la investigación, el razonamiento, etc.
2. Por su presentación en forma de reto o de juego, son materiales muy atractivos y que invitan a trabajar con ellos. Al tener un componente lúdico son llamativos para los niños.
3. Son de gran utilidad para trabajar capacidades y habilidades necesarias para la resolución de problemas.
4. El material provoca el dialogo entre el educador y el niño. Gracias a él, se pueden elaborar preguntas acerca de la definición de los objetos, de sus relaciones y sus combinaciones con otros.
5. Fomentan el interés por la materia.
6. Producen entusiasmo e ilusión por las matemáticas.
7. Ayudan tanto a introducir un tema como a comprender procesos o a descubrir propiedades, potenciando una enseñanza más activa, participativa y creativa.

4.2.8.1. Regletas de Cuisenaire

En este apartado se explicarán las generalidades de las regletas de Cuisenaire, basados en Espejo (2010), quien apoya su investigación en Fernández (2007).

Las regletas fueron llamadas así luego de que su inventor, Georges Cuisenaire, un profesor de la escuela primaria de Bélgica, publicara un libro sobre su uso, llamado “Los números en colores”. El uso de las regletas para la enseñanza de las matemáticas fue desarrollado y popularizado por Caleb Gattegno.

Las regletas conforman un juego de manipulación y en la escuela se utilizan para enseñar una amplia variedad de temas matemáticos como: número, las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, raíces cuadradas, resolución de ecuaciones simples, entre otros.

Se trata de un material manipulativo, pero requiere que los niños tengan ya un cierto nivel de abstracción (pensar cosas sin la necesidad de realizarlas realmente, es decir, tener un imaginario o imagen mental del material), que hayan manipulado y trabajado previamente con el material concreto.

Descripción del material

Las regletas de Cuisenaire son 10 prismas de colores, de base 1 cm^2 y de diferente longitud cada uno de ellos. Cada prisma se asocia con un número de forma que a cada número le corresponde un color, desde el 1 hasta el 10. Quedando ordenado de la siguiente forma:

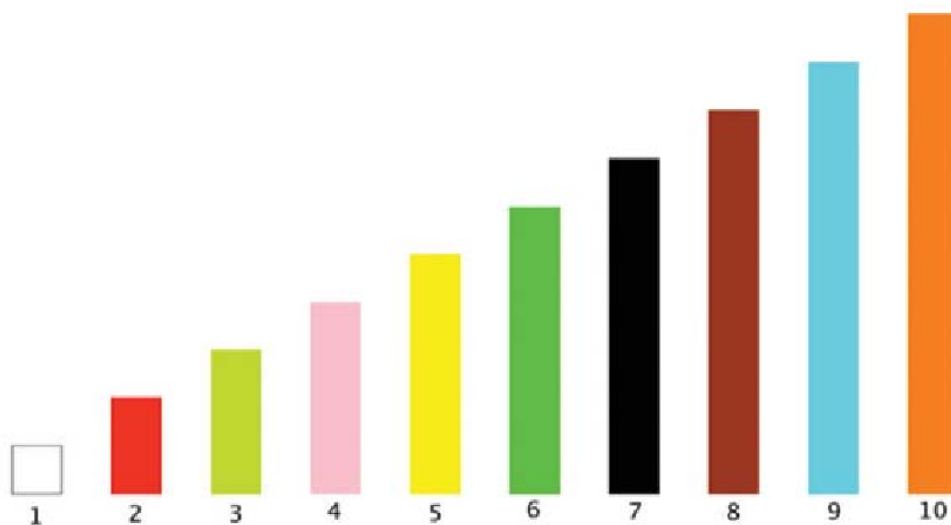


Ilustración 8. Regletas de Cuisenaire. Fuente: Didáctica de las matemáticas en educación infantil (2016. Blanca Arteaga)

Intereses didácticos

Para Fernández (2007) el maestro debe delimitar unos objetivos para trabajar en el aula con las regletas de Cuisenaire. Los objetivos a conseguir en la Educación Primaria, y más concretamente en el primer y segundo ciclo, serían los siguientes:

- Reconocer las distintas regletas que existen; distinguiéndolas por el tamaño y por el color.
- Conocer las regletas sabiendo el valor que le corresponde a cada una de ellas.
- Asociar números a las regletas correspondientes y viceversa
- Descomponer y componer números mediante el empleo de las diferentes regletas.
- Iniciar en la suma y en la resta sin llevadas mediante el empleo de las diferentes regletas.
- Iniciar en la suma y en la resta con llevadas mediante el empleo de las diferentes regletas.

La importancia del uso de las regletas, de acuerdo a Fernández (2007) es ayudar a los niños a adquirir un amplio y concreto conocimiento favoreciendo estructuras matemáticas.

Con las regletas se pretende que los estudiantes:

- a) Asocien la longitud con el color.
- b) Establezcan equivalencias. Uniendo varias regletas se obtienen longitudes equivalentes a las otras más largas.
- c) Conozcan que cada regleta representa un número del 1 al 10, y que a cada uno de estos números le corresponde a su vez una regleta determinada.
- d) Formar series de numeración del 1 al 10, tomando como base que cada número es igual al anterior más 1 ($n+1$)
- e) Comprobar que en cada número están incluidos los anteriores.
- f) Trabajar manipulativamente las relaciones de los números: “es mayor que”; “es menor que” y “es equivalente”, basándose en las longitudes.
- g) Realizar seriaciones diferentes.
- h) Introducir la descomposición y la composición de los números.
- i) Introducir los sistemas de numeración mediante diferentes agrupamientos.
- j) Iniciar las operaciones de la suma y de la resta.

De acuerdo a lo anterior Fernández (2007) expresa que el uso de las regletas permite al niño desde su primer momento tener conciencia de estructuras

matemáticas, ya que son un material que hace que el niño dependa de algo más que imágenes visuales, permitiendo que logre asimilar los conceptos por sus propios medios.

4.2.9. Trabajo en equipo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas

En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas los estudiantes deben interactuar entre sí y con el profesor, según Aldana, es necesario organizar la clase en grupos de trabajo, y a su vez abordar estrategias de enseñanza- aprendizaje; propiciando espacios de formación y socialización de diversos conocimientos que se abarcan dentro del aula de clase, ya que cada uno de estos conocimientos deben representar un aprendizaje significativo y autónomo para los estudiantes. (2012.p.26)

Por consiguiente el aprendizaje de los conocimientos matemáticos a través del trabajo en equipo contribuirá al desarrollo cognitivo de los estudiantes y a su formación, lo que potenciará capacidades y destrezas básicas como la observación, representación, interpretación de datos, análisis, síntesis, valoración, aplicación, actuación razonable entre otras. (Aldana 2012).

4.3. PERSPECTIVA PEDAGÓGICA

4.3.1. El Constructivismo desde el PEI de la Institución Educativa Distrital

El colegio República Dominicana, como colegio Oficial de la Localidad de Suba, reconoce su modelo pedagógico desde las perspectivas teóricas del constructivismo estableciendo "que la meta es que cada individuo acceda de acuerdo con sus posibilidades a etapas superiores de desarrollo intelectual" (PEI, 2016, p.9).

Asumiendo esta postura, los directivos y docentes de la IED, establecen una referencia conceptual del modelo constructivista, definiendo una caracterización que incluye metas, método evaluación y enfoques curriculares afines con el modelo.

Teniendo en cuenta esta definición y caracterización, la IED República Dominicana, establece una intervención que se desarrolla dentro del enfoque de aprendizaje significativo que enmarca la institución, generando cambios muy específicos en el desempeño del estudiante, asignándole un rol protagonista en su propia construcción del conocimiento, generando espacios y situaciones que requieren que el estudiante sea dinámico, cuestionador, analista, investigador, responsable y consciente de su proceso de aprendizaje.

Así mismo, y teniendo en cuenta la teoría constructivista de Piaget (1978) “existen dos principios en el proceso de enseñanza y aprendizaje: el aprendizaje como un proceso activo, y el aprendizaje completo, auténtico y real” (p.26). Llama la atención el segundo principio, puesto que es dentro de éste que se fecunda nuestro anhelo de intervenir con una propuesta pedagógica. Para los niños según Piaget, les resulta más fácil el aprendizaje si al mismo tiempo se encuentran comprometidos con actividades significativas que ejemplifiquen lo que se desea aprender, además que permitan la interacción con sus pares, aspecto que facilita la comunicación y el trabajo en equipo, que lleven al logro de un aprendizaje más no de una evaluación numérica.

4.3.2. Rol del maestro constructivista

En el modelo pedagógico constructivista el papel del maestro se transforma y se apropia de un rol de moderador, coordinador, facilitador, mediador, es decir, un participante más de la experiencia planteada. Para lograr eficiencia en su desempeño requiere, según Quiñones (2005) conocer los intereses de los estudiantes, sus diferencias individuales, las necesidades evolutivas de cada uno de ellos, los estímulos de sus contextos familiares, comunitarios, educativos, y contextualizar las actividades. De igual manera, debe tener siempre presente destrezas cognitivas, que son aspectos fundamentales para la construcción del conocimiento.

Enseñar a pensar - desarrollar en los educandos un conjunto de competencias cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento. Enseñar sobre el pensar - estimular a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (meta cognición) para lograr controlarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el proceso personal de aprender a aprender. Enseñarle sobre la base del pensar - esto es incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar. (Quiñones, 2002, p.6)

Así también, el maestro debe tener muy presente en cualquier lección que imparta, según Quiñones (2002), los siguientes elementos:

- a. Especificar con claridad los propósitos de la clase.
- b. Ubicar con certeza a los alumnos en el grupo.
- c. Explicar claramente la tarea a realizar y la estructura del fin.

d. Monitorear la efectividad del grupo que atiende.

e. Evaluar continuamente el nivel de logros de todos los estudiantes.

Es decir que constantemente el que aprende está construyendo su propio conocimiento. Sobre esta reflexión Matos, Arias & Caraballo (2015), consideran que: “El docente es un mediador no de manera declarativa, de hecho, debe asumir el reto de involucrarse en la construcción del conocimiento en el aula, el rol del docente debe ser percibido como promotor del aprendizaje, motivador y sensible”. (p.25).

Desde esta perspectiva, en la enseñanza, el maestro constructivista actúa como un orientador o facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje, se enfrenta día a día en el aula siendo principalmente su metodología de construcción, donde el papel principal lo tiene el estudiante como un sujeto activo que debe pensar, deducir, contrastar y buscar las soluciones adecuadas dependiendo de la situación de aprendizaje a la cual es sometido.

Es un profesor que entrega la libertad de crear, construir a sus educandos para que éstos edifiquen su propio aprendizaje utilizando todas sus habilidades, destrezas, necesidades e interés como seres dotados de razonamiento lógico matemático.

4.3.3. La clase de matemáticas desde el constructivismo

Entender el aprendizaje de las matemáticas como un proceso de construcción individual supone la interacción particular y grupal que se realizan en el aula identificando los diversos ritmos y maneras de construir los diferentes tipos de contenidos matemáticos y las diferencias en las maneras de construir y aprender de

los propios estudiantes. Estas maneras, se logran, según Waldegg mediante la discusión de sus conjeturas con sus compañeros de clase, mediante la contrastación de sus resultados con resultados anticipados y mediante la modificación de las condiciones originales de la situación para llevarla a circunstancias conocidas. (Waldegg, 1998, p.23)

El conocimiento matemático, es un saber necesario en la sociedad. Se pueden encontrar en cualquier situación cotidiana y el estudiante las requiere para enfrentarse a un sinnúmero de tareas como contar objetos, preparar una receta, manejar dinero, hacer una compra, leer y escribir cantidades, buscar direcciones. El estudiante por su naturaleza curiosa, experimenta y pone en práctica habilidades que le llevan a un acercamiento y conocimiento del mundo lógico matemático. Un elemento significativo del constructivismo aplicado en la clase de matemáticas requiere que el docente logre canalizar este aspecto del niño y aproveche desde el punto de vista educativo ya que, en el día a día para los estudiantes, las matemáticas estarán más presentes de lo que se podría pensar en un primer momento.

CAPÍTULO 5

PROPUESTA PEDAGÓGICA “una red en construcción”

Este capítulo presenta las características de la propuesta pedagógica en la UPN, la justificación, objetivos y diseño metodológico de la propuesta pedagógica, que busca la construcción del concepto de número y su tránsito hacia la estructura aditiva empleando material manipulativo como lo son las regletas de Cuisenaire.

5.1. Características del proyecto pedagógico en la UPN

La Universidad Pedagógica Nacional, establece dentro de las modalidades de trabajo de grado el proyecto pedagógico y lo define como el “constructo teórico práctico que articula principalmente dos ámbitos: el análisis crítico y la reflexión sobre la práctica pedagógica y por otro lado las acciones que este proceso de reflexión y análisis suscita, con el propósito de afectar dicha práctica”. (Rincón, C. 2008. P. 9).

Lo anterior, nos permite, no solo un proceso de reflexión constante, sino que además brindar a la comunidad educativa; específicamente a los estudiantes del grado 202, una afectación de su realidad, de su percepción de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, en este caso la propuesta permite pensar en la construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo usando las regletas de Cuisenaire.

Por otro lado, para la UPN, es importante que un proyecto pedagógico permita una observación sistemática, una descripción y análisis de su implementación y de las dinámicas de la institución en la que se lleva a cabo el proyecto, permitiendo establecer vínculos entre teoría, práctica y resultados, aspectos que se hacen visibles en el desarrollo de nuestra propuesta. (Rincón, C. 2008. P. 9).

Finalmente, cuando en este proceso de implementación se crean nuevas posibilidades de lo presente y éstas posibilidades aparecen como opciones realizables, se tiene un proyecto pedagógico.

5.2. Justificación

La presente propuesta pedagógica resulta importante para la conceptualización del número y su tránsito hacia la estructura aditiva por diferentes razones enunciadas a continuación.

La IED República Dominicana, dispone de material manipulativo estructurado, producto de dotaciones anuales que hace directamente la secretaría de educación, dentro de este material se encuentran las regletas de Cuisenaire, sin embargo, por falta de conocimiento acerca de su uso e implementación en el desarrollo de contenidos curriculares no se habían empleado, ni se habían puesto al alcance de los estudiantes.

Por otro lado, durante el desarrollo de las clases de matemáticas los estudiantes del grado 202 del IED República Dominicana como se mencionó anteriormente, presentan dificultades matemáticas, afirmación que tiene su argumento en los resultados de las pruebas SABER presentadas en el año anterior, su análisis proporcionó información sobre el desempeño de los estudiantes en el componente numérico, situándolos en un nivel bajo.

Es necesario, considerar las implicaciones que trae el paso entre los niveles educativos, es decir, el recorrido de un ciclo a otro, puesto que no hay continuidad en metodología, estrategias y herramientas usadas para desarrollar la clase como en los niveles inferiores y en ocasiones se conviertan en un área de difícil asimilación a medida que avanzan de grado escolar.

Respecto al material manipulativo, se considera necesario su uso, puesto que con la apropiación se consigue despertar el interés de los estudiantes, además generar en ellos, la capacidad de observar y experimentar con el fin de poder descubrir y abstraer conocimientos por sí mismos.

En concordancia con lo anterior, esta propuesta busca fortalecer en los estudiantes habilidades y capacidades matemáticas, para que sean competentes en el desarrollo de situaciones de su contexto, capaces de llegar a la construcción de un aprendizaje significativo, desde la creatividad, autonomía, comunicación asertiva, imaginación y abstracción, empleando las regletas como una estrategia motivadora llamativa que busca fortalecer la diversidad de aprendizajes que se encuentran en el aula, generando espacios y situaciones dinámicos, de tal manera que los estudiantes despierten el interés por aprender la matemática escolar y sea un espacio de interacción con sus compañeros, padres de familia y docentes y de esta manera se logre conceptualizar la estructura aditiva.

5.3. Objetivos de la propuesta pedagógica

5.3.1. General

Analizar cómo la implementación de una estrategia pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire fortalece el aprendizaje del número y su tránsito a lo aditivo en estudiantes del grado segundo de la I.E.D. República Dominicana

5.3.2. Específicos

- Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes del grado 202 en la construcción del concepto de número y la comprensión de la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire.
- Reconocer las acciones que realizan los niños en la construcción del concepto de número y su tránsito a la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire.
- Fortalecer el trabajo en equipo en los niños del grado 202 de la IED República Dominicana a través del uso de las regletas de Cuisenaire.

5.4. Diseño metodológico “una ruta a seguir”

Para el desarrollo de este apartado se presenta el método y técnica de investigación a utilizar. Posteriormente se desarrollan los instrumentos para la recolección de información, las categorías de análisis y las fases de trabajo para ejecutar la propuesta pedagógica.

5.4.1. Método de investigación cualitativo

En cuanto al método de investigación, es de tipo cualitativo, pues tiene como objetivo la descripción y análisis de las cualidades de un fenómeno. Según Blasco y Pérez (2007), señalan que “la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, historias de vida, en los que se describen rutinas y

las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes”.
(p.45)

De acuerdo a Martínez (2011), el Papel del investigador en la investigación cualitativa es la de interactuar con los individuos en su contexto social, tratando de captar e interpretar el significado y el conocimiento que tienen de sí mismo y de su realidad, ya que se busca una aproximación global y naturalista a las situaciones sociales y a los fenómenos humanos con el propósito de explorarlos, describirlos, y comprenderlos a partir de un proceso de interpretación y construcción teórica. (p. 14)

Es así como, se decidió que fuera un ejercicio investigativo de enfoque cualitativo debido a su flexibilidad, en cuanto es posible analizar el contexto y los sujetos activos en el mismo, de manera detallada y teniendo en cuenta las experiencias de los participantes.

5.4.2. Metodología de investigación: Observación participante

Campoy y Gómez, (2009), denominan como metodología de la investigación al conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de un estudio, en este sentido se propone hacer una observación participante en donde el observador se involucra en el grupo que está estudiando, llegando a ser considerado como un miembro.

El investigador debe involucrarse de forma activa en las actividades cotidianas del grupo Campoy y Gómez, (2009), obteniendo con esta incursión un valioso cuerpo de datos descriptivos: las palabras empleadas por los sujetos observados y descripciones detalladas de los sucesos acaecidos en el escenario.

Campoy y Gómez (2009) indican las fases a seguir durante la aplicación de esta metodología (procedimientos metodológicos y sistemáticos que se encargan de operativizar e implementar los métodos de Investigación): determinar el objeto a observar; aclarar los objetivos de la observación; definir cómo serán registrados los datos obtenidos; observar con atención; registrar adecuadamente los datos observados; analizar e interpretar la información recolectada; elaborar conclusiones; y estructurar finalmente un informe de observación.

Por lo anterior, se toma esta metodología de investigación porque el observador está en constante contacto con los sujetos activos de la propuesta y tiene la oportunidad no solo de observar sino también de vincularse directamente e interactuar y tomar atenta nota de lo que sucede dentro del grupo de estudio, para el caso el particular la docente del grado 202 se encuentra en el aula de clase todo el tiempo, teniendo así la posibilidad de participar de todas las sesiones de trabajo, siendo participante activa del proceso y facilitando el desarrollo de las actividades al dar instrucciones y explicaciones sobre el tema que se está desarrollando.

5.4.3. Instrumentos de recolección de la información

Se empleará como instrumentos de recolección de información, las notas de campo de cada una de las sesiones programadas y los videos con sus respectivas transcripciones tomados durante el desarrollo de las sesiones.

Notas de campo

Las notas de campo, para McKerman (1999) son definidas como “*apuntes o notas breves que se toman durante la observación para facilitar el recuerdo posterior; se trata de mensajes breves y concisos, ideas, palabras expresiones*”.

También son llamadas, observaciones puntuales, recogidas la mayoría de las veces de forma inmediata, “sobre el terreno”, por su relevancia y que no pueden abandonarse a la memoria. Así pues, son apuntes realizados en el momento de la actuación, soportes para refrescar la memoria acerca de los acontecimientos experimentados mediante la escucha y la observación directa. (p. 114)

Este mismo autor plantea las ventajas de las notas de campo, entre otras, porque son registros sencillos de llevar que requieren observación directa, no es necesario ningún observador externo, son excelentes como “registro etnográfico directo” de la acción, se pueden estudiar los problemas en el propio tiempo del profesor, proporcionan una base de datos útil para la redacción de un estudio de caso sólido, pueden funcionar como un prontuario, proporcionan claves y datos no obtenidos por medios cuantificados (p. 117)

Por las razones expuestas anteriormente, se realizaron notas de campo durante los encuentros programados que permitieron categorizar la información y establecer comparaciones, con el objeto de identificar en los estudiantes las dificultades presentadas al resolver las actividades, los procesos que siguen para el desarrollo de los ejercicios planteados, lo que dicen al resolver cada ejercicio y el trabajo en equipo, de los niños en el desarrollo de las sesiones propuestas. El formato empleado para la realización de las notas de campo fue:

NOTAS DE CAMPO



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE	
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita	
Fecha:		
Tema:		
Sesión		
Categorías	1. Dificultades que presentan los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire	2. Proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire
	3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire	4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire
Relato de lo sucedido en la sesión		

Tabla 2. Formato de Notas de Campo. Fuente: Elaboración propia.

Videos y sus transcripciones

Tomando como base el artículo de García (2011) “el video como herramienta de investigación” se puede argumentar que existen dos tendencias frente al uso del vídeo en procesos de investigación:

Considera al vídeo como apoyo a métodos y técnicas de investigación tradicionales como los grupos focales o las entrevistas; en este caso se utiliza como un registro que facilita la posterior transcripción de la información obtenida. Bajo esta aplicación, el vídeo permite obtener mayor información por la posibilidad de registrar imagen y sonido.

El vídeo es en sí mismo una forma de indagar y recoger información, así como de construir y reconstruir realidades, no solo desde quien investiga sino también desde las personas o comunidades que narran su situación a través de las imágenes en movimiento.

De otra parte, García (2011) plantea que, el uso participativo del vídeo implica, entre otros aspectos, una redefinición de roles, tanto de los investigadores como de los participantes, en los procesos de indagación, observación y descripción de situaciones y comportamientos sociales, en donde no se asumen posturas jerárquicas. De esta manera, el investigador pasa a ser un coordinador y un facilitador del proceso y las personas participantes del estudio asumen el rol de sujetos activos que proponen y establecen sus propias miradas, orientaciones y perspectivas frente a los asuntos tratados.

A su vez, el uso del vídeo en la investigación permite observar y comprender actividades, así como obtener información adicional acerca de comportamientos y hechos que de otra manera no serían posibles de obtener, incluyendo factores ambientales, anímicos y expresivos que pudieran afectar o intervenir en el desarrollo de la investigación; documentar procedimientos, situaciones, rituales y el desempeño de una comunidad o de un grupo de individuos, con la mínima intervención en la cotidianidad de las personas documentadas y conseguir evidencias frente a las problemáticas o situaciones que son observadas.

Es así como, en el desarrollo de la propuesta pedagógica se hizo uso del video como herramienta de recolección de información y se realizaron sus transcripciones, con el fin de tener presente las memorias y los hechos más importantes que sucedieron en las sesiones para su posterior análisis.

5.4.4. Contrastación de la información

De acuerdo a Bisquerra (2000), los datos cualitativos recolectados se analizan desde diversos ángulos. Es un control cruzado empleando diferentes fuentes, instrumentos o técnicas de recogida de datos, para la propuesta en particular se empleó notas de campo y transcripción de videos.

5.4.5. Categorías de análisis

Tal como lo menciona Monje (2011) en la investigación cualitativa es necesario establecer categorías de análisis, definidas como “los conceptos que

hacen parte de la investigación y que es necesario definir en forma clara” (p.92). En la investigación cualitativa encontramos dos tipos de categorías de análisis:

1. Deductivas: las categorías de análisis son establecidas con base en la teoría y los conocimientos del investigador sobre el tema y sirven para dar pistas que organizan la aproximación a la realidad estudiada.
2. Inductivas: las categorías de análisis emergen de los datos, por lo tanto su construcción es posterior a la obtención de los mismos, surgen a medida que se analizan los datos recogidos.

En el proceso de investigación tomamos la categoría de análisis de tipo deductiva ya que antes de la recolección de la información se establecieron 4 categorías de análisis para ser estudiadas. Estas fueron

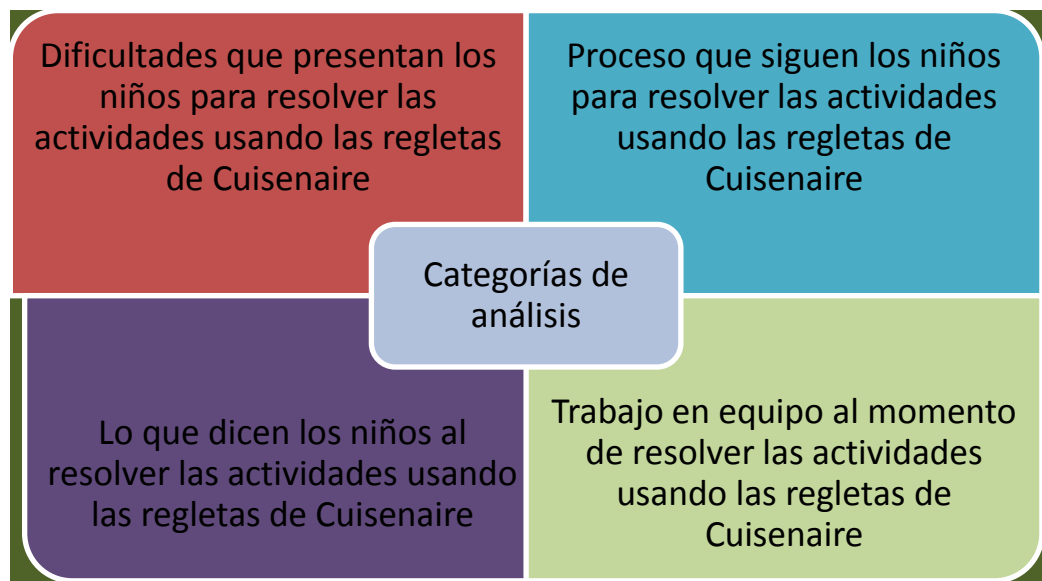


Ilustración 9. Categorías de análisis. Fuente: elaboración propia.

De las anteriores categorías surgen los siguientes indicadores para cada una.



Ilustración 10. Indicadores de Categorías de análisis. Fuente: elaboración propia.

- a. Dificultades que presentan los niños al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire.
 - Dificultades asociadas con los contenidos matemáticos
 - Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas
 - Dificultades que se originan en la organización de la institución
 - Dificultades relacionadas con la motivación del alumnado

- b. Procesos que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire.
 - Relación entre el color de la regleta y su valor numérico.
 - Uso del sistema decimal en base 10 (uso frecuente de la regleta naranja)

- Desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos
 - Traducción a lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas
- c. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire.
- Preguntas que realizan los estudiantes
 - Explicación de procedimientos por parte de los niños
 - Comunicación de resultados
- d. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades empleando las regletas de Cuisenaire.
- Trabajo en parejas
 - Funciones en el grupo
 - Verificación de resultados con otros grupos de trabajo.

Una vez establecidas las categorías y analizadas a la luz de los indicadores mencionados anteriormente, se hizo evidente una categoría de análisis emergente “emotividad al momento de resolver las actividades empleando las regletas de Cuisenaire”, la cual será analizada en cada una de las sesiones ejecutadas. Se denomina emergente, pues como afirma Monje (2011) eventualmente pueden modificar o ampliar lo inicialmente planeado y en este caso arrojó información significativa en torno a la emotividad.

5.4.6. Fases de la propuesta pedagógica

A partir de las observaciones realizadas en la IED República Dominicana grado 202, se desarrolló la propuesta pedagógica en las siguientes fases:

1. Fase previa: donde se estableció y delimitó el tema objeto de estudio, se revisaron los antecedentes, la contextualización, la problemática, se formuló la justificación, los objetivos, se concretó la población y muestra con la cual se iba a trabajar y a partir de esto se propusieron los instrumentos de recolección de la información que permitieran observar el manejo que tienen los niños sobre la construcción del concepto de número y su tránsito hacia la estructura aditiva.

Se establecieron también unos referentes normativos, conceptuales y disciplinares que constituyeron la referencia para la ejecución de la propuesta. El instrumento que se eligió fue la observación participante, a través de la cual se identificó la problemática a trabajar.

2. Fase de intervención: se evidenció con claridad la problemática presentada en el grado 202 “dificultades presentadas por los estudiantes en el componente numérico específicamente en el tema de número como sistema y el tránsito hacia la estructura aditiva” y se propusieron 5 sesiones de trabajo, organizadas en tres momentos cada una: actividades de apertura, actividades centrales y actividades de evaluación. La ejecución de la propuesta se llevó a cabo con los estudiantes del grado 202 del colegio República Dominicana.

3. Fase de análisis: finalizada la etapa de intervención se realizó el análisis de cada una de las sesiones trabajadas con los estudiantes objetos de estudio a la luz de las categorías de análisis, las cuales serán presentadas en detalle más adelante.
4. Fase evaluativa: se hizo una ponderación de los resultados finales de la propuesta, de los logros obtenidos luego de su ejecución y se concluyó.

Cronograma de fases de la propuesta pedagógica

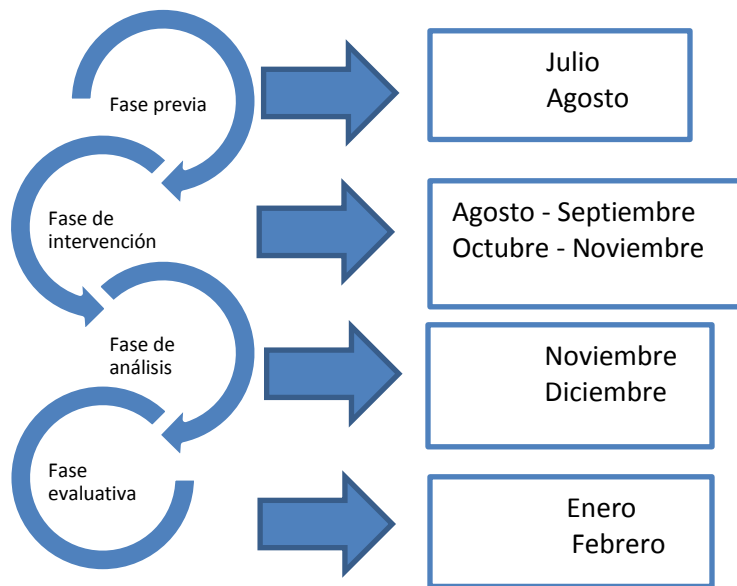


Ilustración 11. Fases de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

5.4.7. Sesiones de trabajo

Atendiendo a lo presentado en capítulos anteriores y principalmente lo propuesto por Castaño (1991) en relación a la importancia de apoyar al niño en el tránsito del concepto de número hacia la estructura aditiva, se muestra a continuación un resumen de las cinco sesiones implementadas, cada una organizada en tres momentos: Actividad de apertura, actividad central y evaluación.

Se da inicio en la sesión 0 con la exploración del material con el objeto de que los estudiantes se familiaricen y conozcan las regletas para luego entrar a trabajar la construcción del concepto de número y su tránsito hacia la estructura aditiva empleando este material.

SESIONES DE TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

SESIÓN 0

TEMA: Exploración del material (Juego libre, Juegos de memoria, numeración, orden y seriación)

FECHA	TIEMPO	ACTIVIDADES	RECURSOS	FUENTE DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
25 de junio, 8 y 15 de julio	3 horas	<p>Manipulación y reconocimiento del material a trabajar.</p> <p>Entregar el material para que los niños jueguen como deseen, armando castillos, naves, escaleras, trenes, entre otros.</p> <p>Actividades:</p> <p>Juegos de memoria, organizar escaleras en orden ascendente y descendente, realizar la representación de las regletas del número 1 al 10 y viceversa, colorear gráfico de regletas e identificar la cantidad que representa cada regleta.</p>	<p>Regletas</p> <p>Hojas</p> <p>Colores</p>	<p>Observación</p> <p>Notas de campo</p> <p>Videos</p>	<p>Los estudiantes demostraron motivación e interés durante el proceso de reconocimiento del material.</p> <p>Se desarrollaron todas las actividades planteadas</p>

Tabla 3. Actividades previas. Exploración del material. Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN 1

TEMA: Construcción de combinaciones y equivalencias (modelo gráfico)

SEMANA	TIEMPO	ACTIVIDADES	RECURSOS	FUENTE DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
22 – 29 de agosto	2 horas	Asociar las regletas con el número que representa. Realiza equivalencias con las regletas del 1 al 10.	Regletas de Cuisenaire	Observación Notas de campo Videos	Se desarrollaron todas las actividades propuestas para la sesión.

Tabla 4. Sesión 1. Construcción de combinaciones, equivalencias, orden y seriaciones. Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN 2

TEMA: Composición y descomposición de números

SEMANA	TIEMPO	ACTIVIDADES	RECURSOS	FUENTE DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
5 - 12 de septiembre	2 horas.	Representa números con regletas de Cuisenaire y los	Regletas de Cuisenaire	Observación Notas de campo	Observación y verificación de la ejecución correcta de los ejercicios

		<p>escribe en lenguaje simbólico.</p> <p>Compone y descompone números que ha representado con regletas.</p>	<p>Hojas</p> <p>Lápiz</p> <p>Colores</p>	Videos	propuestos.
--	--	---	--	--------	-------------

Tabla 5. Sesión 2. Composición y descomposición de números. Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN 3

TEMA: Adición de números de 2 y 3 cifras

SEMANA	TIEMPO	ACTIVIDADES	RECURSOS	FUENTE DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<p>19 – 26 de septiembre</p> <p>3 de octubre</p>	3 horas	<p>Elaboración de trenes para la construcción del concepto de suma.</p> <p>Resolución de adiciones de 2 y 3 cifras con regletas de Cuisenaire.</p>	<p>Regletas de Cuisenaire.</p> <p>Hojas</p> <p>Lápiz</p>	<p>Observación</p> <p>Notas de campo</p> <p>Videos</p>	Calificación de ejercicios propuestos

Tabla 6. Sesión 3. Adición de números de 2 y 3 cifras. Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN 4

TEMA: Sustracción con números de 2 o 3 cifras

SEMANA	TIEMPO	ACTIVIDADES	RECURSOS	FUENTE DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
17, 24 y 29 de octubre	3 horas	Explicación y construcción del concepto de resta. Elaboración de ejercicios de sustracción con números de 2 cifras.	Las regletas de Cuisenaire.	Observación Notas de campo Videos	Calificación de ejercicios propuestos

Tabla 7. Sesión 4. Sustracción con números de 2 o 3 cifras. Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN 5

TEMA: situaciones problema con estructura aditiva (problema con color)

SEMANA	TIEMPO	ACTIVIDADES	RECURSOS	FUENTE DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
07- 14 de noviembre	2 horas	Explicación de desarrollo de situaciones problema de	Las regletas de Cuisenaire.	Observación Notas de campo Videos	Calificación de ejercicios propuestos

		adición y sustracción con regletas de Cuisenaire			
--	--	---	--	--	--

Tabla 8. Sesión 5. Situaciones problema con estructura aditiva. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE SESIONES DE TRABAJO “Hacer, divertirnos y descubrir”

A continuación, se presenta el análisis de la implementación de la propuesta pedagógica ejecutada en cinco sesiones, a la luz de las categorías de análisis previamente establecidas en el apartado diseño metodológico (*Ilustración 8. Categorías de análisis*)

Para dicho análisis partimos de un enfoque investigativo de carácter cualitativo donde se realizaron observaciones, se tomaron notas de campo y videos con sus respectivas transcripciones, todo esto con el objeto de construir el concepto de número como sistema y su tránsito hacia la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire con los estudiantes del grado 202 del Colegio República Dominicana.

Cabe precisar, que se anexan las notas de campo y transcripciones de los videos de las sesiones implementadas, por si se desea tener mayor información. (Anexos 1 y 2)

Para los apartes tomados de las transcripciones y notas de campo, se usarán las siguientes nomenclaturas:

N#: niño (el número hace alusión a que son distintos niños);

NS: niños (responden al unísono)

D: Docente

6.1. Análisis de las sesiones en orden cronológico



SESIÓN ° 0 Exploración del material (Juego libre, Juegos de memoria, numeración, orden y seriación)

FECHA: 25 de julio, 8 y 15 de agosto

CURSO: 202

OBJETIVO GENERAL: construye el concepto de número natural a partir de diferentes juegos de memoria, numeración, orden y seriaciones usando las regletas de Cuisenaire

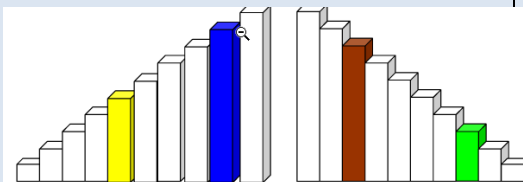
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿y para qué las regletas de Cuisenaire?

<i>Descripción de la sesión</i>	<i>Análisis</i>
<p>Se hizo entrega del material para que los niños lo manipularan y reconocieran las regletas.</p> <p>Se presentó el material y se permitió que los niños jugaran y exploraran con el material.</p> <p>Se preguntó ¿Son todas las regletas iguales?, ¿En qué se diferencian?, ¿Son todas regletas del mismo color?, ¿De qué color es cada una de las regletas?</p> <p>Se pidió a los niños:</p> <p>Tomar una regleta roja y una azul, se preguntó ¿Son iguales? ¿En qué se diferencian?, Tomar una regleta rosa y una regleta marrón. ¿Son iguales? ¿En qué se diferencian?</p> <p>Hacer escaleras ascendentes y descendentes de pie y sobre la superficie.</p>	<p>Categoría 1. Dificultades que presentan los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Se dio inicio a la sesión con la exploración del material, donde se permitió a los niños experiencias directas con los objetos tal como lo menciona Martínez (2010) en el “principio de experiencia”, los estudiantes interactuaron y elaboraron sus propias creaciones con regletas, realizando de esta manera un reconocimiento del material.</p> <p>Cuando se dio paso a las actividades dirigidas algunos niños tuvieron dificultad al identificar el valor que representa cada regleta, pues se les preguntaba ¿a qué regleta corresponde el número 5?, unos estudiantes contestaron la rosada; se observó “dificultades originadas en la organización de la institución” ya que esta no contaba con material didáctico (regletas de Cuisenaire) y en el momento en que se tuvo, los niños estuvieron todo el tiempo realizando creaciones y restaron importancia a la explicación e instrucciones dadas para ir reconociendo el material.</p> <p>De otra parte, al momento de representar simbólicamente las regletas, es decir, identificar cada regleta con una letra (naranja N), se presentaron mayores dificultades cuando se tenía un grupo de regletas (negro, azul, rojo, naranja) y se debía representar en lenguaje simbólico, que teniendo el lenguaje simbólico ($N + A + c + n + a$) y representarlo con el material. Fue evidente que se presentó un error de coordinación como lo menciona Godino (2004), entre la letra (mayúscula o minúscula) que simboliza la regleta y la regleta en físico. Es decir, se tenía la letra A (azul) y el niño presentaba una regleta verde.</p>

Para la construcción de nociones se preguntó:

¿Qué colores de regletas conoces?, ¿Todas las regletas del mismo color, tienen el mismo tamaño?

Pinta las regletas que faltan de acuerdo a su color.



- Se mostró a los estudiantes las regletas. Luego se les indico el color de cada regleta con su valor correspondiente.
- Se pidió representar en lenguaje simbólico las regletas
- Se plantearon ejercicios como $N + r + v + b + V + a$, $c + a + A + V + N + n$ para que los niños los representen con regletas
- Se pedio levantar diferentes regletas e indicar que número representa cada una y nombrar la letra con la que se representaba.

Se mostró varias regletas para que los estudiantes mencionaran cuál número representaban, luego se indicó un número para que los niños levantaran la regleta correspondiente.



De lo anterior se puede decir que, es indispensable trabajar el principio de comprensión que refiere Martínez (2010), donde los estudiantes sean capaces de elaborar a partir de sus conocimientos previos y sus experiencias nuevos conceptos. El hecho de que el niño repita unas nociones (el valor que representa cada regleta) no quiere decir que ya comprendió el tema, sino que necesita un proceso más profundo para emplear estos conceptos o emplearlos en situaciones donde sean válidos. Lo anterior sale del análisis del indicador de “dificultades asociadas con los contenidos matemáticos”

Categoría 2. El proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Los niños al recibir y conocer el material iniciaron una etapa exploratoria y de juego libre, realizaron diferentes creaciones como pirámides, escaleras, puentes, casas, murallas, torres de diferentes formas y tamaños empleando todas las regletas, a medida que reconocían el material lo empezaron a clasificar por colores, tamaños, creaban escaleras para organizar las regletas de la mayor longitud a la menor longitud y viceversa, sin tener claro aún, que cada regleta representa una cantidad, simplemente las utilizaron para crear y representar las actividades que más les llama la atención.



En el periodo de iniciación se observó la creatividad de los estudiantes mostrando las ventajas del uso de este material manipulativo expuestas en el referente matemático a través de diversas combinaciones, por colores, longitudes, agrupaciones, conceptos que se vieron aplicados más adelante en el desarrollo de sesiones posteriores.

En el periodo de juego dirigido se desarrolló la actividad con una intención orientada hacia la comprensión del número y estructura aditiva a través de ejercicios y preguntas, se dio inicio al conocimiento de las regletas por color, al reconocer la longitud y equivalencia de cada una, (indicador “relación entre el color de la regleta y su valor numérico”), formaron escaleras en orden ascendente y descendente y las iban leyendo por colores, de esta manera iban interiorizando y estableciendo relaciones de orden, como lo menciona Castaño (2006) los niños establecen las relaciones que componen el número, en este caso “las de orden”, fue así como se inició a construir un concepto de número alrededor de cada regleta, ya que por su tamaño, cada una representaba una cantidad diferente que va desde el 1 hasta el 10.



Luego de establecer las relaciones de orden se dio inicio a la representación simbólica (indicador "paso a lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas", para esto se pidió realizar escaleras y hacer su lectura, a medida que los niños las leían se escribía en el tablero la representación simbólica de las regletas así: Naranja (N), azul (A), café (c), negro (n), verde oscuro (V), amarillo (a), rosado (R), verde claro (v), rojo (r) y blanco (b).

Para esta representación, se fue explicando que la letra inicial se asocia con el color de cada regleta y que hay regletas que se representan con la misma letra, pero la letra mayúscula se emplea para nombrar la regleta de mayor longitud y las minúsculas para regletas de menor longitud, tal es el caso de N para la naranja y n para la negra.

Se propusieron ejercicios para que los estudiantes representaran con regletas:

$N + A + c + n + a$ y el resultado fue



Con estos ejercicios se pudo evidenciar que los estudiantes consiguieron establecer relación entre la letra y el color de cada regleta, sin embargo, se presentaron dificultades al momento de representar simbólicamente un grupo de regletas.

Con esto se hace referencia a que según Castaño (2010) los niños luego de experimentar con las regletas pasan a un nivel donde deben hacer representaciones en un primer momento icónicas, luego más esquemáticas para llegar a las simbólicas, es decir, han pasado por representaciones materiales (regletas de Cuisenaire) para llegar a otro tipo de representaciones (representar con una letra cada regleta), lo anterior refiere a indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos”.

A manera de evaluación se evidenció que cuando se mostraba la regleta para que los estudiantes mencionaran cuál número representa o viceversa, respondieron acertadamente indicando así, que hay claridad al respecto de la relación número - longitud - color.

Categoría 3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Luego de la manipulación y la familiarización con el material, es decir, como lo ha mencionado Castaño (2006) los niños han pasado por unas operaciones superiores del pensamiento (memoria, atención y lenguaje) y requieren encontrar otros sistemas conceptuales distintos como el orden y la estructura aditiva. Para lograr entrar en estos sistemas conceptuales se inició con las actividades dirigidas, en primer lugar, con el reconocimiento de las regletas, aquí una aparte de lo ocurrido en la sesión

D: ¿Qué tienen en común las regletas?

N1: en la forma de ser

D: ¿Qué tienen de diferente?

N2: Los colores y los tamaños

D: ¿Qué otras cosas tendrán de diferente?

N3: los números (agosto/2018)

Con lo anterior se puede observar que los estudiantes reconocen y tienen un concepto claro de que las regletas de acuerdo a su color y longitud representan una cantidad específica.

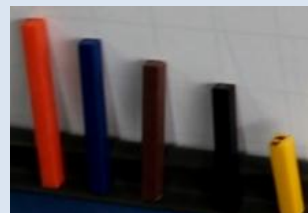
Para el reconocimiento de la simbología la docente propuso ejemplos en el tablero para que los niños representaran con regletas así: $b + r + V + c + N$ y realizaran su explicación.

(indicador “ explicación de procedimientos por parte de los niños”)

N1: "pasa al tablero y dice: la primera que utilicé fue la número b, la segunda la número r, la tercera la número v, la cuarta la número c y la quinta la número N" (agosto/2018)

El estudiante refiere las letras como números, pero tiene claridad de qué letra representa cada regleta. Otros estudiantes presentan errores al representar simbólicamente las regletas, veamos

D: ahora vamos a realizar la representación simbólica de



N1: N, V, c, n, a

D: vamos a verificar los resultados con otras parejas. Los niños compararon sus resultados y corrigieron los errores que veían en sus procedimientos. Con esto se da cuenta del indicador “comunicación de resultados”

De esta manera se logra que los niños interioricen la representación simbólica de las regletas, apoyándose en lo que han conocido, su color y tamaño y lo puedan expresar espontáneamente a través del lenguaje como medio oral y escrito. Es decir, como lo ha mencionado Castaño (2010) los niños recorren un camino largo antes de llegar a las representaciones simbólicas del número. Deben pasar por representaciones materiales, representaciones icónicas para llegar a representaciones simbólicas (símbolos convencionales) donde se introducen los símbolos estandarizados.

Categoría 4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Cada espacio de la sesión se realizó en parejas, (indicador “trabajo en parejas”), estrategia que favoreció el trabajo colaborativo, los estudiantes proyectaron y compartieron sus pensamientos e inquietudes y generaron su propia idea. El trabajo fue distribuido entre los integrantes de la pareja, un niño alcanzaba las regletas y el otro las organizaba (indicador

“funciones en el grupo”) Actitud registrada en el siguiente apartado de la sesión:

D: las regletas todas tienen un tamaño diferente que vamos a hacer ahora, vamos a hacer una escalerita tomando desde la regleta más grandecita hasta la regleta más pequeñita.

Al interior de los grupos se realizó la indicación, sin embargo, las construcciones no fueron la tendencia esperada.

Luego del trabajo por parejas, los niños contrastaron sus resultados con otros grupos y realizaron el ejercicio conforme a la indicación dada inicialmente. (indicador “verificación de resultados con otros grupo de trabajo”)



Lo que la docente registra en sus notas de campo sobre el trabajo realizado al interior de los grupos *“las escaleras de algunos grupos, no tienen el esquema tradicional que se esperaba, hicieron construcciones en las que emplearon más regletas y dando una forma más elaborada, sin embargo cumpliendo el requisito que se pidió.”*

Se pudo observar que al pasar cada regleta a una representación simbólica se presentan algunas dificultades de relación entre cada color y la letra, sin embargo, a través de la interacción con otros niños y de la confrontación de sus pensamientos con lo que explica la maestra llegan a acuerdos sobre el uso de los símbolos, es decir con la manipulación y guía del docente se apropian de estos. Para Castaño (2010), “el conocimiento se construye socialmente y considera al estudiante como ser que conoce, no existe aislado de los otros, es él, en la interacción con sus iguales y con los adultos que avanzan en el conocimiento”. Es decir, el niño inicia a aprender de los otros.

	<p>Categoría Emergente. Emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Durante la sesión de exploración se evidenció que las actividades aumentaron la motivación por el aprendizaje en los estudiantes, demostrado en la curiosidad y el afán que tenían al responder y al sentirse seguros de su explicación, desarrollando en ellos su apropiación del contenido y seguridad en sus palabras.</p> <p>Ejemplo: <i>D: listo, que vamos a hacer. El primer grupito de regletas vamos a organizarlo con la regleta de menor longitud hasta la de mayor longitud, es decir vamos a hacer una escalerita desde la regleta más pequeñita hasta la más grande.</i></p> <p>N: <i>“esta es la más pequeñita (la blanca), esta se va agrandando (roja), esta va agrandando (verde claro), esta va agrandando (marrón) y está ya agrando (naranja) así que esta ya es la mayor”.</i> (julio/18)</p>
--	---

Tabla 9. Análisis sesión 0. Fuente: Elaboración propia




SESIÓN ° 1 Construcción de combinaciones y equivalencias (modelo gráfico)

FECHA: 22 y 29 de agosto

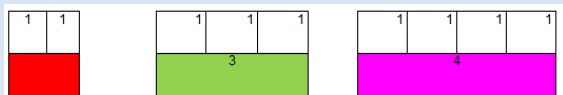
CURSO: 202

OBJETIVO GENERAL: Realiza combinaciones y equivalencias empleando las regletas Cuisenaire

PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo encuentro la equivalencia entre regletas?

Descripción de la sesión	Análisis
<p>Se entregó dos grupos de regletas de diferentes tamaños para que los niños verificaran y ordenaran las regletas de la mayor cantidad a la menor cantidad y para que organizaran una escalera en forma ascendente y descendente con esas regletas.</p>  <p>Se pidió a los estudiantes formar grupos de 3 regletas diferentes, como lo muestra la ilustración, se preguntó: ¿Qué grupo representa la mayor cantidad?, ¿Qué grupo representa la menor cantidad?</p> <p>Posteriormente se entregó una regleta y se pidió que buscaran equivalencias en blancas (b) de</p>	<p>Categoría 1. Dificultades que presentan los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Durante ésta sesión se presentaron “dificultades asociadas con los contenidos matemáticos” evidentes al organizar las regletas de mayor a menor y de menor a mayor. Otra situación que presentó dificultad fue cuando se les pidió a los estudiantes que encontraran equivalencias de una regleta asignada sin usar la regleta blanca. La dificultad se evidencia porque inicialmente la sesión planteó ejercicios hallando las equivalencias con base a la regleta blanca, cuando se enfrenta a un estudiante a un ejercicio del que no tiene modelo para copiar, asume que es complejo, sin embargo, aludiendo al principio de comprensión, el niño en ese momento y con sus conocimientos previos (equivalencia con regleta blanca), resolvió y planteó sus propias equivalencias. Esta dificultad se hizo presente porque muchas veces las actividades propuestas para los niños son poco significativas o confusas y en el momento en que se pidió resolver actividades empleando el material (regleta de Cuisenaire) a los niños se les dificultó un poco el desarrollo del ejercicio propuesto. (indicador “ dificultades causadas por la secuencia de actividades planteadas”)</p> <p>Fue evidente también dificultades de tipo semántico en el momento de realizar las equivalencias ya que algunos estudiantes no recordaban hechos numéricos y debían iniciar los cálculos para encontrar la equivalencia de una regleta.</p> <p>Categoría 2. El proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Para el desarrollo de este ejercicio los estudiantes se remiten a la observación y comparación de regletas, el proceso a realizar es visual ya que, al disponer las escalas, deducen que el grupo de las regletas más largas representan la mayor cantidad y el grupo de las regletas</p>

cada regleta.



Se preguntó ¿Con cuántas regletas blancas se puede formar cada seriación de números hasta diez?

Luego se hizo entrega de regletas de diferentes colores y los niños debían buscar todas las regletas que fueran equivalentes, es decir buscar regletas diferentes que igualaran la regleta dada, se hizo el mismo ejercicio con todas las regletas iniciando por la naranja hasta terminar con la roja y realizaron la representación simbólica en una hoja.

Por último, se pidió resolver las siguientes situaciones ¿Cuántas regletas de color verde claro necesitas para formar una azul?, ¿Cuántas regletas amarillas necesitas para formar el número 15?

más cortas representan la menor cantidad, se tiene concepto de que cada regleta representa una cantidad (indicador “relación entre el color de la regleta y su valor numérico”). Como lo menciona Castaño (2010) los niños comprenden las relaciones que componen el número, en este caso las de orden (hay más, hay menos).

Para lograr esto los niños deben pasar por dos principios lógicos, la transitividad y la composición según Castaño (2010). Fue así como se propusieron ejercicios que evidenciaron estos principios:

Al entregar los grupos de tres regletas, tal como lo muestra la descripción de la sesión, los niños manejaron el esquema transitivo “si $A > B$ y $B > C$, entonces $A > C$ ” al comparar las regletas, pues al organizarlas pudieron establecer que “la regleta azul es mayor que la negra y la negra es mayor que la verde clara, entonces, la regleta azul es mayor que la verde clara”

También emplearon el esquema de composición” si $B > A$ y $B < C$, entonces B esta entre A C” al establecer que “la regleta rosada es mayor que la roja y la roja es menor que la amarilla, entonces, la regleta rosada esta entre la roja y la amarilla”

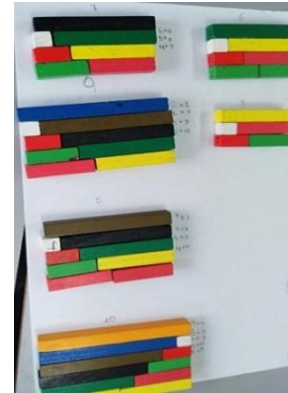
Al momento de realizar las equivalencias colocaron la regleta señalada en sentido horizontal y ubicaron sobre esta a manera de construcción, regletas blancas para completar la longitud de la regleta enseñada (indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos”), así:



Este ejercicio es importante ya que al realizar el conteo en blancas de cada regleta se le asigna una cantidad de longitud, es decir, que el número natural se usa como medida. (Blanca 1cm, rojo 2cm, verde claro 3cm...) “El número y la medida se abordan como dos procesos no sólo distintos sino independientes, el número está en la medida” Castaño (2006).

Al realizar el mismo procedimiento para encontrar equivalencias de las demás regletas, empleando regletas diferentes a la blanca, los niños se remitieron a un orden específico tomando una regleta grande y una pequeña que igualara la regleta base, hasta llegar a tomar

las regletas del mismo tamaño para el caso de la representación de números pares (10, 8, 6, 4) y de un tamaño casi igual para los impares (9, 7, 5, 3), posteriormente se realizó la traducción a lenguaje simbólico (indicador “paso a lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas”) así:



Con lo anterior se evidencia que se está dando aplicación a otra relación que compone el número para el caso “relaciones de equivalencia (hay lo mismo)”, tal como lo afirma Castaño (2006), pues los niños buscaron todas las regletas que fueran equivalentes a una regleta base.

Es de notar en la gráfica anterior que el estudiante realizó lo que Castaño denomina el proceso de composición al buscar y reunir las regletas que fueran equivalentes a la dada.

Ya en el momento de resolver situaciones más complejas como las propuestas “¿Cuántas regletas de color verde claro necesitas para formar una azul?, ¿Cuántas regletas amarillas necesito para formar el número 15?”, los estudiantes se remitieron a seguir una instrucción “el color” para igualar la regleta indicada, luego contaban las regletas que usaban para igualar la regleta dada y pronunciaban una respuesta, otros niños simplemente realizaban un cálculo mental y daban la respuesta. (indicador “procedimientos a partir de conceptos previos”)

Con esto se evidencia que en el estudio de cada número se trabaja sobre expresiones gráficas que modelizan los diferentes contextos del número.

Categoría 3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Al desarrollar el ejercicio de equivalencias se guía a los estudiantes a que busquen la

equivalencia en blancas de cada regleta, la pregunta que realiza la docente para motivar dicha respuesta.

D: *¿Cuántas regletas blancas se necesitan para cubrir una regleta café?*

N1: 8

N2: *inicio colocando las regletas blancas sobre la café hasta igualar la longitud de esta (y las cuenta), respondiendo que son 8*

D: *¿por qué son 8?*

N2: *porque la regleta café representa el número 8*

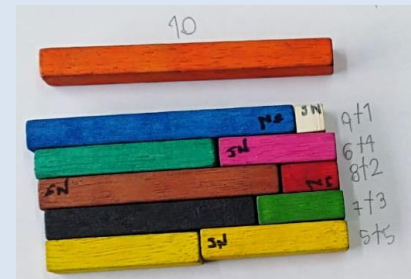
N3: *porque coloqué 8 regletas blancas para que fuera igual a la café.*

D: *vamos a realizar otro ejercicio, cuántas regletas blancas necesita para formar el número 10*

N1: *"10, porque, la regleta 10 vale 10 unidades y la blanca vale una"* (agosto/18) (indicador "explicación de procedimientos por parte de los niños")

D: *ahora vamos a buscar otras regletas diferentes a la blanca que sean equivalentes a la regleta naranja y las representas simbólicamente.*

N1: *mi representación es esta*



D: *vamos a buscar equivalencias de las demás regletas*

N2: *mira mi representación. Los niños trabajaron y presentaron sus equivalencias como lo muestra la imagen. (indicador "comunicación de resultados")*



Con lo anterior se evidencia que se está poniendo en práctica el modelo gráfico que propone Castro E. (2002) ya que cada número aparece como un sistema integrado de relaciones y no como algo puramente estático. Así mismo Castaño (2010) afirma que uno de los primeros significados que construyen los niños consiste en entender los números como composiciones de unos, ejemplo con el número 10 es saber que $10 = 1+1+1+1+1+1+1+1+1+1$. Y en la misma medida que tiene otras equivalencias tales como $10 = 9+1$, $8+2$, $7+3$, $6+4$, $5+5$. (Agosto/18).

El niño demostró lo que Castaño (2010) llamó correspondencia múltiple, es decir, entender cómo unas unidades son equivalentes a otras.

De otro lado es evidente que los niños van dejando de lado las regletas a medida que se van familiarizando con ellas y van interiorizando sus aspectos estructurales, es decir, la operación mental les parece más fácil en tanto que no requieren del material concreto para realizarla, simplemente preguntaban si su respuesta (elaborada mentalmente) era correcta, con esto se evidencia el indicador “preguntas que realizan los estudiantes”

Categoría 4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Cada pareja de estudiantes reflejó maneras diferentes para dar respuesta a los ejercicios planteados (indicador “trabajo en parejas”), algunos dialogaban con su par y uno de ellos se encargaba de expresar la respuesta consensuada (indicador “funciones en el grupo”), otros realizaban el ejercicio directamente con el material teniendo en cuenta el valor de cada regleta, se observó también que los grupos que no comprendían la actividad se dedicaban a jugar o realizar algo diferente, haciendo caso omiso a las indicaciones.

Texto escrito en las notas de campo “*otros niños colocaron regletas de otros colores que fueran iguales al 9, pero no siguieron la instrucción que eran verde claro y otros simplemente buscaron cuántas regletas verdes igualaban la azul y las contaron para dar la respuesta*”

	<p>(Agosto/18) con esto se evidenció el indicador de verificación de resultados con otros grupos.</p> <p>Categoría Emergente. Emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>La capacidad argumentativa, para Castaño (1999) constituye una evidencia en relación con las matemáticas, el conocimiento, el aprendizaje y la evaluación ya que los estudiantes con su seguridad, siempre se hacen responsables de sus acciones y sus pensamientos, además los procedimientos que utilizan son creaciones que responden a su forma de pensar. este planteamiento fue evidente por la euforia que presentaron los estudiantes al resolver los ejercicios con este material, se observó que el trabajo fortaleció su confianza y seguridad reflejada en su agilidad y dinamismo al resolver cada pregunta, un aparte de lo ocurrido en la sesión</p> <p><i>D: ¿Cuántas regletas de color verde claro necesitas para formar una azul?</i></p> <p><i>N1:3,</i></p> <p><i>D: ¿Por qué?</i></p> <p><i>N1: porque la verde claro representa el número 3 y si sumamos $3 + 3 + 3$ es igual a 9 y la regleta azul es el número 9 (agosto/2018)</i></p>
--	---

Tabla 10. Análisis sesión 1




SESIÓN ° 2 composición y descomposición de números

FECHA: 5 y 12 de septiembre

CURSO: 202

OBJETIVO GENERAL: Realiza composición y descomposición de números hasta de tres cifras con regletas de Cuisenaire y los representa a través de lenguaje simbólico.

PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo compongo y descompongo números con regletas?

<i>Descripción de la sesión</i>	<i>Análisis</i>
<p>Se pidió a los niños que buscaran las regletas con las que podían formar un número determinado. Se preguntó</p> <p>¿De cuántas formas puede formar el número 10?</p> <p>¿Cuántas regletas empleaste?</p> <p>¿Qué regletas usaste?</p> <p>Se solicitó a los niños que realizaran composición de números, así</p> <p>Ejemplo (37)</p>  <p>- Utilizando las regletas de Cuisenaire</p>	<p>Categoría 1. Dificultades que presentan los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Se presentó dificultad al componer un número cuando no se empleaba la regleta naranja, al usar otras regletas se demoraban más tiempo y daban una respuesta equivocada, este error, tiene que ver con el indicador analizado “dificultades asociadas a los contenidos matemáticos” pues el estudiante entendía la composición de algunos números (temas vistos en cursos anteriores), pero no habían hecho el ejercicio con las regletas de Cuisenaire y no se habían dado cuenta que se podían realizar de distintas maneras.</p> <p>Se presenta también, porque los estudiantes pasaban por alto el sentido de que la regleta naranja también tenía sus equivalencias con otro grupo de regletas, por lo que se hizo necesario retomar los ejemplos de la sesión anterior cuando usaron la regleta blanca para buscar equivalencias. (Principio de la experiencia)</p> <p>Se presentó el principio del convencionalismo, pues, los niños optaron por la alternativa que mejor posibilitaba resolver el ejercicio planteado, para el caso era emplear la regleta naranja. Lo anterior da cuenta del indicador “motivación del alumnado” pues los niños empezaron a sentirse más seguros de usar otras regletas.</p> <p>Categoría 2. El proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Se dio inicio a la sesión con composición y descomposición de números con regletas, atendiendo al indicador “relación de la regleta con su valor numérico” comenzando con</p>

propusimos que los estudiantes manipulando el material llegaron a descubrir los valores numéricos de las regletas

- Se pidió representar con regletas determinados números. Ejemplo 58, 36, 15

A manera de evaluación se pidió representar cada número de diferentes formas, empleando varias regletas.

65	25
15	80
7	100

números de dos cifras (89) y posteriormente de tres cifras (146) como lo muestra la imagen.



Según Castaño (2010) la noción del número surge no tanto del aprendizaje de los signos y de la memorización de la secuencia de sus nombres, sino de las múltiples y variadas experiencias que exijan al niño comparar la cantidad de dos conjuntos, componer y descomponer totalidades. Fue así como en el desarrollo de la sesión (composición y descomposición de números con regletas), la mayoría de los niños para componer un número optaron por emplear la regleta de mayor valor, es decir, la naranja, ya que les era más fácil contar de 10 en 10 y de manera rápida formar el número solicitado, quienes optaron por otro color de regletas se remitieron también a buscar regletas que igualaran al 10, para continuar contando de 10 en 10, al usar otras regletas se demoraron más tiempo en dar una respuesta, en varios casos fue errada la respuesta ya que las regletas que colocaron para representar ese número, al sumarlas no correspondían a la cantidad solicitada.

Por lo anterior, Castaño (2010) hace mención a que es importante ofrecer a los niños un sistema concreto para representar el sistema decimal de numeración (SDN). Las decenas se representan con barras en nuestro caso (regleta naranja) y las unidades con cuadros (regleta blanca). De análisis del indicador “uso del sistema en base 10” se puede concluir que a partir del uso de las regletas se pudo avanzar en la construcción del valor relativo de una unidad (una unidad de un orden superior equivale a varias unidades de orden inferior) y de operar con esta idea.

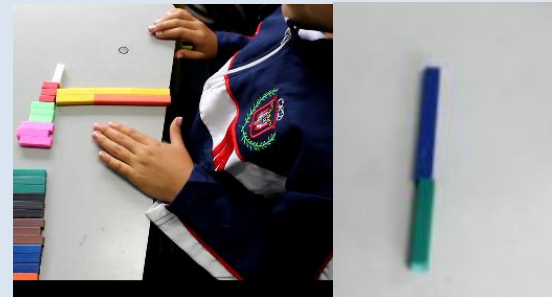
En cuanto al indicador “equivalencia en regletas, sustitución y representación”, los niños pasaron de las acciones a las representaciones, como lo plantea Castaño (2010), “se cuantifica la cantidad de elementos de los conjuntos, cantidad discreta y se cuantifica también la cantidad de una magnitud, cantidad continua. Para el sistema de las cantidades discretas se propone el manejo de relaciones: hay más, hay menos y hay la misma cantidad, que suponen, además, el manejo de operaciones aditivas y para el sistema de las cantidades continuas se propone el manejo de relaciones tales como: hay más, hay menos, hay la misma

cantidad y de operaciones aditivas”.

Categoría 3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Atendiendo al indicador “explicación de procedimientos”, se evidenció que el uso de las regletas les hacía más fácil argumentar sus respuestas.

Por ejemplo: se pidió a los niños que representaran el número 15, a continuación se presenta un aparte de la sesión para observar el procedimiento y lo que expresaron los niños al resolver el ejercicio:



Ejemplo 1

D: vamos a representar el número 15

D: ¿acá que representaste?

N1: el 15

D: ¿qué regletas utilizaste?

N1: la del 10 y la del 5

D: ¿y acá?

N1: las del 5, 3 regletas del 5

Cuando el niño ha construido la idea de entender un signo numérico como grupos de dieces y unos, ya puede reconocer el valor de lo que realmente están representando las cifras (en el 15, identifica 1 de 10 y 5 de 1 o 1 de 5) y, en ese caso, exige desarrollar comprensiones de lo aditivo, generando procedimientos más elaborados y estructurados que, poco a poco, lo van llevando a desarrollar los porqués de las reglas que utilizamos en los algoritmos formales. Castaño (2010)

Ejemplo 2

D: ¿qué número representaste acá?

N2: 9 y 6

D: ¿entonces qué número representaste uniendo las dos regletas?

N2: el 15 (septiembre / 2018)



En la misma medida otros estudiantes formaron el número 15, empleando variadas regletas como lo muestra la ilustración.

Al plantearse el ejercicio contrario, colocar un grupo de regletas para que los niños determinen qué número representa, ocurrió lo siguiente.

D: ¿Qué número representa este grupo de regletas?

NS:37

D: ¿por qué?

N1: Porque 3 naranjas son 30, la amarilla 5 y la roja 2 al sumar da 37 (septiembre /2018)

Frente al indicador “comunicación de los resultados” se pudo observar que empezaron a darse cuenta que no había solo una manera de abordar el ejercicio y que cada grupo podía hacer procedimientos distintos, pero llegar a una respuesta en común. Por ejemplo: otro grupo de estudiantes se remitió a sumar $10+10+10+5+2$ para poder dar una respuesta, es decir, los niños luego de adquirir un proceso de composición y descomposición, como lo menciona Castaño (2010) se dan cuenta que a través de los números pueden realizar operaciones de tipo aditivo, que requieren del esquema de reunión y de separación que permiten relacionar las partes con el todo y recíprocamente, iniciando por operaciones muy sencillas $n+1$ y $n-1$, pasando a $n+2$ y $n-2$ hasta llegar a las más complejas $n + m$, donde n y m se pueden reemplazar por cualquier término de la secuencia numérica.

De lo anterior se puede decir que hay claridad en el procedimiento del como componer y descomponer números, los niños se apoyan en nuestro sistema decimal base 10, razón por la

cual siempre toman la regleta 10 para el desarrollo de los ejercicios y se valieron necesariamente de la suma para comprobar que las regletas empleadas si están representando el número solicitado.

Categoría 4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

En ésta categoría de análisis se observa que los estudiantes trabajan en parejas (indicador “trabajo en parejas”) con igualdad de oportunidades, respetando los ritmos de aprendizaje, cada individualidad o pareja puede proponer una estrategia que puede ser tomada por el resto del grupo, esto se da cuando los niños se reúnen con otros grupos para confrontar su trabajo y comparar resultados. (indicador “verificación de resultados con otros grupos de trabajo”)

Ejemplo de una situación presentada en la sesión, tomada de las notas de campo:

“Durante la sesión se observó que en el grupo de estudiantes hay quienes dominan más el número que representa cada regleta, puesto que rápidamente ubican la regleta que necesitan para representar el número que se pidió, otros por el contrario emplean estrategias como construir la escalera de regletas con varias de la misma denominación e ir tomando las que necesitan para construir el número que se pide”. Lo anterior muestra como cada pareja de acuerdo a sus habilidades o dominio de las regletas cumple una función específica. (indicador “funciones en el grupo”)



Categoría Emergente. Emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

El desarrollo de las actividades permitió evidenciar que los estudiantes se desenvuelven con mayor creatividad y confianza a la hora de presentar sus ejercicios, puesto que cuando se les

	<p>pidió representar el número asignado fueron varias las combinaciones que se dieron, no predominó la misma composición, ni pidieron aprobación a la docente sobre su trabajo, ya que la autoconfianza en el conocimiento de las regletas permitió la construcción acertada de cada número.</p> <p>Ejemplo: D: <i>Vamos a representar el número 15 con las regletas que ustedes quieran</i> D: <i>¿Que regletas usaste? Algunas de las respuestas fueron:</i> N: <i>Amarillo y verde. N2: La del 6 otro 6 y un 3. N3: azul y verde oscuro N4: Naranja y amarillo</i></p> <p>Otros estudiantes fueron un poco más arriesgados, y haciendo uso de lo trabajado en las anteriores sesiones respondieron a la pregunta de la docente:</p> <p><i>N4: "Estoy tratando de hacerlo diferente, tres regletas amarillas, porque 5 más 5 más 5, igual a 15"</i></p> <p>Lo anotado anteriormente, se analizó bajo la mirada constructivista expuesta en el capítulo de perspectiva pedagógica, las maneras en las que el estudiante logra ajustar sus explicaciones para manejar una situación nueva son mediante la discusión de sus conjeturas con sus compañeros de clase, mediante la contrastación de sus resultados con resultados anticipados y mediante la modificación de las condiciones originales de la situación para llevarla a circunstancias conocidas.</p>
--	--

Tabla 11. Análisis sesión 2. Fuente: Elaboración propia.



SESIÓN ° 3 Adición de números de 2 y 3 cifras

FECHA: 19, 26 de septiembre y 3 de octubre

CURSO: 202

OBJETIVO GENERAL: Resuelve adiciones de 2 y 3 cifras, empleando las regletas de Cuisenaire.

PREGUNTA ORIENTADORA: ¿de qué manera el modelo con medidas me permite sumar?

<i>Descripción de la sesión</i>	<i>Análisis</i>
<p>Parte 1</p> <p>Se elaboraron trenes del largo de la mesa para la construcción del concepto de suma.</p> <p>Se preguntó: ¿qué tienen en común los trenes? ¿Qué tienen de diferente los trenes?</p> <p>Se pidió a los niños que representaran en lenguaje simbólico sus trenes, para esto se entregó a cada niño una hoja para que fuera realizando las sumas correspondientes.</p> <p>Se preguntó: ¿luego de realizar las sumas, ¿qué observaste?, ¿Por qué se obtiene el mismo resultado?</p> <p>Se plantearon sumas (3+4+5+8+9+3) que serán representadas con regletas y posteriormente se preguntó su resultado.</p> <p>Parte 2</p> <p>Resolución de adiciones de 2 y 3 cifras a través</p>	<p>Categoría 1. Dificultades que presentan los niños al resolver las actividades usando las regleta de Cuisenaire</p> <p>Al elaborar trenes como lo muestra la imagen del largo de la mesa empleando diferentes regletas y preguntar por un resultado final, los niños mostraban respuestas diferentes (elaboradas sumando mentalmente o a través de un lenguaje simbólico), a pesar de que la longitud del tren era la misma, al cuestionar estas respuestas, los estudiantes argumentaban que los trenes eran elaborados con diferentes regletas por lo tanto el resultado era distinto.</p> <p>Continuando con el análisis del indicador “dificultades asociadas con los contenidos matemáticos” se destaca que aunque los niños ya traían un conocimiento de lo que es sumar cometían errores en el valor de la posición del número, lo cual se hizo más evidente en las unas de dos y tres cifras, ya que los niños no llevaban un cálculo claro de los valores que representaban cada regleta que conformaba el tren y no recordaban hechos numéricos, por tanto, se presentaba una respuesta equivocada del valor que representaba cada tren.</p> <div data-bbox="1199 1114 1507 1328" data-label="Image"> </div> <p>Cuando se propusieron ejercicios de adición de 2 y 3 cifras, se observó dificultad en algunos</p>

<p>de las regletas de Cuisenaire.</p> <p>Se inició la actividad dividiendo al grupo en parejas para proporcionarles las regletas.</p> <p>La docente realizó la explicación del tema empleando las regletas</p> <p>Se propusieron una serie de sumas iniciando por una cifra, luego dos y tres cifras para que los estudiantes las fueran resolviendo empleando las regletas</p> <p>La docente verificó los resultados a través de preguntas: ¿Qué resultado obtuvieron?</p> <p>Se cuestionó a los estudiantes acerca del proceso que realizaron y las regletas empleadas para resolver los ejercicios.</p>	<p>estudiantes al realizar los pasos o procesos a seguir para resolver el ejercicio (como uso de la regleta que no representa el número indicado (error de coordinación), ubicación de las regletas, valor posicional ya que en ocasiones iniciaban a sumar por las centenas). Se evidencio mayor dificultad cuando se requería del procedimiento de reagrupación para dar solución a la operación planteada porque se omitían pasos u olvidaban lo que llevaban. Se identificaron errores de partición asociados al hecho de no llevar la cuenta, es decir, de no distinguir correctamente lo que ya habían contado de lo que les faltaba por contar.</p> <p>Tomando lo anterior podemos decir que estas dificultades se presentaron porque quizá no se ha venido implementando modelos transparentes como lo plantea Martínez (2010), sino que se usan metodologías tradicionales que no dan cuenta de los pasos o procesos del cómo se llega a la solución.</p> <p>Pero estas dificultades se han venido trabajando con el uso de las regletas de Cuisenaire, de eso da cuenta el análisis del indicador “por la secuencia de actividades propuestas” pues usando las regletas los niños pudieron hacer más visibles las “llevadas” y trabajar en el manejo de errores relacionados “con no llevar la cuenta” y errores relacionados con recordar hechos numéricos.</p> <p>Categoría 2. El proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <div data-bbox="1100 824 1713 1138" data-label="Image"> </div> <p>En lo referido al indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos”, por ejemplo: para iniciar en la construcción del concepto de suma se dio paso a la elaboración de trenes del mismo largo con regletas y se continuó con la escritura del tren, se les pregunto a los niños ¿cómo lo escribirían? Con esta pregunta se invitó a los estudiantes a crear sus propios símbolos, pues, necesitaban expresar al lenguaje escrito la lectura del tren que cada</p>
--	--

uno había hecho.

Del indicador “paso al lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas” se puede enfatizar en que los niños en una hoja representaron en lenguaje simbólico los trenes que habían realizado con regletas, como lo muestra en la imagen, es decir, ir colocando el número que representa cada regleta y el símbolo + (suma) para saber que longitud tenía cada tren.

Los niños realizaron las sumas de cada uno de los trenes, para esto se hicieron cuestionamientos como ¿cuánto hay en total? Los niños entregaron sus respuestas, observando que todas las sumas tenían el mismo resultado, por lo tanto, todos los trenes tenían la misma longitud, otros presentaron resultados diferentes argumentando que “*tiene regletas diferentes cada tren*” con lo anterior se hace evidente el concepto de “composición de las partes para obtener el todo” Castaño (2010).

Para el desarrollo de esta actividad por ejemplo, el indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos” arrojó que, los estudiantes emplearon el procedimiento de agregación sucesiva mencionado por Castaño ya que iban sumando regleta a regleta y controlando la cantidad obtenida.

Teniendo un concepto estructurado de la suma pasamos a resolver ejercicios de suma de una, dos y tres, en el desarrollo de esta actividad se observó procedimientos en común, entre ellos:

El análisis del indicador “paso al lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas” develó, que la mayoría de los niños ubican las regletas de manera vertical y las operan, siguiendo paso a paso el algoritmo tradicional con la comparación y sustitución de regletas. Ejemplo: sumar $465+378$



Del indicador “Relación entre el color de la regleta y su valor numérico” se puede deducir que tienen claro cada color de las regletas: reconocen que número representa cada color de las regletas y las identifican con facilidad sin detenerse a pensar cual corresponde a cuál, en algunos casos se remiten a la escalera de color para confirmar la relación color - cantidad que

representa cada regleta. Es decir, los niños tal como lo menciona Castaño (2010) traen la construcción del número por una cuantificación de tipo cualitativo, fundamentado en relaciones de orden y equivalencias y es en aquí en la suma donde el niño se enfrenta a situaciones que deben ser resueltas desde una cuantificación de tipo cuantitativo.

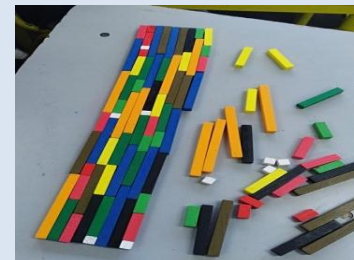
Volviendo al indicador “Uso del sistema decimal en base 10” los niños manejan el orden según el valor posicional, iniciando a sumar por las unidades y de esta manera organizan las regletas para realizar el ejercicio, es decir, las decenas se representan con barras de 10 (regleta naranja) y las unidades con cuadros (regleta blanca). Trabajar con este sistema ayudó a los niños a avanzar en la construcción del valor relativo de una unidad (una unidad de un orden superior equivale a varias unidades de orden inferior) y de operar con esta idea. Castaño (2010)

Los estudiantes están aplicando el procedimiento de reunión y conteo como lo define Castaño (1996) el niño reúne las partes y cuenta uno a uno los elementos de la totalidad recién obtenida (busca la regleta que iguale). La reunión se puede hacer de forma física, es decir empleando las regletas.

Se observó que la mayoría de estudiantes reconocen, explican y aplican claramente el procedimiento para sumar, otros presentan algo de confusión en el procedimiento de manera especial en el momento de sustitución de regletas, ubicación de las regletas respetando el valor posicional y cuando la adición es reagrupando.

Categoría 3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Al momento de la elaboración de trenes de la misma longitud empleando diferentes regletas, se cuestionó sobre lo siguiente:



D: ¿que había en común en los trenes formados?

NS: el largo del tren.

D: ¿Qué había diferente en los trenes formados?

NS: Que se realizan con diferentes regletas
N1: El tamaño, la forma, lo largo y los números
D: ¿Será que todos los trenes tienen la misma medida?
NS: sí, aunque no estén formados por las mismas regletas todos tienen la misma longitud.
(septiembre / 2018)

Atendiendo al indicador “explicación de procedimientos” las respuestas anteriores demuestran que los niños comprenden que están uniendo o agregando longitudes, pues, la adición aparece vinculada con la acción de agregar o unir longitudes (construir trenes) y su símbolo es +. Se pudo observar que a menor longitud del tren era más fácil sumar para determinar la longitud total del tren. Cuando el tren era más largo los niños demoraban más en traducir a lenguaje simbólico la lectura del tren y realizar las sumas para determinar su longitud total.

Para la elaboración de este ejercicio los niños emplearon el modelo con medidas Castro (2002), pues, al conocer que la regleta de mayor longitud era la naranja (10 cm) la tomaron como base para medir los trenes y finalmente expresaban cuántas regletas naranja medía cada tren y daban una respuesta de la longitud del tren mentalmente sin necesidad de escribir el valor de cada regleta y sumar. Con este modelo se pudo evidenciar que se está fortaleciendo la memoria y el cálculo mental en los estudiantes, procesos elementales para el desarrollo de ejercicios con cantidades mayores.

Tal como lo afirma Castro E. (et. al. 2002) en el referente matemático, el contexto de medida tiene también varios modelos entre los que destacan los modelos longitudinales como son las regletas de Cuisenaire, así los estudiantes las emplean para resolver actividades o situaciones aditivas con la construcción de trenes con dos o más regletas y luego medir su totalidad con una única regleta, calculando la longitud que forman las regletas que quieren sumar.

Entrando directamente en el tema de adición de números de una, dos y tres cifras se pudo notar que los niños tienen claridad sobre el color que representa cada número, que organizan las regletas de forma vertical y que conocen, aplican y explican el proceso para resolver los ejercicios, veamos un aparte de lo que ocurre en el desarrollo de la sesión:

D: vamos a sumar 75 + 98

N1: “ahora vamos a empezar a sumar el número 75 y 98, vamos a empezar con las unidades, voy a coger el número 5 que es la regleta amarilla y el número 8 que es la regleta café., ahora voy a coger el 7 y el 9 que es la regleta azul (organiza verticalmente), ahora voy a coger la regleta de mayor número que es la 10 la naranja. Como acá está, voy a buscar la que iguale las dos, mi compañero me acaba de pasar la 4 y no es, ahora voy a mirar la 2 y tampoco es, y

ahora voy a mirar la 3 y esa sí es, bueno y ahora voy a quitar estas dos (retira la amarilla y la café) y también voy a quitar esta (naranja) y nos queda ahí, bueno ahora voy a coger la numero 1 y la voy a poner aquí (sobre las decenas), ahora voy a coger la de mayor valor que es la número 10 y la voy a poner aquí, ahí está, y ahora voy a buscar cual es la que queda, puede ser la cinco, pero no es, entonces va a ser la 6, pero no es, entonces la siete , la siete no es, entonces si es la 8, pero es muy grande, entonces si es la 7. Bueno ahora voy a quitar esta (negra y este azul) y también voy a quitar esta (naranja) y ahora voy a coger el 1 y lo voy a poner aquí y el resultado es 173". (octubre / 2018)

De lo anterior podemos decir que en cuanto al indicador “comunicación de resultados” se pudo establecer que de las acciones como comparar y asociar, los estudiantes lograron deducir su propio razonamiento, al realizar la acción para igualar cantidades se permite inferir que el aprendizaje es auto correctivo, ensayo-error, es decir, que con la sustitución de regletas hasta conseguir la adecuada el estudiante abstrae su conocimiento y logra culminar el ejercicio indicado. Castaño (2010)

De otra parte, se evidenció que los niños tienen claridad en el procedimiento para el desarrollo de la suma, pues, reconocen el concepto de agrupar o asociar, el valor posicional, cantidad que representa cada regleta y se les facilita la lectura de un número que no está representado simbólicamente sino con regletas para dar una respuesta. Como lo menciona Castaño el niño va adquiriendo otros sistemas conceptuales como la estructura aditiva y es allí donde observan que no se trata simplemente de saber sumar y restar, se trata de operar con el hecho de que una operación deshace lo que la otra hace, es decir poseen la capacidad de reversibilidad dada una igualdad ($5+3=8$ entonces $8-3=5$ y $8-5=3$) las otras igualdades se obtienen como consecuencia lógica de la primera.

Categoría 4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Parte 1: Indicador “trabajo en parejas” al interior de las parejas de trabajo se observa una organización natural, es decir, un niño copia y el otro dicta el número que representa la regleta, así van ubicando de manera horizontal las cantidades para realizar la suma de cada tren (indicador “funciones en el grupo”). Es necesario anotar que los grupos experimentan varias formas de realizar las sumas de cada tren, agrupando o llevando la cuenta (cálculo mental), estos métodos no son discutidos al interior de cada grupo, un integrante toma el liderazgo y es apoyado por su par.

Parte 2: Durante el ejercicio de suma, en uno de los grupos la docente ubicó a una estudiante nueva que había trabajado poco tiempo con las regletas, junto a un estudiante que conocía el proceso, esto con el fin de desarrollar un aprendizaje cooperativo, el niño explicó el paso a

	<p>paso de la suma que pidió la docente para que su compañera entendiera y la vinculó al aprendizaje, que en esa sesión fue la suma. Lo anterior refiere a Castaño (2010) en la medida que los niños presentan en ocasiones poca confianza en su saber propio; esto se manifiesta respecto a la argumentación, pero sobre todo en que se angustian cuando no saben, copian resultados y procedimientos de otros sin preguntar el porqué de los mismos o verifican resultados (indicador “verificación de resultados con otros grupos”), la mayoría de las veces no piden ayuda y prefieren que nadie se dé cuenta de su ignorancia.</p> <p>Un aparte de la observación de la docente en ésta situación fue: ... <i>“el compañero logra con su lenguaje y colaboración hacer que la niña nueva entienda el proceso a realizar con las regletas, se sienta parte del aprendizaje que están logrando sus otros compañeros de grupo.”</i>(Septiembre/18)</p> <p>Categoría Emergente. Emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Un aspecto a resaltar durante la sesión es escuchar a los estudiantes narrar con efusividad su paso a paso en busca de la solución de la adición, con esta acción se promueve la comunicación oral, es decir, hacer con las palabras las mismas acciones que se hacen con las regletas, la actividad de suma con regletas permitió que el estudiante fuese el protagonista de su propio proceso de aprendizaje, cuando al buscar la regleta que igualaba la cantidad, probaba con una, luego otra, hasta encontrar la que “igualaba”, esto le permitió a él mismo autocorregirse y aprender a través de su propia experiencia.</p> <p><i>N1: “ahora vamos a empezar a sumar el número 75 y 98, vamos a empezar con las unidades, voy a coger el número 5 que es la regleta amarilla y el número 8 que es la regleta café., ahora voy a coger el 7 y el 9 que es la regleta azul, ahora voy a coger la regleta de mayor número que es la 10 la naranja. Como acá está, voy a buscar la que iguale las dos, mi compañero me acaba de pasar la 4 y no es, ahora voy a mirar la 2 y tampoco es, y ahora voy a mirar la 3 y esa sí es, bueno y ahora voy a quitar estas dos y también voy a quitar esta y nos queda ahí, bueno ahora voy a coger la número 1 y la voy a poner aquí, ahora voy a coger la de mayor valor que es la número 10 y la voy a poner aquí, ahí está, y ahora voy a buscar cual es la que queda, puede ser la cinco, pero no es, entonces va a ser la 6, pero no es, entonces la siete , la siete no es, entonces si es la 8, pero es muy grande, entonces si es la 7....”</i></p>
--	---

Tabla 12. Análisis sesión 3. Fuente: Elaboración propia.

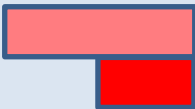
SESIÓN ° 4 Sustracción de números de 2 y 3 cifras


FECHA: 17, 24 y 29 de octubre

CURSO: 202

OBJETIVO GENERAL: Resuelve sustracciones de 2 y 3 cifras, empleando las regletas de Cuisenaire.

PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué proceso usamos para la sustracción con regletas?

Descripción de la sesión	Análisis
<p>Se dio inicio con la explicación y construcción del concepto de resta.</p> <p>Se planteó a los estudiantes una situación: “¿Si tienen una regleta roja le pueden quitar una regleta rosada?”</p>  <p>Se realizó un diálogo dirigido acerca que a un número menor no se le puede quitar uno mayor a él.</p> <p>Se organizó el grupo por parejas se realizó una explicación del procedimiento para la sustracción con regletas, la docente explicó el paso a paso.</p> <p>Por parejas siguieron las indicaciones de la docente y realizaron dos ejemplos de resta</p>	<p>Categoría 1. Dificultades que presentan los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Se evidenciaron dificultades de tipo viso-espacial como: Ubicación de valor posicional para resolver el ejercicio, debido a que los estudiantes realizaron procesos mecánicos sin entender en realidad el valor que ocupa en ese espacio la regleta para restar, de allí el error en el valor de la posición del número, no comprendieron bien el valor de la posición de cada número y debido a ello situaron los números (regletas) de forma incorrecta, con esto se evidencia una “dificultad asociada con los contenidos matemáticos” porque los niños están aplicando un concepto en una situación donde no es válido.</p> <p>Durante la sesión se planteó resolver ejercicios de resta, se presentó la dificultad durante el proceso de ubicar las cantidades y de restar iniciando por las unidades. Al emplear las regletas tomaban la que no correspondía para representar el número a operar, pues les era difícil usar material para resolver un ejercicio y aplicar un procedimiento (indicador “dificultades que se originan en la organización de la institución”) ya que nunca antes se había usado material como regletas para operar, porque la institución no cantaba con este.</p> <p>En el procedimiento de desagrupar se generaron dificultades procedimentales como: cuando el minuendo era menor que el sustraendo, cuando usaban la regleta 10 (naranja) y la ubicaban al sustraendo sin entender cuál era la función de usar esta regleta naranja para resolver la resta, omitieron algún paso, como por ejemplo sustituir la regleta o retirarla de la operación por completo, así el resultado no era el correcto. Esto se debe a que no se aplica el principio de transparencia o hay “dificultades causadas por la secuencia de actividades</p>

<p>especificando el paso a paso.</p> <p>Por parejas se entregó una hoja en la que estaban dispuestas varias sustracciones y en equipo las resolvieron usando las regletas.</p> <p>Se dejó evidencia sobre el pupitre de la representación y solución de las operaciones, la docente pasó por los puestos revisando e indagando a través de preguntas sobre el resultado y el proceso que se utilizó para resolver los ejercicios planteados.</p>	<p>propuestas”</p> <p>Categoría 2. El proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Una vez los niños han asimilado el concepto de suma con las regletas, se inician ejercicios de búsqueda de diferencias con regletas, para esto se propusieron ejercicios, donde se debe encontrar la regleta, que falta para ser igual a la regleta base (indicador “relación entre el color de la regleta y su valor numérico”). Con esto los estudiantes observaron que la resta es la operación inversa a la suma, pues, al momento de buscar la regleta que faltaba para igualar la regleta base, se daban cuenta de que si colocaban esas dos regletas juntas eran igual a la regleta base. Al desarrollar este ejercicio se recordó los términos de la resta (minuendo, sustraendo y diferencia) y se hizo claridad de que el minuendo siempre debe ser mayor que el sustraendo para poder realizar la operación. En términos de Castaño (2010) se hizo referencia al proceso de descomposición en el esquema de separación que permite relacionar las partes con el todo.</p> <p>El procedimiento llevado a cabo por los estudiantes al desarrollar los ejercicios fue (indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos”): la ubicación inicial de las regletas en sentido horizontal, primero colocaron la regleta más larga, encima la más corta, se preguntaba ¿cuál regleta hace falta para igualar la más larga? Cada niño buscaba la regleta que hacía falta para igualar la más larga.</p>  <p>Los estudiantes encontraron que era la regleta roja, para el ejemplo que muestra la imagen, con esto realizaron la operación simbólica, es decir, $9-7=2$, dándose cuenta que la resta es la operación contraria a la suma, $7+2=9$. (indicador “paso a lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas”)</p> <p>Para resolver ejercicios de resta por dos y tres cifras, se propuso resolver $65-37$, los estudiantes comienzan por organizar las regletas en sentido vertical, siguiendo el valor posicional, inician a resolver por las unidades, al observar que el minuendo (5) es mayor que el sustraendo (7) toman la regleta 10 (que al sumarla con la 5, resultaría 15), luego comparan</p>
--	---

la regleta 7 (negra) con el 15 y buscan la regleta faltante para completar esa igualdad, en el caso es la 8 (café), retiran las demás y ya tienen un primer número de respuesta, continúan con las decenas realizando el mismo procedimiento. Veamos el proceso retomando el indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos” y “uso del sistema decimal en base 10”



Para resolver los ejercicios de resta los niños realizaron el siguiente procedimiento:

Organizaron la operación de manera vertical e iniciaron la resta por las unidades, luego las decenas

Ubicación vertical de las regletas para restar: Corresponde a que la mayoría de los niños ubican las regletas de manera vertical y las operan, siguiendo paso a paso el algoritmo tradicional con la comparación y buscando la regleta para igualar la totalidad. Ejemplo: 89-46

Tienen claro cada color de las regletas: reconocen qué número representa cada color de las regletas y las identifican con facilidad

Reconocen el valor posicional: los estudiantes manejan el orden según el valor posicional, iniciando a restar por las unidades y continuando por las decenas y así sucesivamente.

Se está aplicando el procedimiento de separación y conteo como lo plantea Castaño (1996) ya que teniendo la totalidad el niño separa la cantidad que debe quitar, es decir retira la regleta que va a restar y busca la que hace falta para completar la totalidad.

Es de resaltar que esta operación requiere de conocimientos básicos para su aprendizaje, dentro de los cuales se encuentran el conteo, clasificación, valor posicional, el signo, y procedimiento, ya que de esta manera podrá comprender la transformación que establece las

unidades, que un número es mayor que otro y que si no lo es debe tomar la regleta 10, para convertirlo en número mayor y de esta manera poder resolver el ejercicio para el caso de restas llevando.

Categoría 3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Al momento de resolver los ejercicios los niños tienen claridad del procedimiento a realizar, y explican el paso a paso realizado para lograr el resultado (indicador “explicación de procedimientos por parte de los niños”) veamos lo que ocurrió en la sesión

D: Hoy vamos a trabajar resta con regletas, entonces la operación que vamos a realizar es $67 - 25$. ¿Qué es lo primero que hago?

N1: bueno voy a empezar a restar con las regletas, entonces voy a empezar a ubicar los números

D: entonces todos vamos a ubicar las regletas. ¿Cuál es el primer número que ubicamos?

N1: la seis que es la verde, ponemos al lado de la verde la negra, y ahora ponemos la roja debajo de las decenas y la amarilla debajo de las unidades.

D: listo todos debemos estar ubicando las dos cantidades, el número 67 y el 25, vamos a realizar la resta de las unidades, entonces ¿cuál es el primer paso?

N1: el primer paso es comenzar por las unidades, ponemos la amarilla al lado de la negra y ahora vamos a buscar cual es la que iguala. Yo ya busqué y es la número 2. (octubre/2018)

Tomando como base lo anterior y como lo menciona Castaño (1996) hay estrategias para restar, los estudiantes están empleando “separación y conteo” donde unas regletas representan el minuendo y de esta se van quitando una cantidad representada a través de objetos, en nuestro caso de regletas.

Otro ejemplo de la clase, ahora con restas llevando (indicador “explicación de procedimientos por parte de los niños”) un aparte de lo que ocurrió en la sesión

D: bueno entonces vamos a realizar la resta, $65 - 37$. ¿Qué es lo que hacemos primero?

N1: ubicamos las regletas.

D: entonces vamos a trabajar por parejas.

Debemos ponerlas con cuidado. Entonces qué es lo que seguimos haciendo, por donde empezamos?

N1: por las unidades.

D: listo, vamos aquí por este ladito. Me explicas, que pasa ahí.

N1: no le podemos quitar a 5, 7. Entonces le pedimos prestado 10 al verde (toma la regleta

naranja)

D: listo entonces vamos hasta ahí todos, ubicamos naranja sobre amarillo, y tenemos una nueva cantidad, cierto, que nueva cantidad tenemos

N1: 15

D: al 15 si le podemos restar 7, entonces ¿qué hacemos?

N1: buscamos una regleta que nos de la misma cantidad

D: y en donde ubicamos la negra.

N1: al lado de la naranja.

D: listo vamos probando si esa no nos sirve vamos buscando otra.

N1: Toca con la 8, la 8 café.

D: listo que hacemos ahí, ese es un paso importante.

N1: quitamos las tres las ponemos allá y el resultado es 8

D: pero que paso, con esta regleta naranja, que pasa.

N1: cogemos un cubito y la ponemos aquí abajito. Ahora buscamos una regleta que iguale

D: entonces, aquí tenemos ahora dos cantidades nuevas,

N1: 6 y 4, buscamos una regleta que iguale estas, aquí, que es la roja. Ahora quitamos la roja, la verde oscuro y la verde clarito.

D: estamos completamente seguros.

N1: la roja es la que se quedaba

D: cual se quedaba.

N1: la roja

D: la roja, ¿por qué la roja se quedaba?

N1: porque era la regleta que faltaba

D: la que nos completaba la....

N1: la igualdad.

D: listo, muy bien, todos obtuvimos el mismo resultado (octubre/ 2018)

NS: siii (indicador "comunicación de resultados")

El anterior ejemplo nos hace ver que los estudiantes manejan un procedimiento más complejo para la resolución del ejercicio, emplean como modelo o estrategia para restar según Castro E. (2002) "el conteo hacia delante desde" (cuentan desde el sustraendo hasta llegar al minuendo), es decir, buscan la regleta que falta para encontrar la diferencia, siguiendo un paso a paso, desde valor posicional hasta encontrar la respuesta.

En otros casos los estudiantes emplearon el procedimiento de sustracción según Castaño (1996) la resta se puede realizar mentalmente o por escrito, siguiendo el procedimiento universal o cualquier otro, basado en descomposición de los números. Pues algunos niños realizaban la operación mentalmente y colocaban la respuesta con las regletas sin realizar todo el procedimiento.

	<p>Categoría 4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Durante esta sesión los estudiantes evidencian un notorio desenvolvimiento en el proceso de restar, sin embargo, cuando la operación requería un mayor nivel de complejidad (desagrupar), se hizo necesario realizar varias ejemplificaciones guiadas por la docente, notando comportamientos de angustia cuando no sabían, se apoyaron en sus compañeros o pareja (indicador “trabajo en parejas”) para observar el procedimiento, copiaban modelos con los resultados de otros sin preguntar el por qué? de los mismos, o pedían a otras parejas comparar sus resultados para estar seguros de las respuestas (indicador “ verificación de resultados con otros grupos”), para lo cual la docente realiza las explicaciones y busca que los niños que manejan el procedimiento participen es decir, distribuye funciones en el grupo y así sus compañeros, escuchándose entre pares asimilan la explicación y realizan el ejercicio.</p> <p>Categoría Emergente. Emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>El acercamiento del estudiante al conocimiento matemático resultó dinámico y satisfactorio para ellos, puesto que accedieron al conocimiento desde el nivel de sus propias elaboraciones y estrategias para resolver las actividades, tal como se evidencia en la participación del grupo y el aumento del nivel de complejidad en cada ejercicio: “... <i>a medida que se realizaban los ejercicios con mayor facilidad, se fueron proponiendo ejercicios más complejos, de tres cifras como 968-454, los estudiantes iban siguiendo un paso a paso para resolver.</i> ”</p>
--	---

Tabla 13. Análisis sesión 4. Fuente: Elaboración propia.



SESIÓN ° 5 Situaciones problema con estructura aditiva (problema con color)

FECHA: 7 y 14 de noviembre

CURSO: 202

OBJETIVO GENERAL: resuelve situaciones problema de adición y sustracción empleando las regletas de Cuisenaire

PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo resuelven problemas de estructura aditiva de forma simbólica?

<i>Descripción de la sesión</i>	<i>Análisis</i>
<p>Se plantearon situaciones como ésta:</p> <p>Si tengo una regleta roja y le añado una amarilla, ¿Cuál regleta equivale al resultado?, ¿si tiene la regleta verde clara y su compañero la regleta rosada, ¿por cuál regleta la pueden sustituir?</p> <p>Se buscaba que los estudiantes emplearan las regletas y realizaran una relación numérica con ellas.</p> <p>Se hizo entrega a los estudiantes de una guía con situaciones problema, allí debían representar de forma gráfica y numérica la solución a los problemas propuestos</p> <p>Para evaluar la actividad se pidió a cada pareja de estudiantes resolver los problemas asignados en la hoja representando su solución de forma simbólica y numérica y explicar el cómo lo habían hecho.</p> <p>Parte 2</p>	<p>Categoría 1. Dificultades que presentan los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Se propusieron a los estudiantes situaciones problema de estructura aditiva con regletas, al momento de su resolución algunos estudiantes no identificaban claramente la operación a resolver para dar respuesta al ejercicio planteado, según Godino esta dificultad está relacionada con la falta de dominio de los contenidos anteriores que se han obtenido y la aplicación de los mismos en situaciones donde no son válidos (indicador “ dificultades asociadas con los contenidos matemáticos”) de otra parte hubo problemas de tipo viso-espacial al no ubicar correctamente las regletas para realizar la operación que correspondía y de tipo procedimental porque se omitieron pasos para resolver el ejercicio, para corregir esto es importante tener en cuenta el principio de construcción de modelos formales que plantea Martínez (2010) donde se permita a los niños emplear un concepto ya adquirido para resolver diversas situaciones.</p> <p>De otra parte, cabe mencionar el principio propuesto por este mismo autor de “desglosamiento de los modelos formales” donde el niño luego de manejar modelos sencillos (pasos intermedios) que tienen que ver con la manipulación y experimentación, pueden llegar a realizar un nivel de elaboración conceptual más complejo, para este caso la solución de situaciones problema que involucren la adición y sustracción.</p> <p>Brousseau cita obstáculos didácticos, que para el análisis de esta sesión es importante retomar ya que fue necesario emplear materiales concretos para motivar a los estudiantes (indicador “dificultades relacionadas con la motivación del alumnado”) y lograr que de esta manera pudieran comprender el proceso o paso a paso para resolver una operación y el cómo esta se emplea para desarrollar una situación problema.</p>

Se continuó trabajando por parejas, para cada sesión se plantearon varias situaciones problema con regletas.

Tienen tres regletas rojas y le prestan una a su compañero, se preguntaba: ¿Ahora que regleta tienen?, Tiene 3 regletas naranjas y su compañero tiene dos más, entonces, ¿cuántas regletas naranjas tiene su compañero?

Se asignaron grupos para resolver de forma simbólica y numérica los problemas con regletas:

- Si tienes una regleta azul y dos regletas rojas, ¿cuáles regletas podrían tener la misma equivalencia?
- Si le colocas a la regleta rosada dos regletas verdes, ¿cuáles regletas podrían tener la misma equivalencia?
- Tienes 4 regletas blancas y tu compañero tiene 5 regletas más que tú. Entonces, ¿cuántas regletas blancas tiene tu compañero?
- Si tienes tres regletas verdes oscuras más que tu compañero ¿Cuántas regletas verdes oscuras tiene tu compañero?

Categoría 2. El proceso que siguen los niños para resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

Se observó que para el desarrollo de las situaciones de estructura aditiva con regletas los niños necesariamente se remitieron a la suma y resta, y se valieron de los dos procesos de representación mental de problemas que propone Castaño (2006) “la forma que el niño lo representa en su mente y el proceso que sigue para hacer las cuentas”. Pues los niños escuchaban la situación problema, la interiorizaban, es decir realizaban una representación mental de esta y luego hacían la operación para dar una respuesta.

Cuando se propusieron ejercicios más complejos, los estudiantes usaban las regletas para realizar la operación tomando como base la relación regleta-valor numérico (indicador “relación entre el color de la regleta y su valor numérico”), pero tomaban siempre la regleta que representa el mayor valor, la naranja, pues les era más fácil contar con esta regleta, de 10 en 10 y dar una respuesta. (indicador “ uso del sistema decimal en base 10”)

En la clasificación de problemas que propone Castaño (2010) se hizo referencia a problemas de tipo aditivo. Algunos ejemplos y su procedimiento fueron:

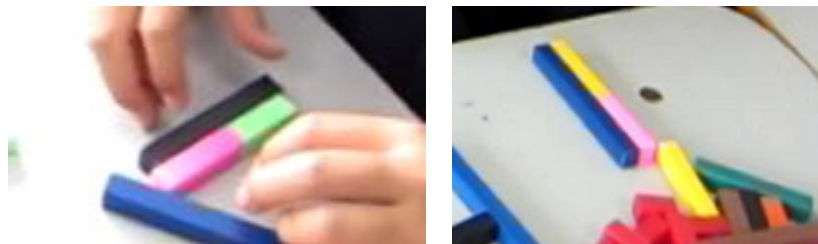
D: Si tienen la regleta amarilla, le añaden una rosada a ¿cuál regleta equivale?

N1: 9

N1: la regleta azul

D: si tienen una regleta verde clara y le añaden una rosada ¿por cuál regleta la pueden sustituir?

N2: la negra (noviembre /2018)



Los anteriores problemas muestran el paso a paso elaborado con regletas que siguieron los niños para dar una respuesta (indicador “desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previo”) de otra parte, refieren a la categoría composición tal como lo plantea Castaño (1996) ya que se presenta un evento positivo y se pregunta por el estado final.

Categoría 3. Lo que dicen los niños al resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire

En el desarrollo de las situaciones problema planteadas, los estudiantes emplearon las regletas y realizaron una relación numérica con cada regleta.

Aquí los ejemplos que dan cuenta del procedimiento realizado por los estudiantes (indicador “ explicación de procedimientos por parte de los niños”)

Ejemplo 1

D: si tienen una regleta verde clara y le añaden una rosada ¿por cuál regleta la pueden sustituir?

N2: la negra

N2: porque tiene el mismo tamaño y la misma cantidad

Se resolvió un problema de composición, según Castaño (1996), se presenta un evento positivo y se pregunta por el estado final. Pues se tiene un dato inicial regleta verde clara y al añadir otra rosada y se pregunta por el resultado final. Los niños realizaron una suma con las regletas según el procedimiento de Castaño por reunión y conteo para dar la respuesta.

Ejemplo 2

D: Si tienes 3 regletas naranjas y tu compañero tiene dos más, entonces, ¿cuántas regletas naranjas tiene tu compañero?

N1: 5

D: ¿por qué 5?

D: ¿y esas 5 regletas naranja a que cantidad equivalen?

N1: 50

D: porque 50

N1: porque todas son de 10

D: todos obtuvieron los mismos resultados

NS: Sí, (se hizo la contrastación de resultados por parejas, esto alude al indicador “ comunicación de resultados con otros grupos de trabajo”) (noviembre/2018)

Se desarrolla un problema de comparación de acuerdo a los planteamientos de Castro E. (2002), “se comparan dos conjuntos disjuntos, las relaciones se establecen utilizando los términos “más que” “menos que” y son estáticas. Por el hecho de que dos subconjuntos son

	<p><i>comparados se suele llamar a uno de ellos el referente y al otro el referido, la tercera entidad es el término de comparación”, como se observa en el ejemplo, una de las tres cantidades es la desconocida y los estudiantes se remitieron al concepto de suma para encontrar la cantidad desconocida y presentar una respuesta.</i></p>
	<p>Categoría 4. Trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>La dinámica de la sesión permitió la observación de lo heterogéneo del grupo, hay estudiantes con diferentes ritmos de trabajo, otros no se toman el tiempo de verificar respuestas con sus parejas de trabajo (indicador “trabajo en parejas”) y se lanzan a participar, insistiendo en su respuesta, como grupo corrigen a sus compañeros de manera solidaria, enriqueciendo sus habilidades y capacidades (indicador “funciones en el grupo”):</p> <p><i>D: si tenemos una regleta azul y dos rojas, ¿cuáles regletas podrían tener la misma equivalencia? N1: la 10 y la 2 D: ¿Cuáles? N1: la 10 y la 2 D: las ubicamos por favor para verificar. N2: nooo la 10 y la 3 naranja y amarillo, N1: (ubicando la regleta naranja y la roja al lado de la azul y la roja) ¡Ah sí! La 10 y la 3.</i></p> <p>El estudiante verificó el resultado sin molestarse con el compañero que le corrigió anteriormente y verificando él mismo ubicando las regletas correctamente y solucionando la situación problema planteada. (indicador “verificación de resultados con otros grupos de trabajo”)</p>
	<p>Categoría. Emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire</p> <p>Fue notorio el avance de los estudiantes con el trabajo del material, quedaron conceptos claros que se aplicaron a la hora de resolver problemas con regletas, la recursividad se reflejó en la construcción de respuestas, expuestas desde sus niveles de representación mental, teniendo en cuenta los conocimientos alcanzados por ellos en las anteriores sesiones.</p> <p>D: Si tienes tres veces la regleta azul, y dos veces la regleta roja, ¿qué número estamos representando ahí? Los niños dieron varias respuestas dudaron de lo que estaban diciendo, se les repitió la pregunta varias veces qué número representa, algunos inseguros decían N1: No se.... Volvían y observaban las regletas, siempre haciéndose responsables de sus acciones y sus pensamientos; finalmente se logra la respuesta y se les solicita una explicación, siempre dieron argumentos desde la lógica que están manejando... <i>“porque como son tres de 9 y dos de 2, 27 más 4, 31”</i></p>

Tabla 14. Análisis sesión 5. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

Para diseñar el apartado de las conclusiones se tuvo en cuenta la pregunta orientadora de esta propuesta, los objetivos planteados al inicio de esta investigación, categorías de análisis y las expectativas posteriores al desarrollo de este trabajo.

Frente a la pregunta planteada ¿Cómo la implementación de una propuesta pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire incide en la construcción del concepto de número y su tránsito a lo aditivo en estudiantes de grado 202 de la IED República Dominicana?, se concluye que:

Al implementar la propuesta pedagógica “CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE” en la IED Colegio República Dominicana, se fomentó la participación de los niños del grado 202, pues, se mostraron interesados y motivados por el uso de las regletas.

Es importante considerar que la propuesta partió de una revisión de las orientaciones de los Lineamientos Curriculares y con los requerimientos de los Estándares Básicos por Competencias, y mallas de aprendizaje, pues, en cuanto se buscaba revisar la importancia del concepto de número y cómo su adquisición fomentaba las relaciones con la estructura aditiva, de manera que pudiera articularse con el plan de estudios y aportara realmente a que los niños y niñas hicieran

actividades con materiales tangibles que les llevaran a entender algunos conceptos matemáticos.

En relación al objetivo general de “analizar cómo la implementación de una propuesta pedagógica que involucra el uso de las regletas de Cuisenaire fortalece el aprendizaje del número y su tránsito a lo aditivo en estudiantes del grado 202 de la I.E.D. República Dominicana” se concluye que la implementación de la propuesta pedagógica brindó oportunidades de crear, comprender y explicar procedimientos matemáticos, usando las regletas de Cuisenaire, posibilitando de esta manera un aprendizaje innovador y significativo en el grupo objeto de estudio.

En cuanto al primer objetivo específico propuesto “Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes del grado 202 en la construcción del concepto de número la comprensión de la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire”; se observó que los niños efectivamente tenían una noción del concepto de número y estructura aditiva antes de abordarlas con las Regletas de Cuisenaire, sin embargo presentaron dificultades al momento de realizar los ejercicios propuestos en relación al tema objeto de estudio.

De las categorías de análisis llegamos a concluir que, en cuanto a:

La categoría 1: *“Dificultades que presentan los niños al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire”*, efectivamente en el desarrollo de la propuesta surgieron varias dificultades asociadas con los contenidos matemáticos, secuencias de actividades propuestas, organización de la institución y motivación de los alumnos, las cuales fueron sorteadas al usar las regletas de Cuisenaire.

De los indicadores de esta categoría se concluye:

Respecto de “Dificultades asociadas con los contenidos matemáticos” los niños presentaron dificultades al realizar los ejercicios propuestos, pues, no respetaban el valor posicional de las cifras, cometían errores al momento de sumar reagrupando o restar desagrupando puesto que no tenían claridad del procedimiento que realizaban, lo hacían de forma mecánica, es decir, no se les facilitaba expresar verbalmente el paso a paso que estaban realizando para desarrollar el ejercicio, dando esto como consecuencia un resultado incorrecto de la operación.

Luego de la implementación de la propuesta se logró que los niños fueran superando estas dificultades, pues ya tenían una visión más amplia de lo que era el número y su tránsito hacia la estructura aditiva. Se logró incluir en el desarrollo de las sesiones los principios para prevenir dificultades en el proceso de enseñanza de las matemáticas citados por Martínez, (2011), que permitieron a los niños crear sus conceptos y elaborar procedimientos a partir de la experiencia, de referentes, de conceptos previos, de construcción de modelos formales, para llegar a solucionar el ejercicio planteado.

En cuanto a la “secuencia de actividades propuestas” antes de llevar a cabo esta experiencia se seguía el plan de estudios tal como está institucionalizado, sin embargo, luego de la implementación de la propuesta pedagógica se abrieron nuevas posibilidades que iban más allá de las temáticas y fortalecían procesos de forma transversal. Es decir, se encontraron relaciones entre el concepto de número y aplicación a la estructura aditiva.

Con relación a “la organización de la institución” a medida que se iba desarrollando la propuesta, tanto la maestra titular, como padres, niños y otros maestros, se fueron interesando por el uso de las regletas, pues aunque el material estaba en el inventario del colegio se desconocía la manera adecuada de usarlo.

En lo que refiere a “dificultades relacionadas con la motivación del alumnado” los estudiantes se mostraron muy interesados y motivados por el uso de las regletas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, ya que este material facilitó la asimilación rápida y significativa de conocimientos.

Con respecto al segundo objetivo “Reconocer las acciones que realizan los niños en la construcción del concepto de número y su tránsito a la estructura aditiva usando las regletas de Cuisenaire” se puede concluir que a medida que se avanzaba en el desarrollo de cada sesión empleando el material manipulativo, los niños mostraron mayor seguridad y confianza y se arriesgaron a crear, presentar y explicar sus propios procedimientos para resolver los ejercicios.

De la categoría 2: *“proceso que siguen los niños al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire”* los estudiantes crearon diferentes estrategias como: conteo, comparación, equivalencia, composición, descomposición, sustitución, realizaban construcciones de número y empleaban diferentes procedimientos para resolver las situaciones problema que involucraba estructura aditiva, esto se evidenció en la medida que establecían relaciones entre color de la regleta y su valor numérico, usaban el sistema decimal en base 10, desarrollaban procedimientos a partir de conceptos previos y pasaban a lenguaje simbólico el trabajo realizado con las regletas.

De los indicadores propuestos para esta categoría se concluye:

En “Relación entre el color de la regleta y su valor numérico” los estudiantes identificaron claramente el color y valor de cada regleta y la emplearon para la resolución de los ejercicios planteados.

Respecto del “Uso del sistema decimal en base 10” (uso frecuente de la regleta naranja), se crearon procesos mentales en los estudiantes que permitieron comprender claramente conceptos matemáticos referentes al uso de un sistema decimal para la construcción de otros números y desarrollo de ejercicios correspondientes a estructura aditiva.

Del “Desarrollo de procedimientos a partir de conceptos previos” antes de la implementación de la propuesta los niños se limitaban a repetir un procedimiento y dar una respuesta, pero al emplear las regletas para la construcción del concepto de número y su tránsito a la estructura aditiva, los estudiantes tuvieron la oportunidad de a partir de conceptos previos, elaborar, crear procedimientos, emplear diferentes modelos a partir de la experiencia y tomar la mejor alternativa para resolver los ejercicios o problemas planteados.

En cuanto a “Paso a lenguaje simbólico del trabajo realizado con regletas” los estudiantes se valieron del lenguaje simbólico para representar lo que estaban trabajando con las regletas y verificar los resultados. Se desarrolló una habilidad de correspondencia al transcribir una representación a un lenguaje simbólico.

De la categoría 3 *“lo que dicen los niños al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire”* a través del uso del material

manipulativo (regletas de Cuisenaire) los estudiantes comprendieron fácilmente los procedimientos, permitiéndoles explicarlos de forma verbal y comunicar resultados, demostrando así apropiación del concepto, pues, antes de implementar la propuesta pedagógica los niños resolvían los ejercicios de forma mecánica y no tenían la habilidad de explicar el procedimiento que habían realizado para resolver el ejercicio.

De los indicadores de esta categoría se concluye:

De “Preguntas que realizan los estudiantes” al tener la posibilidad de preguntar sobre una situación, se está invitando a los niños a cuestionarse, razonar, pensar y participar activamente en la clase, procesos importantes en la formación de los estudiantes.

En relación a “Explicación de procedimientos por parte de los niños” se arriesgaron a presentar y explicar sus propios procedimientos haciendo uso de un lenguaje fluido, esto producto del conocimiento del material y comprensión del número y su tránsito a la estructura aditiva, ya que las acciones realizadas con las regletas promovieron en los niños habilidades de razonamiento, de lógica, de deducción, de observación y de análisis, puesto que fueron ellos, quienes se involucraron de manera directa con el aprendizaje. Es decir, los niños asimilaban más fácilmente el conocimiento cuando trabajaron con el material manipulativo (Regletas de Cuisenaire) que cuando resolvían los ejercicios de manera tradicional.

En cuanto a la “Comunicación de resultados” Un aspecto fundamental en el trabajo con regletas fue que los niños como constructores de sus propios saberes, en el momento de resolver problemas aditivos pudieron verificar el paso a paso de su

resolución y autocorregirse entre ellos. Además, con el trabajo desarrollado con regletas se logró que los estudiantes expusieran argumentos para sustentar sus respuestas, contribuyendo a la comunicación de sus ideas, haciendo de éste ejercicio algo perdurable y aplicable a diferentes campos y temáticas de otros niveles educativos, porque entendieron que un problema aditivo puede resolverse de diferentes maneras.

Del tercer objetivo “Fortalecer el trabajo en equipo en los niños del grado 202 de la IED República Dominicana a través del uso de las regletas de Cuisenaire” se puede decir que, cuando los estudiantes trabajaron con las regletas estaban apoyados en sus pares, demostraron mayor seguridad y se apropiaron con facilidad de los conceptos ya que al interactuar e intercambiar información consolidaron conocimientos significativos y claros para cada integrante del equipo.

De la categoría 4 *“trabajo en equipo al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire”* el trabajo desarrollado en parejas permitió que los estudiantes que tenían mayor apropiación de los conceptos y procedimientos explicaran y colaboraban a quienes se les presentaba dificultades.

De los indicadores propuestos para esta categoría se concluye

Respecto del “Trabajo en parejas” se potencio el grupo más allá del aprendizaje particular, al existir intercambio de conceptos, se fomentó la escucha activa, el respeto, la valoración de las opiniones de los demás, se compartió y el crecimiento individual se vio enriquecido.

En cuanto a “Funciones en el grupo” la buena comunicación entre cada grupo de trabajo fue notoria, cada integrante cumplía una función y se hacía responsable de cumplir el objetivo propuesto para la actividad.

Referente a “Verificación de resultados con otros grupos de trabajo” se dio la oportunidad de contrastar, confrontar ideas y verificar los resultados obtenidos con otros grupos de trabajo, esto facilitó el intercambio y apropiación de conocimientos de una manera significativa.

De la categoría emergente “*emotividad al momento de resolver las actividades usando las regletas de Cuisenaire*” las actividades realizadas empleando el material (Regletas de Cuisenaire) se generó en los niños un cambio de actitud respecto de la clase de matemáticas específicamente en el tema de la construcción del número y su tránsito a lo aditivo.

De otra parte, al referirnos a la contribución de la propuesta a la institución educativa se logró dar luces para la ruptura del esquema tradicional de la enseñanza del número y su tránsito hacia la estructura aditiva a través del uso del material manipulativo, los maestros de la IED República Dominicana se mostraron interesados por explorar y emplearlo, ya que notaron la emotividad, interés y participación activa de los niños en el trabajo que se desarrollaba con las regletas.

Es así como, este trabajo de implementación con las regletas, trascendió a nivel institucional propiciando cambios en la manera de abordar un eje importante en el pensamiento numérico “la construcción de número y su tránsito a la estructura aditiva” al interior del aula de clase.

Cuando fue adquirido el material (regletas de Cuisenaire) por la institución y se inició a implementar la propuesta pedagógica, se observó una transformación en cuanto a aspectos como: disposición del espacio para la clase de matemáticas, las mesas y sillas fueron organizadas para trabajar en pequeños grupos o en parejas, se motivó al diálogo, la discusión, nuevas estrategias y posibles procedimientos para resolver actividades y ejercicios que se planteaban. Se volvió una clase dinámica en donde el aprendizaje fue cooperativo y significativo, pues los niños entendían que lo que hacían y lo que decían.

Esta propuesta permitió que los niños fueran apoyo para el docente y se sintieran tan apropiados de conceptos que fueron capaces de ayudar a otros compañeros nuevos que desconocían el trabajo adelantado con las regletas. Todos los niños no tenían el mismo ritmo de aprendizaje, con las regletas iban paso a paso y les fue más fácil asimilar los conceptos de acuerdo a su capacidad. Por tal razón, la participación de los niños se incrementó, haciendo de la clase una experiencia emotiva e innovadora para los estudiantes.

En consecuencia las acciones que se planearon y se desarrollaron con las regletas de Cuisenaire se convirtieron en un material manipulativo importante para fomentar el aprendizaje en los niños y en nosotros como docentes.

Pues tuvimos la oportunidad de implementar una propuesta pedagógica que contribuyera al proceso de enseñanza aprendizaje, en la que los estudiantes se apropiaran y crearan su propio conocimiento.

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de cada una de las sesiones se vieron reflejados de manera positiva, ya que la implementación de la propuesta “CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE”, promovió de beneficios múltiples tanto a estudiantes como a docentes.

A los estudiantes en el sentido de que se les presentó una propuesta en la que tuvieran la oportunidad de innovar, crear y construir sus propias estrategias para resolver los ejercicios de diversas maneras. A nosotros como docentes nos invitó a realizar una reflexión acerca de nuestras prácticas pedagógicas, modificar modelos tradicionales y aprovechar otros materiales como las regletas, que junto con un propósito facilitan la asimilación de conocimientos, generan espacios innovadores y dinámicos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y se demuestran en el documento que refleja el desarrollo de la propuesta pedagógica.

CAPÍTULO 8

SUGERENCIAS

Una vez implementada y analizada la propuesta pedagógica, sugerimos:

- Realizar una revisión profunda y si es posible una modificación del plan de estudios de la institución ya que se observó que los contenidos programáticos no se ajustan a los DBA y mallas de aprendizaje.
- Se incluya en las mallas curriculares el uso de materiales manipulativos (regletas y otros) como estrategia de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.
- Dar continuidad a la propuesta pedagógica en la institución para evitar interrumpir procesos logrados en la intervención.
- Que se usen con frecuencia las regletas de Cuisenaire en las aulas de clase con una finalidad pedagógica
- Es inminente intentar realizar una transformación de las prácticas pedagógicas puesto que los niños de hoy requieren cambios, al ser más curiosos, cuestionadores e inquietantes, se nos pide que como docentes respondamos a esas particularidades.
- Vincular a los padres de familia para que conozcan el material manipulativo (regletas de Cuisenaire) y de esta manera puedan aportar y apoyar a sus hijos en el proceso de aprendizaje.
- Proyectar la propuesta pedagógica a todos los miembros de la comunidad educativa para que sea implementada por otros docentes y estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A. (1996). *Actividades matemáticas con materiales didácticos*. Madrid, España: Mec Narcea.
- Aldana, Y. (2012). Trabajo colaborativo en el área de matemáticas. *En Blanco y negro, volumen (3 N°1),p 26*.
- Batanero, C., & Godino, J. (2002). *Estocástica y su Didáctica para maestros*. Facultad de Ciencias de la Educación. Madrid, España: Universidad de Granada
- Bermejo, V. (2004). *Como enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid, España: CCS.
- Bisquerra, R. (2000). *Métodos de investigación educativa: Guía práctica*. Barcelona, España: CEAC.
- Blasco, M., y Pérez, J. (2007). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: Ampliando horizontes*. Alicante, España: Club Universitario.
- Campoy, T., y Gómez, E. (2009). Técnica e instrumentos cualitativos de recogida de datos. En Vallejo. A.(EOS), *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación* (pp.263-300)

Castaño, J. (1996) *Hojas Pedagógicas. Serie lo numérico*. En la revista *Alegría de Enseñar*. No. 24 a 33. Bogotá, Colombia: MEN y Fundación Restrepo Barco.

Castaño, J. (1997). *El juego en la experiencia Descubro la Matemática* Publicado en la revista *Alegría de Enseñar*. No.34. Bogotá, Colombia: MEN y Fundación Restrepo Barco.

Castaño, J., & Forero, A. (2006). *Construcción del conocimiento matemático escolar, algunos aportes desde la Psicología. En Saber, Sujeto y Sociedad. Una década de Investigación en Psicología*. Bogotá, Colombia: Javeriana

Castaño, J. (2010) *Matemáticas 1. Primera Cartilla* Ministerio de Educación Nacional

Castro, E., Rico, L., & Martínez, E. C. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Bogotá, Colombia: Una empresa docente.

Chamorro, M. del Carmen. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*, Capítulo 1. Aprendizaje y matemáticas. La construcción del conocimiento matemático en la Escuela Infantil. Madrid, España: Pearson educación.

Constitución política de Colombia. (1991). Santafé de Bogotá: Presidencia de la República.

Cortes, A. (2011). *Experiencia de aula: La ficha tapada, estrategia didáctica frente a problemas aditivos-multiplicativos*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2540/1/CortesExperienciaAsocolme2011.pdf>

Díaz, Godino, J & Ruíz, F. (2004). *Geometría y su Didáctica para Maestros: Matemáticas y su Didáctica para Maestros*. Universidad de Granada. Recuperado 25 abril de 2019, en: https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/8_matematicas_maestros.pdf

Espejo, M. (2010). Las regletas de Cuisenaire. *Revista digital Eduinnova*, 15-18. Recuperado de <http://www.eduinnova.es/mayo2010/regletas.pdf>

García, M. (2011) *El vídeo como herramienta de investigación. Una propuesta metodológica para la formación de profesionales en Comunicación*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás

Fernández, J. (2000). *Didáctica de la matemática en la educación infantil*. Madrid, España: Pedagógicas.

Ley 115 de 1994. Ley General de Educación. Recuperado el 19 de Septiembre 2018 en, <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1>.

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas*. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Martínez, J. (2010). *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. España, Madrid: Wolters Kluwer.

Martínez, EC, Del, O, y Martínez, EC (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. España, Granada: Universidad de Granada.

Matos, R., Arias, F. & Caraballo, A. (2015), *Aprendizaje basado en Proyectos: Estrategia Pedagógica en la Enseñanza de las Matemáticas*, Métodos 13, 26 - 38.

Mckerman, J. Investigación y acción del curriculum. Madrid. Ed. MORATA (pag. 117, En <http://www.terras.edu.ar/postitulos/1/12/biblio/1El-profesor-como-investigador-y-personal.pdf>)

Ministerio de Educación Nacional (2016) *Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) MEN 2016.*

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá D.C.

Ministerio de Educación Nacional (2017) *Mallas de aprendizaje Grado segundo área de matemáticas* MEN 2017.

Ministerio de Educación Nacional (2009). *Manual de implementación escuela nueva. Generalidades y Orientaciones Pedagógicas para Transición y Primer Grado.* Tomo I. 92-147

Monje, C.(2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa.* Neiva, Colombia: Universidad Sur Colombiana

Presidencia de la República. (1991). Constitución Política de Colombia. Recuperado de <http://www.constitucioncolombia.com>

Quiñonez, M. (2002). *El rol del maestro en un esquema pedagógico constructivista*
En Publicaciones sistema Universitario SUAGM: Recuperado de <http://bibliotecavirtualut.suagm.edu/Publicaciones>

Rincón, C. (2008). *El trabajo de grado en el proyecto curricular de educación infantil: Universidad Pedagógica Nacional*. Facultad de Educación. Bogotá, Colombia.


Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática.
Investigación e Innovación en Educación Matemática. Volumen (4),16-31

ANEXOS


Anexo 1: Notas de campo

NOTAS DE CAMPO	
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita
Fecha:	25 de junio, 8 y 15 de julio
Tema:	Exploración del material, juego libre, juegos de memoria, numeración, orden y seriación.
Sesión	0
Relato de lo sucedido en la sesión	<p>Se inició el desarrollo de la actividad con el saludo e indicaciones generales sobre el cuidado del material y su uso, de otra parte, se habló de la atención a las indicaciones y la participación activa en el desarrollo de las sesiones programadas. Se hizo entrega del material para el reconocimiento, los niños mostraron gran interés y motivación por el material recibido, lo observaron e iniciaron a armar diferentes creaciones como pirámides, escaleras, puentes.</p> <p>Se preguntó si ¿todas las regletas eran iguales? Al unísono respondieron que no y se les preguntó ¿qué tenían de diferente? La respuesta es que el color y el tamaño.</p> <p>¿De qué color es cada regleta? Cada estudiante respondió un color correspondiente a cada regleta.</p> <p>Se pidió a los niños hacer una escalera iniciando por la regleta más pequeña hasta la más grande o viceversa. Los niños se mostraron muy atentos y participaron activamente respondiendo a todas las preguntas que se realizaban. Se hizo entrega de un gráfico con el dibujo de las regletas para que las colorearan de acuerdo al color correspondiente a cada regleta.</p> <p>Se explicó que cada regleta de acuerdo a su color, se pueden, simbolizar con una letra mayúscula; en el desarrollo de la actividad se observó que varios estudiantes coloreaban correctamente el gráfico según correspondía a cada regleta y colocaron la letra que simbolizaba cada una, sin embargo, algunos estudiantes no colorearon correctamente, otros identificaron todas las regletas con una sola letra. Como actividad evaluativa del tema se mostraban regletas</p>

	para que los estudiantes que los estudiantes mencionaran que número representa, luego se indicaba un número o letra y ellos debían levantar la regleta correspondiente a la indicación. Se pudo evidenciar que la gran mayoría de los estudiantes reconocieron correctamente el material que identificaban de forma correcta la cantidad que representa cada regleta.
--	---

NOTAS DE CAMPO	
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita
Fecha:	22 – 29 de agosto
Tema:	Construcción de combinaciones y equivalencias (modelo gráfico).
Sesión	1
Relato de lo sucedido en la sesión	<p>Se pidió a los estudiantes que organizaran dos grupos de 5 regletas diferentes y luego que un grupo lo organizaran de la regleta que representa el numero mayo al menor y el otro grupo que fuera organizado de menor a mayor. Se pidió realizar ejercicios de orden tales como: r. V. v. N, a . n. v. A</p> <p>Algunos niños presentaron dificultad a relacionar los colores de las regletas con las letras que lo representan. La muestra dio indicaciones para realizar equivalencias preguntando ¿con cuántas regletas blancas podemos formar cada seriación de números hasta 10? Los niños daban respuestas claras tales como “la regleta naranja, representa el número 10, por lo tanto, necesito 10 regletas blancas para formar este número”.</p> <p>Luego se dieron regletas de diferentes colores para que buscaran regletas que fueran equivalentes, es decir, buscar regletas diferentes que igualen la regleta dada. La docente preguntaba a cada estudiante que regleta igualaba la cantidad indicada, cada pareja de niños tomo diferentes opciones, mostrando con esto que tenían claro el concepto de equivalencia como “igual a”.</p> <p>Para evaluar la actividad, la docente planteaba preguntas como ¿Cuántas regletas de color verde claro necesitas para formar una azul? ¿Cuántas</p>

	regletas amarillas necesitas para formar el numero 15? La mayoría de los estudiantes dieron respuestas correctas y explicaban claramente el por qué, otros daban la respuesta pero no había claridad del por qué empleaban esas regletas y otros niños comprendieron los ejercicios por lo tanto no lo realizaban y se dedicaron a jugar y realizar otras cosas con el material.
--	--

NOTAS DE CAMPO	
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita
Fecha:	5 - 12 de septiembre
Tema:	Composición y descomposición de números.
Sesión	2
Relato de lo sucedido en la sesión	<p>La docente propone preguntas tales como ¿de cuantas formas se puede formar el numero 10? ¿Cuántas regletas usaste? Los estudiantes tomaron las regletas y formaron el número 10, algunos con la regleta naranja, otros, con dos amarillas y otras regletas, al preguntarles ¿qué regletas usaron y porque las usaron? Dieron respuestas claras como “el 10 lo representa la regleta naranja,” 2 de 5 porque 5+5 era 10” al observar estas respuestas se evidencia una noción clara que para componer determinados números se necesita sumar.</p> <p>Se pidió componer otros números más grandes como el 37, los estudiantes hacían sus representaciones y se les preguntaba, que regletas emplearon para realizar la composición de ese número y ellos realizaban la suma indicando la regleta que representa cada número.</p> <p>Hubo estudiantes que emplearon regletas que no representaban el número solicitado. Ejemplo: se pidió representar el número 85 y un niño coloco 4 regletas naranja y una amarilla e indico que era el número 85.</p> <p>Con lo anterior se puede deducir que hay estudiantes que presentan dificultad para componer números con regletas, es decir, se les dificulta sumar mentalmente “cálculo mental” e identificar el número que representa cada</p>

	<p>regleta.</p> <p>Se pidió a los estudiantes representar números de mayor cantidad y se preguntaba que regletas emplearon y ¿por qué esas?</p> <p>Algunos niños realizaban la suma mentalmente con mucha facilidad explicando porque usaban esas regletas, otros presentaban dificultad, al representar los números y al realizar el proceso mental para sumar y dar una respuesta.</p>
--	--

NOTAS DE CAMPO	
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita
Fecha:	19 – 26 de septiembre 3 de octubre
Tema:	Suma con regletas.
Sesión	3
Relato de lo sucedido en la sesión	<p style="text-align: center;">PARTE 1: trenes con regletas.</p> <p>Se inicia la actividad pidiendo a los niños que realicen un tren con la indicación que sea del largo de la mesa, empleando variedad de regletas, luego se pide que realicen otros dos trenes con la misma longitud, al revisar el trabajo al interior de los grupos se observa que algunos niños realizan tapetes y no trenes, las docentes repiten la indicación inicial, la docente pregunta: ¿Qué tienen en común los trenes que construyeron? A lo que un estudiante responde que el largo, otro estudiante dice que lo que tienen en común son los números, otro dice que el color, luego la profesora pregunta ¿Qué tienen de diferente? Los colores que utilizamos, responden los niños. Se les indica que en una hoja que recibieron deberán pasar los trenes a un lenguaje simbólico, la docente explica que como cada regleta representa el número, ellos deben sumar cada tren. Se realiza un ejemplo con uno de los trenes que realizo un grupo, la docente levanta y enseña cada regleta y los niños viendo el color dicen que el número es.</p>

	<p>Al interior de las parejas de trabajo se observa una organización natural, es decir, un niño copia y el otro dicta las cantidades, así van ubicando de manera horizontal las cantidades para realizar la suma de cada tren.</p> <p>Cuando ya representaron simbólicamente cada tren y realizaron las sumas se pregunta por los resultados obtenidos, tres trenes que dan el mismo resultado.</p> <p>¿Qué resultado te dio? Pregunta la docente, el niño responde 61, se pregunta si al sumar los otros 2 trenes también se obtuvo el mismo resultado, el estudiante responde que sí, se pregunta ¿Por qué cree que dio el mismo resultado? El estudiante refiere que la mesa y los tránsitos son del mismo tamaño por eso da 61.</p> <p>Al revisar el trabajo de otros grupos se observa que los resultados en 2 de los trenes es diferentes, al cuestionar el porqué del resultado, el estudiante refiere que los colores son diferentes el resultado también, además la ubicación de los números no es igual.</p> <p style="text-align: center;">PARTE 2: suma con regletas.</p> <p>Se inicia la actividad entregando el material y explicando el tema a trabajar, suma, la docente escribe la operación $68+74$ en el tablero, empieza a preguntar cuál regleta representa el número 6, a lo que en unísono responden: verde oscuro, luego ubican el # 8 luego ubican el numero 74 regleta 4 y regleta 7 preguntando siempre por el color que representa cada número.</p> <p>Se inicia a sumar por las unidades, la docente pide que con la regleta de mayor longitud igualen las cantidades de las unidades, los niños ubican de forma vertical la regleta naranja y buscan otra regleta que completen la igualdad, un grupo de estudiantes prueba con la verde claro y se dan cuenta que no alcanza, luego la cambian hasta que encuentran la rosada que es "exacta".</p> <p>Los niños buscan mecanismos para saber el valor de las regletas (armar un tren con 10 blancas e ir sobreponiendo regletas para saber el valor y ubicar la que buscan).</p> <p>Tener al lado de su mesa la escalera de regletas para recordar el valor de cada regleta.</p> <p>Un grupo de estudiantes es el proceso de igualar partiendo de 10 olvidan al reemplazar las regletas ubicar 1 en las decenas lo que altera el resultado.</p> <p>En la actividad de suma había dos estudiantes que no conocían el trabajo con regletas, sin embargo, con la experiencia trabajada con un compañero que conocía las regletas lograron solucionar la operación planteada.</p>
--	---

NOTAS DE CAMPO



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita
Fecha:	17, 24 y 29 de octubre
Tema:	Sustracción con regletas
Sesión	4
Relato de lo sucedido en la sesión	<p>Se da inicio a la sesión repartiendo el material y dando indicaciones generales sobre el uso del material y explicando el tema a trabajar. Se inició con un ejercicio de una cifra 15-8. Los estudiantes representaron el número 15 y lo compararon con la regleta 8, buscando así la regleta que sea equivalente o iguale al 15. La docente pregunta ¿Cuál es el resultado? Los estudiantes responden la regleta negra, se indaga sobre el número que representa esta regleta y contestan que es el 7.</p> <p>Luego se plantearon ejercicios de dos cifras como 68-34 y se explica el procedimiento a seguir, los fueron representando el numero con las regletas y realizando la operación, a medida que se realizaban los ejercicios con mayor facilidad, se fueron proponiendo ejercicios de tres cifras como 968-454, los estudiantes iban siguiendo un paso a paso para resolver, inicialmente representaban los números con regletas, luego iniciaban por las unidades a comparar con las regletas y buscar la que fueran equivalente, posteriormente retiraban las dos regletas que se estaban comparando y dejaban la regleta que completaba la equivalencia o sea la regleta resultado, seguían el mismo procedimiento con las decenas y luego a las centenas. Posteriormente se explica el procedimiento para resolver sustracciones prestando, y se propusieron ejercicios a medida que se resolvían surgieron dudas tales como, si el minuendo era mayor que el sustraendo ¿qué pasaba? Se explicó nuevamente el procedimiento, los niños resolvieron varios ejercicios.</p> <p>Se observó que las sustracciones prestando generan mayor dificultad en los estudiantes y se tomó mayor tiempo en asimilar el procedimiento. Hubo trabajo en equipo, pues, algunos niños asimilaron o comprendieron el procedimiento más fácil que otros y en esta medida pudieron explicar y ayudar a otros compañeros que presentaron dificultades.</p>

NOTAS DE CAMPO	
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO Y SU TRÁNSITO A LO ADITIVO USANDO LAS REGLETAS DE CUISENAIRE
PARTICIPANTES	Diana Franco, Sonia González, Elkin Combita
Fecha:	07- 14 de noviembre
Tema:	Situaciones problema de adición y sustracción.
Sesión	5
Relato de lo sucedido en la sesión	<p>Se hizo entrega del material y se explicó la actividad a realizar, luego se propusieron varios ejercicios y/o situaciones problemas a resolver con regletas, tales como:</p> <p>Si tienes una regleta amarilla y le añades la regleta rosada; ¿a cuál regleta equivale?</p> <p>Si tienes la regleta verde clara y tu compañero la regleta rosada, ¿por cuál regleta la puedes substituir?</p> <p>Si tienes 3 regletas naranja y tu compañero tiene dos más, ¿Cuántas regletas tienen tu compañero?</p> <p>Si le colocas a la regleta rosada, dos regletas verde oscuro ¿Cuáles regletas podrían tener la misma equivalencia?</p> <p>Los estudiantes resolvieron las situaciones planteadas empleando las regletas, siguiendo claramente las instrucciones, comparaban las regletas y daban la respuesta. Se observó que algunos niños presentan mucha facilidad al organizar las regletas para resolver las situaciones planteadas y algunos presentan dificultad o tardan mucho tiempo en elegir la regleta indicada y dar una respuesta, ya que no comprenden claramente que numero representaba cada regleta.</p>

Anexo 2: Transcripción de videos

TEMA: EXPLORACIÓN DEL MATERIAL Y JUEGO LIBRE

D: vamos a iniciar a trabajar con las regletas de Cuisenaire.

Entonces que vamos a hacer inicialmente, vamos hacer un reconocimiento del material, entonces vamos a hacer unas preguntas y el niño que dese responder levanta la mano. ¿Qué tienen en común las regletas, en qué se parecen?

N1: en la forma de ser

D: en la forma, ¿qué tienen de diferente?

N2: Los colores y los tamaños

D: Los colores y los tamaños, ¿qué otra cosa tendrán de diferente?

N3: los números

D: los números, muy bien, que cada regleta representa un numero diferente. ¿Qué colores encontramos en las regletas?

N3: amarillo

N4: el verde

N5: el café

N6: rojo

N7: blanco

N8: naranja

N9: negro

N10: azul

N4: rosado

D: ya tenemos claro cuáles son los colores que tienen las regletas. Vamos a tomar la regleta roja y la regleta azul

Santiago, ¿en qué se parece la regleta roja y azul?

N: en el tamaño y en el color

D: ¿cuál es más grande?

Ns: el azul

D: ¿cuál es más pequeña?

Ns: el rojo

D: las regletas todas tienen un tamaño diferente que vamos a hacer ahora, vamos a hacer una escalerita tomando desde la regleta más pequeñita hasta la regleta más grandecita.

Ns; ya profe, ya terminé.

D: y otra escalera desde la más grande a la más pequeñita.

N: así.

D: ya todos tenemos la escalerita

N: las dos

D: sí.

Ya habíamos dicho que las regletas son de diferente tamaño y de diferente color. Vamos a tratar de representarlas de manera simbólica, para eso la vamos a representar con algunas letras del alfabeto.

El blanco lo vamos a representar con la letra b, el rojo con una r minúscula, el verde claro con la v minúscula, el rosado lo vamos a representar con una R mayúscula, el amarillo con la a minúscula, el verde oscuro la V pero mayúscula, negro con la n minúscula, café con la c, el azul con la A mayúscula y la naranja con la N mayúscula.

¿Por qué debemos tener claro que hay mayúscula y minúscula?, porque tenemos azul y tenemos amarillo, entonces debemos tener claro cuándo vamos a usar la letra mayúscula y la letra minúscula.

¿Qué voy a hacer ahora?, a cada uno le voy a entregar un dibujito de las regletas.

NS: ¡Síiiiiiiiiiii!

D: ¿Qué tenemos que hacer? Colorearlas de acuerdo con los que correspondan y aquí arribita ponerle la letra correspondiente. Si es la regleta blanca, ¿qué tenemos que ponerle?

Ns: b

D: si es la regleta amarilla, ¿qué letra le ponemos?

Ns: b, m, a minúscula.

D: la A mayúscula, si es la regleta café, ¿qué letra ponemos?

Ns: c

D: la c, ¿si es la regleta rosada?

Ns: R mayúscula

D: ¿si es la regleta roja?

Ns: la r minúscula

D: ¿si es la verde claro?

Ns: la v minúscula

D: listo, les voy a hacer entrega, sacan sus colores y vamos a colorear las repetidas que están en el dibujito.

D: el color que corresponde

N: del color que quieran

D: no del color que quieran, del color que son las regletas, para eso tienen la escalera ahí. Vamos a verificar como colorearon ustedes el gráfico que se les entrego con las regletas. Entonces a este formato le faltan las letras que representan cada color, acá faltan las letras, este está correcto, falta terminar, este está correcto, falta terminar, acá faltan las letras.

(Dirigiéndose a un estudiante), acá hay que colocar las letras correspondientes a cada regleta, todas las regletas no se representan con el mismo símbolo. Tenemos que colocar a la blanca la letra que es.

N: b

D: rojo

N: r

D: verde

N: v

D: rosado va con, mayúscula R mayúscula.

D: amarillo, verde oscuro, va con V mayúscula. Hay que diferenciar las mayúsculas con las minúsculas.

(Revisando trabajos) listos. Terminamos entonces las actividades. Entonces ahora todos los niños vamos a levantar cuál es la regleta más larga.

J. M. ¿Qué color representa la regleta la regleta más larga?

Ns: naranja, naranja

D: ¿Qué letra representa la regleta roja?

N: r

D: mayúscula o minúscula. ¿Qué letra representa la regleta azul?

N: la A mayúscula

D: la A mayúscula, muy bien. ¿Qué letra representa la regleta blanca?

N: la b

D: la b, muy bien, ¿Qué letra representa la regleta verde oscuro?

N: la v

D: mayúscula o minúscula

Ns y D: mayúscula

D: ¿Qué letra representa la regleta café?

N: c

D: la c, listo, entonces ya tenemos claro cuáles son los colores de las regletas, ahora vamos a relacionarlos con los números que representan. Las regletas representan los números del 1 al 10. ¿La regleta blanquita representa el número...?

Ns: el 1

D: ¿regleta? (muestra la roja)

Ns: doooooo

D: roja, ¿número...?

Ns: doooooo

D: Regleta verde claro, ¿qué número?

Ns: Treeeeees

D: Regleta rosada, ¿qué número?

Ns: Cuatro

D: La regleta amarilla, ¿qué número representa?

Ns: Cincooooo

D: La regleta verde oscuro, ¿qué número representa?

Ns: Seis

D: Seis, muy bien, ¿la regleta negra qué número representa?

Ns: Siete

D: Siete, muy bien, ¿la regleta marrón qué número representa?

Ns: Ocho

D: Ocho, muy bien, ¿la regleta azul qué número representa?

Ns: Nueve

D: Nueve, y la regleta naranja ¿qué número representa?

Ns: Dieeeeeez

D: Listo

Ns: Diez, diez, diez

D: tenemos claro que número representa cada regleta.

Vamos a hacer un segundo ejercicio. Vamos a hacer un grupo de cinco regletas, escogen cinco regletas y las ponen aparte. No necesariamente que sean del mismo color o misma longitud, cinco regletas diferentes.

Ns: ¿las podemos separar?

D: luego tomamos otro grupito de cinco regletas y las ponemos separadas, los dos grupitos.

N: yo tengo un grupo

D: dos grupos de cinco regletas.

D2: dos grupos de cinco regletas, pueden ser diferentes, muy bien, dime ¿de cuáles tienes los colores?

N: naranja, azul, verde oscuro, rosado, blanco.

D: listo, qué vamos a hacer. El primer grupito vamos a organizarlo con la regleta de menor longitud hasta la de mayor longitud, el primer grupito que tienen, vamos a hacer una escalerita desde la regleta más pequeñita hasta la más grande.

N: esta es la más pequeñita (señala la blanca), esta se va agrandando (muestra la roja), esta va agrandando (señala la verde claro), esta va agrandando (indica la marrón) y está ya agrando (muestra la naranja) así que esta ya es la mayor.

D: listo el segundo grupito lo vamos a organizar de la regleta más grande hasta la más pequeñita. Luego de organizarlo, vamos a pasar al tablero y lo representamos con letras la escalera que se hizo.

N: la primera que utilice fue la número b, la segunda que utilice fue la número r, le tercera que utilice fue la número v.

D: ¿mayúscula o minúscula?

N: la mayúscula. La cuarta que utilice fue la número c y la última que utilice fue la número n.

D: ahora tú, trae tu escala de regletas, la que organizaste de mayor a menor y nos vas a escribir acá la representación simbólica de esa escala. De mayor a menor.

D2: si quieres ordénala acá, de la mayor a menor.

N: hice la roja, después la verde, la verde clara, después la amarilla, después la azul, y después la naranja.

D: listo muy bien, la hiciste de mayor a menor.

Toma la escala que organizaste de mayor a menor y las escribes acá, haz la representación simbólica.

¿Con cuál iniciaste?

N: la 10

D: la diez, ¿qué letra representa?, ¿qué color representa?

Luego, ¿qué color tomaste?, coloca acá, ubícalos en este marquito de mayor a menor, acá abajito. Y ahora haz la representación simbólica.

(El niño en silencio realiza el ejercicio)

Muy bien. Acá tú tienes la regleta azul, ¿qué letra hay acá?

(Otro niño realiza el trabajo en silencio)

D2: podrías leer tu escala.

N: naranja, azul, amarillo, rojo y verde clarito.

D2: muy bien, esa es tu escala mayor a menor o de menor a mayor.

N: de mayor a menor

D2: muy bien

D: tenemos las regletas sobre la mesa. la letra a, ¿qué regleta representa la letra a?

Ns: amarilla

D: seguimos, que regleta continuaría nuestra escalera

Ns: verde oscuro

D: verde oscuro, la vamos colocando y así sucesivamente.

Listo entonces estamos representando este ejercicio con regletas sobre su escritorio, acá ya tenemos (señala un trabajo). ¿Quién ya lo representó?

N: aquí profe

D: por acá ya lo tenemos. ¿Qué colores utilizaste?

N: amarillo, verde oscuro, negra, verde clarito y naranja.

D: este está organizado ¿de mayor a menor o de menor a mayor o de ninguna manera?

N: de ninguna

D: ninguna de las dos.

Ahora vamos a organizar de menor a mayor, de la menor regleta a la mayor.

Listo muy bien.

N: así

D: aquí tenemos un pequeño error. La a representa al color amarillo, muy bien, en el ejercicio nos colocan la V mayúscula, color que representa la verde oscuro.

TEMA: CONTRUCCIÓN DE COMBINACIONES Y EQUIVALENCIAS

Ahora vamos a trabajar equivalencias, qué vamos a hacer, vamos a tomar la regleta café, ¿cuántas regletas blancas necesitamos para que sean iguales a la regleta café?

N: ocho

D: ocho, ¿por qué ocho?

N: la regleta que está aquí, representa el número ocho.

D: representa el número ocho.

D2: vamos a comprobarlo.

N: (realiza el ejercicio)

N: profe, ¿así?

D: listo, vamos a tomar la regleta naranja. ¿Cuántas regletas blancas necesitas para formar el número diez?

Ns: diez, diez

D: ¿por qué?

N: porque la regleta diez vale diez y esta vale una.

D: muy bien, comprobémoslo

D2: ve contando

N: tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez

TEMA: COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE NÚMEROS

D: Estamos realizando representación y composición de números, entonces nosotros sabemos que cada regleta representa una cantidad específica, entonces vamos a representar el número 15 con las regletas que ustedes quieran. Número quince.

N: número quince.

D: listo representa el número 15.

¿Qué número representaste? ¿Qué número tienes ahí?

N: el quince

D: ¿qué número representa el amarillo?

N: el cinco

D: acá, ¿qué representaste?

N: el quince

D: ¿qué regletas usaste para representarlo?

N: la del 10 y la del 5.

D: y aquí, ¿cuáles usaste?

N: tres de las del cinco

D: tres regletas del cinco, muy bien.

¿Qué número representaste acá?

N: el nueve y el seis

D: nueve y seis, entonces ¿qué número representaste uniendo las regletas?

N: el quince

D: el quince muy bien

¿tú que números usaste?

N: el cinco y el ocho.

D: para representar ¿qué número?

N: el trece.

D: y ¿qué necesitas para representar el quince?

¿Cómo representaste el número quince?

N: Poniendo la numero diez y la numero cinco.

D: muy bien y tú ¿cómo representaste el número quince?

N: con dos seis y un tres.

D: muy bien. Y tú ¿cómo lo hiciste?

N: con tres amarillas.

D: y tú ¿cómo representaste el quince?

N: con el ocho y el dos y el cinco.

D: listo, ahora vamos a representar el número 37 con regletas. ¿Cómo representaste el 37?

N: con tres fichas de 10 y una de 7.

D: una de siete, muy bien.

D: ¿cómo representaste el 37?

N: con tres naranjas dos verdes claras y una blanca

D: muy bien, el 37, ¿qué fichas utilizaste?

N: hice tres de 10, dos de 2, son cuatro y dos 6 y una blanca.

TEMA: ADICIÓN CON REGLETAS

D: en el día de hoy vamos a trabajar la suma con regletas, para empezar a trabajar sumas nosotros sabemos que cuando estamos sumando le estamos agregando una cantidad a otra que ya tenemos inicialmente.

Entonces qué vamos a hacer, todos vamos a hacer un trencito del largo de la mesa.

Iniciamos con un trencito del largo de la mesa, cuando tenemos ese trencito vamos a formar otro del mismo largo, pero con diferentes regletas, y cuando tengamos el segundo trencito vamos a formar un tercero, un tercer trencito del mismo largo, pero con regletas de otro color, del mismo largo por favor, del largo de la mesa. (Estudiantes inician a realizar el ejercicio)

Listos todos. Ya todos tenemos el trencito, listos. Deben ser trencitos del largo de la mesa.

D2: tres diferentes, este sería el primer tren, ahora te tocaría hacer otro igual de largo con diferentes colores, perfecto tres con el mismo largo, y usaron las mismas regletas en cada uno.

D1: listo, ahora vamos a levantar las manos para responder las preguntas que voy a hacer. ¿Qué tienen en común esos tres trencitos que hicieron?

N: el largo

D: ¿qué tienen de diferente los trencitos?

N: el tamaño, la forma, lo largo y los números

D: los números que representa cada regleta, entonces qué vamos a hacer, a cada grupito se le entrego una hojita, vamos a pasar esos trencitos que ustedes tienen ahí, los vamos a pasar a un lenguaje simbólico, qué quiere decir eso, que como cada regleta representa un color, ustedes van escribiendo acá el numerito que representa cada regleta para sumar, entonces, me explico, aquí tenemos un trencito, ¿estos compañeritos inician con la regleta número?

Ns: unoooo

D: ¿cuál sería el primer numerito que va en la hoja?

N: unoooo

D: el uno, ellos tienen como segundo número ¿la regleta número...?

Ns: el 10

D: ¿cuál sería el segundo numerito que va en la hoja?

N: el 10

D: el 10, ahora tienen la regleta café, ¿qué número representa la regleta café?

N: 8

D: 8, ¿cuál sería el tercer numerito?

N: 8

D: 8, como cuarto numerito ¿tienen...?

N: negro

D: y, ¿qué número representa?

N: siete

D: entonces así sucesivamente vamos a hacer la sumita en la hojita que tenemos acá, trencito por trencito, listos, empezamos, sacamos el lápiz y empezamos a hacer la suma de los tres trencitos.

Entonces lo que yo les dije, ellos tenían primero $1+10+8+7+$ van sumando los numeritos que ustedes tienen ahí, con sus regletas sobre su escritorio y acá, cuando termine de colocar todo lo que representan las regletas vamos a dar una respuesta. Este sería el primer trencito, este sería el segundo y este sería el tercero y me va a dar la respuesta de los tres trencitos.

D: tú le vas a decir los números

N: $2+3+1+5...$

D: igual, entonces van sumando. Viendo las regletas van sabiendo.

N: 54

D: escríbelo y tú entonces verificas.

N: bueno vamos a empezar a sumar las regletas, acá el tren, bueno acá voy a empezar a dictarle a mi compañera los números: acá empezamos con el número 10. 5, 4, 8, 10, 10, $2+1$. Acá terminamos y ahora vamos a sumar.

Vamos a sumar $10+5:11$, 12, 13, 14, 15, $+4$; 16. 17. 28, 19 $+8$, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, $27+10$, 28, 29, 0, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 $+10$, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, $47+2$, 48, $49+1$, 50.

D: verifica acá con las regletas.

N: primero con el número 7, después con el número 10, después con el número 8, después con el número 2, después con el número 6, después con el número 3, después con el número 5, después con el número 4,

después la número 1, después la número 5, después la número 2, después la número 1, después la número 5 y ya, sumamos todo esto sería, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 7, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60.

D: listo, ¿qué resultado le dio las sumas?

N 61 las tres

D: las tres, y, ¿por qué crees que te dio 61 las tres?

N: porque como la mesa es larga y los trencitos son del mismo tamaño entonces daría 61.

D: listo muy bien.

D: ¿cuánto les dio la suma?

Ns: una nos dio 66

D: y el primero, ¿cuánto les dio?

N: 60

D: y, ¿por qué creen que les dio resultados diferentes?, ¿por qué serán diferentes los resultados?, ¿por qué se les ocurre?

N: yo no sé.

D: ¿cuánto te dio la suma de los trenes?

N: en los trenes en la primera nos dio 36

D: y en la segunda

N: en la segunda nos dio 48

Y ahora vamos a sumar el tercer tren

D: pero, ¿por qué creen que te dio diferente el resultado?

N: Porque le pusimos diferentes y como son diferentes colores y diferentes números decidimos ponerlos así, porque algunas veces nos sale bien, otras veces nos salen mal

D: bueno, vamos a mirar los trenes, ¿qué tienen en común los trenes?, ¿en qué se parecen los dos trenes?

N: en lo largo

D: y, ¿por qué crees entonces que la suma dio diferente?

N: porque tiene diferentes regletas cada tren

D: bueno, ustedes me van a contar ¿cuánto les dio la suma del primer tren...?

N: 52

¿El segundo tren?

N : 58

D: ¿y el tercer tren?

N: 54

D: bueno, vamos a mirar y ustedes me van a decir qué tienen en común, qué tienen de parecido los tres trenes.

N: el mismo lugar, el mismo de largo, no sé más

D: ¿por qué creen que en las tres sumas el resultado no es igual?

N: porque una es mayor otra es menor, otra es igual y otra no es igual.

D: porque en los trenes hay diferentes colores. Entonces les voy a pedir que rectifiquen la primera suma.

N: ¿qué hacemos?

D: volver a rectificar el resultado

Van sumando $10+9$, 19. Sigam contando

D: ahora vamos a realizar el ejercicio que está acá con regletas. El ejercicio que vamos a realizar es este que tenemos acá en el tablero, lo primero que vamos a hacer es organizar los números. Iniciamos. Vamos a tomar el número 59, iniciamos con las unidades, tomamos la regleta que representa el 9, ¿cuál es la regleta que representa el 9?

N: la azuuuuul

D: azul, la colocamos, listos, ahora tomamos la regleta que representa el

N: el sieeteeee

D: ¿Qué color es?

N: negrooooo

D: lo colocamos exactamente debajo en la fila de las unidades. Listos. Ahora pasamos a las decenas, tomamos la regleta que representa el 5

N: cincooooo

D: ¿qué color?

N: amarilla

D: muy bien, la colocamos y ahora tomamos la regleta que representa el...

N: seis

D: ¿qué color es?

N: verde oscuro

D: verde oscuro muy bien, la colocamos

Listo ahora si empezamos a sumar por las unidades, vamos a tomar la regleta que representa el mayor valor, cual es.

N: la naranja

D: la naranja que representa el diez y la vamos a igualar con estas dos regletas que

tenemos acá, es decir la vamos a poner en frente.

N: ¿así profe?

D: estamos con la casilla de las unidades. Muy bien, ahora vamos a buscar una regleta que iguale a las dos que tenemos acá.

N: el seis.

D: el seis muy bien. Lo vamos a colocar ahí. Listos. Ahora vamos a retirar la regleta que representa el nueve y la regleta que representa el 7, las vamos a retirar y retiramos la regleta naranja, cual nos quedó ahí

N: la veeerdeee

D: la verde muy bien. Como retiramos la regleta naranja, tomamos la regleta unidad y la colocamos sobre las decenas, es decir sobre la regleta amarilla, ¿todos ahí?

NS: siiiii, si señora.

D: muy bien, ahora volvemos a tomar la regleta que representa la mayor cantidad.

Ns: el dieeezzz

D: el 10 y vamos a colocarla al frente para igualar las tres regletas que teníamos. Listos, ahora buscamos una regleta

Ns_: el doooooos

D: el dos muy bien, la colocamos y retiramos las tres regletas que teníamos ahí. La regleta unidad, la regleta amarilla y la regleta verde oscuro.

Ahora retiramos la regleta naranja y la cambiamos por la regleta unidad de las centenas

N: ciento veinte seiissss

D: el resultado es:

N: ciento veinte seiiiiiiiiiiiiis

D: ahora observamos acá y realizamos la suma. $9+7$ nos da

N: siete, diecisiete, ciento veintiséis

D: $9+7$ nos da

N: 16

D: 16, muy bien seis y llevo una, uno más cinco

N: seiis

D: seis y más seis

N: doce

D: doce, resultado

N: 126

D: igual al que ustedes obtuvieron ahí, listo ahora ustedes solitos van a realizar la siguiente

suma. Vamos a sumar $87+64$. Ustedes solitos empleando las regletas.

N: voy a empezar a sumar con las regletas. Como la profe dijo yo entendí. Como ya puse las regletas entonces voy a poner la 4 y al lado voy a poner la 8 la numero 8 la numero 8 quedo igualita pero como son diferentes dan un espacio y ahora voy a poner la numero 6.

D: entonces me vas a leer la primera cantidad.

N: la primera cantidad, esta $87 + 64$

D: muy bien y ahora

N: voy a coger la que tenga mayor número que es la naranja y la voy a poner ahí. Ahora pongo un para que iguale y como se ve que es la uno, ahora voy a quitar estas dos y nos queda así, ahora voy a quitar esta y nos queda así, ahora voy a volver a coger la que tiene mayor cantidad y es otra vez la 10 y ahora voy a coger la que nos iguale y va a ser la numero 4, ahora ya que se me acabo voy a quitar estas dos y esta, y como se acabó ahí voy a poner la numero 1 otra vez y nos queda 141.

D: docente, muchas gracias.

Empieza la operación, ¿cuánto te dio?

N: me dio 41.

D: 41, listo vamos a verificar entonces vuelve a ubicar el número 87.

N: ochenta y siete

D: el siete en las unidades y el ocho en las decenas ahora el 64.

N: esta es el 6 y esta es el 4.

D: que es lo primero que haces.

N: ponemos esta y luego esta, y retiro estas tres.

D: listo y cuanto te dio

N: 41

D: ok

Ahora hay que organizar 75 y 98 y ustedes solitos realizan la operación.

N: ahora vamos a empezar a sumar el número 75 y 98. Y vamos a empezar con las unidades, voy a coger el número 5 que es la regleta amarilla y el número 8 que es la regleta café. Ahora voy a coger el 7 y el 9 que es la regleta azul (organiza verticalmente). Ahora voy a coger la regleta de mayor número que es la 10 la naranja. Como acá está, voy a buscar la que iguale las dos, mi compañero me acaba de pasar la 4 y no es, ahora voy a mirar la 2 y tampoco es, y ahora voy a mirar la 3 y esa sí es, bueno y ahora voy a quitar estas dos (retira la amarilla y la café) y también voy a quitar esta (naranja) y nos queda ahí, bueno ahora voy a coger la numero 1 y la voy a poner aquí (sobre las decenas), ahora voy a coger la de mayor valor que es la número 10 y la voy a poner aquí, ahí está, y ahora voy a buscar cual es la que queda, puede ser la cinco, pero no es, entonces va a ser la 6, pero no es, entonces la siete, la siete no es, entonces si es la 8, pero es muy grande, entonces si es la 7. Bueno ahora voy a quitar esta (negra y este azul) y también voy a quitar esta (naranja) y ahora voy a coger el 1 y lo voy a poner aquí y el resultado es 173.

TEMA: SUSTRACCIÓN CON REGLETAS

D: Hoy vamos a trabajar resta con regletas, entonces la operación que vamos a realizar es $67 - 25$. ¿Qué es lo primero que hago?

N: bueno voy a empezar a restar con las regletas, entonces voy a empezar a ubicar los números

D: entonces todos vamos a ubicar las regletas. ¿Cuál es el primer número que ubicamos?

N: la seis que es la verde, ponemos al lado de la verde la negra, y ahora ponemos la roja debajo de las decenas y la amarilla debajo de las unidades.

D: listo todos debemos estar ubicando las dos cantidades, el número 67 y el 25 vamos a realizar la resta de las unidades, entonces ¿cuál es el primer pasó?

N: el primer paso es comenzar por las unidades, ponemos la amarilla al lado de la negra y ahora vamos a buscar cual es la que iguala. Yo ya busqué y es la numero 2.

D: luego de tener ya esa igualdad, ¿qué hacemos?, dejamos todas esas regletas en las unidades.

N: noooooo, quitamos la negra y la amarilla

D: ¿cuáles se van?

N: la negra y la amarilla

D: listo, entonces tenemos el primer resultado en las unidades.

N: ahora en las decenas vamos a restar.

D: con las decenas hacemos el mismo procedimiento, buscamos la igualdad, ubicamos la roja al lado de la verde. Y buscamos una regleta que la iguale.

N: la rosada. La rosada.

D: que regletas se van

N: la verde y la roja.

D: y el resultado, ¿cuál es?

N: 42

D: ¿cuál es?

N: 42

D: regleta rosada y regleta roja

D: vamos a realizar la siguiente resta: $869 - 537$

Empezamos a ubicar el minuendo. Yo digo el número y ustedes dicen la regleta. Iniciamos por las unidades... 9.

N: azul

D: lo vamos poniendo, por favor. Seis.

N: verde oscuro

D: verde oscuro

Ocho

N: el café

D: café, entonces tenemos ya ubicado el minuendo, ¿qué número es?

N: 869

D: vamos con el sustraendo, siete.

N: siete la negra.

D: negra, debajo de la azul.

Tres

N: la verde claro

La roja, D: debajo de la verde oscuro y el cinco

N: amarilla

D: amarilla debajo de marrón. Iniciamos con las unidades. ¿El primer paso cuál es?

N: vamos a empezar

D: ¿el primer paso cuál es?

N: poner la regleta al lado de la azul.

D: ubicamos negra al lado de la azul y buscamos

N: la roja, la igual

D: la igualdad, la igualdad.

N: la roja

D: listo luego de eso, retiramos azul y negra. Pasamos con las decenas 6-3, que hacemos, repetimos el procedimiento, ponemos una al lado de la otra y buscamos la regleta que nos iguale.

N: la tres, la numero tres es la que iguala, la numero tres.

D: y se queda cual color.

N: verde y amarillo

D: listo igualamos y buscamos el resultado de las decenas

Y nos queda el resultado, cuanto nos da.

N: 332

D: bueno entonces vamos a realizar la resta 65- 37. ¿Qué es lo que hacemos primero?

N: ubicamos las regletas.

D: entonces vamos a trabajar de a dos.

Debemos ponerlas con cuidado, un equipo bien, segundo equipo. Entonces ¿qué es lo que seguimos haciendo?, ¿por dónde empezamos?

N: por las unidades.

D: listo, vamos aquí por este ladito. Me explicas, que pasa ahí.

N: no le podemos quitar a 5, 7. Entonces le pedimos prestado 10 al verde

D: listo entonces vamos hasta ahí todos, ubicamos naranja sobre amarillo, y tenemos una nueva cantidad, cierto, que nueva cantidad tenemos

N: 15

D: al 15 si le podemos restar 7, entonces ¿qué hacemos?, vamos a buscar una ...

N: una regleta que nos de la misma cantidad

D: y en donde ubicamos la negra.

N: al lado de la naranja.

D: listo vamos probando si esa no nos sirve vamos buscando otra.

N: Toca con la 8, ¡ 8 café.

D: listo, ¿qué hacemos ahí?, ese es un paso importante.

N: quitamos las tres las ponemos allá y el resultado es 8

D: pero qué pasó con esta regleta naranja que nos colaboró, ¿qué pasa?

N: cogemos un cubito y la ponemos aquí abajito. Ahora buscamos una regleta que iguales

D: entonces, espérese ahí un poquito. Aquí tenemos ahora dos cantidades nuevas,

N: 6 y 4.

D: entonces vamos a...

N: buscamos una regleta que iguale estas, aquí, que es la roja. Ahora quitamos la roja, la verde oscuro y la verde clarito.

D: estamos completamente seguros.

N: la roja es la que se quedaba

D: ¿cuál se quedaba?

N: la roja

D: la roja, ¿por qué la roja se quedaba?

N: porque era la regleta que faltaba

D: la que nos completaba la....

N: la igualdad.

D: listo, muy bien.

TEMA: PROBLEMAS CON REGLETAS

D: listos vamos a resolver ejercicios con las regletas. Y si tenemos una regleta amarilla con la rosada, ¿a qué regleta nos equivale esas dos?

Ns: nueveeee

D: lo colocamos sobre la mesa. ¿Por qué nos equivale a regleta azul?

N: porque tiene el mismo tamaño y la misma cantidad.

D: pasamos al siguiente ejercicio, si tenemos una regleta verde clara y una rosada porque regleta podemos sustituir esas dos.

N: la negra

D: la negra y por qué con la negra.

N: porque tiene el mismo tamaño y la misma cantidad.

D: listo siguiente ejercicio, si tienen 3 regletas naranjas, listos, y tu compañero tiene dos más, ¿Cuántas regletas tendría el compañero?

N: cinco

D: y ¿por qué cinco?

N: porque mi compañero tenía dos y yo tres son cinco.

D: y esas cinco regletas naranja, ¿a qué cantidad equivale?

N: diez, cinco mil, cincuenta.

D: cincuenta y ¿por qué cincuenta?

N: cincuenta porque cada regleta representa el número 10.

D: listo y si tenemos una regleta azul y dos regletas rojas, ¿cuáles regletas pueden tener la misma equivalencia?

N: la 10 y la 2.

D: ¿cuáles?

N: la 10 y la 3.

D: la 10 y la 3 y ¿Por qué?

N: porque tienen el mismo tamaño.

D: que regletas tienen la misma longitud.

N: la 10 y la 3.

D: listos, siguiente ejercicio, si tenemos una regleta rosada, todos y dos regletas verdes.

N: verdes oscuro

D: sí, verde oscuro, ¿cuáles regletas pueden tener la misma equivalencia?

N: la 10 y la 6.

D: ¿por qué?

N: porque con la seis quedan iguales.

D: listo, ahora, si tienes 4 regletas blancas y tu compañero tiene 5 más que tú, cuántas regletas tiene tu compañero.

N: nueve, nueve

D: nueve. Listo siguiente. Si tienes 3 veces la regleta azul y dos veces la regleta roja, ¿qué número estamos representando ahí?

N: el novecientos

N: 31.

D: ¿por qué 31?

N: porque como son 3 del nueve y dos rojas sería 31.

D: ¿por qué otra razón 31?

N: porque la azul representa el nueve.

D: la azul representa el nueve y si multiplico 9×3 cuanto me da.

N: 31, 26, 27

D: 27, ¿y las dos rojas cuales representan?

N: el cuatro

D: el cuatro y 27 nos da 31.

Ahora, si tienes 3 regletas verde oscuro

N: ¿cuántas profe?

D: 3 regletas verde oscuro y una regleta amarilla, ¿qué número estaríamos representando?

N: el, 23

D: el 23, ¿por qué dices que el 23?

N: porque 3 del 6 me da 18 y la del 5 me da 23.

D: ¿quién tiene otra respuesta?

N: el 23.

D: listo seguimos, si tenemos 3 regletas rojas y dos blancas, tenemos...

N: ocho, ocho.

D: ¿a qué regleta sería equivalente?

N: a la café

D: a la café, muy bien.