LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN EL GRADO PRIMERO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA: EL CASO DE LOS CONTEXTOS NUMÉRICOS Y EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

MILDRE BIBIANA BECERRA
Código: 1505279

MAURICIO HENAO MELO
Código: 1505274

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Santiago de Cali, noviembre de 2017

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN EL GRADO PRIMERO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA: EL CASO DE LOS CONTEXTOS NUMÉRICOS Y EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

MILDRE BIBIANA BECERRA
Código: 1505279

MAURICIO HENAO MELO
Código: 1505274

Directora de Trabajo de Grado:
M.Sc. LIGIA AMPARO TORRES RENGIFO

Trabajo de Grado, requisito para optar por el título de Magíster en Educación con Énfasis en Educación Matemática

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Santiago de Cali, noviembre de 2017

Agradecimientos:

A Dios por permitirme finalizar esta importante etapa de mi vida.

A mi tutora Ligia Amparo Torres Rengifo por su paciencia y dedicación en todo este proceso de formación.

A mi madre y hermana por su apoyo y darme la fortaleza para no desfallecer.

A mi compañero Mauricio Henao por ser mi aliado en estos años de aprendizaje, por su paciencia y humildad.

A la rectora María Antonia Ortiz por facilitarme los espacios para poder estudiar.

Y por último, a todas las personas que de una u otra manera estuvieron a mi lado en los diferentes momentos de esta etapa.

Mildre Bibiana Becerra

A Dios por darme la fortaleza para no desfallecer y seguir siempre adelante.

A mi tutora Ligia Amparo Torres Rengifo por compartir su conocimiento sin egoísmo y orientarnos en este proyecto con el mayor esmero y dedicación.

A mi esposa e hijos por su paciencia y apoyo, y por regalarme un poco de su tiempo para lograr este objetivo.

A mis padres y hermanos que siempre estuvieron pendientes de mi proceso de formación.

A mi compañera Mildre por su apoyo y fortaleza para que este trabajo fuera una realidad.

A mi rectora María Antonia Ortiz por facilitarme los espacios para poder estudiar.

Y por último, a todas las personas que de una u otra manera estuvieron a mi lado en los diferentes momentos de esta importante etapa de mi vida.

Mauricio Henao Melo

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN 15

1. Capítulo 1: Aspectos generales del trabajo 19

1.1 Presentación de la problemática 19

1.2 Justificación 24

1.3 Objetivos 27

1.3.1 Objetivo general 27

1.3.2 Objetivos específicos 27

1.4 Antecedentes 28

1.4.1 Proyecto Institucional *Vamos a Comprar* 28

1.4.2 Algunas investigaciones sobre el concepto de número natural 30

1.4.3 Algunas investigaciones sobre el concepto del Sistema de Numeración Decimal 33

1.5 Caracterización de la Institución Educativa 35

1.6 Ruta metodológica 37

2. Capítulo 2: Algunos referentes teóricos 40

2.1 Marco teórico de referencia 40

2.2. Perspectiva curricular 41

2.2.1 Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y la Formación Matemática en grado Primero 41

2.2.2 Estándares Básicos de Competencia Matemáticas en el grado Primero 46

2.2.3 Análisis curricular: Institución Educativa José María Córdoba 48

2.3 Perspectiva Didáctica 49

2.4 Perspectiva Matemática 56

2.5. Articulaciones y aportes de los referentes teóricos 72

3. Capítulo 3. Diseño y análisis de una propuesta de aula 76

3.1 Diseño y descripción general de la propuesta de aula.....76

3.1.1. Propósito de la situación 1: De comparas con mi familia y algunos significados del número.....80

3.1.2. Propósito de la situación 2: El número y las agrupaciones 82

3.1.3. Propósito de la Situación 3: Día de cine, el valor posicional y la agrupación 83

3.2 Diseño de a propuesta de aula 85

3.2.1 Situación 1: De compras con mi familia y algunos significados del número. 86

3.2.2 Situación 2: El número y sus agrupaciones.....92

3.2.3 Situación 3: Día de cine, el valor posicional y la agrupación 94

3.3. Resultados y análisis de los resultados 98

3.3.1 Resultados y análisis de la situación 1 (S1) De compras con mi familia y algunos significados del número 99

3.3.2. Resultados y análisis de la situación 2 (S2) El número y sus agrupaciones. 144

3.3.3. Resultados y análisis de los resultados de la situación 3 (S3) Día de cine, el valor posicional y la agrupación 162

4. Capítulo 4: Conclusiones generales y algunas reflexiones didácticas 192

4.1 Conclusiones Generales:.....192

4.2 Algunas Reflexiones Didácticas 196

5. Bibliografía 199

6. Anexos:.....203

Índice de tablas

Pagina

Tabla 1. Símbolos numéricos egipcios…….. 60

Tabla 2. Descripción de las situaciones...……. 78

Tabla 3. Cantidad de situaciones, tareas y preguntas …….. 78

Tabla 4. Contenidos y expectativas, situación 1……..…… 79

Tabla 5. Contenidos y expectativas, situación 2……. 79

Tabla 6. Contenidos y expectativas, situación 3……. 79

Tabla 7. La canasta familiar..…….……..……. 86

Tabla 8. Tabla situación 1 tarea 1…… 87

Tabla 9. Tabla unidad de medida…….……. 88

Tabla 10. El mililitro……..……. 88

Tabla 11.Tabla para organizar la carrera de los animales…….. 90

Tabla 12. Tabla para consignar la información la carrera de los animales… 91

Tabla 13. Tabla situación 2 tarea 1……. 92

Tabla 14. Tabla situación 2 tarea 2…… 92

Tabla 15. Tabla situación 2 tarea 3……. 93

Tabla 16. Tabla situación 2 tarea 3, a.……. 93

Tabla 17. Tabla situación 2 tarea 3, c……. 93

Tabla 18. Tabla situación 2 tarea 3, d……. 93

Tabla 19. Tabla situación 3 tarea 1……. 94

Tabla 20. Tabla situación 3 tarea 1…… 95

Tabla 21. Tabla situación 3 tarea 1……. 95

Tabla 22. Tabla situación 3 tarea 1……. 95

Tabla 23. Tabla situación 3 tarea 1……. 95

Tabla 24. Tabla situación 3 tarea 2……. 96

Tabla 25. Tipificación S1, T1,P1,a……. 101

Tabla 26. Tipificación S1, T1,P1,b……. 102

Tabla 27. Tipificación S1, T1, P1,c…… 103

Tabla 28. Tipificación S1, T1, P2, a……..…. 104

Tabla 29. Tipificación S1,T1,P2,b ……. 105

Tabla 30. Tipificación S1,T1,P3,a……. 106

Tabla 31. Tipificación S1,T1,P3,b ……. 107

Tabla 32. Tipificación S1,T1,P3,c …… 108

Tabla 33 Tipificación S1,T1,P3,d ……. 108

Tabla 34 Tipificación S1,T1,P4,a …….. 109

Tabla 35 Tipificación S1,T1,P4,b ……. 110

Tabla 36 Tipificación S1,T1,P4,c ……. 111

Tabla 37 Tipificación S1,T1,P4,d ……. 111

Tabla 38 Tabla para consignar información Tarea 2, unidad de medida…… 114

Tabla 39 Tipificación S1,T2,P1,a …… 115

Tabla 40 Tipificación S1,T2,P2,a ……. 117

Tabla 41 Tipificación S1,T2,P2,b ……. 117

Tabla 42 Tipificación S1,T2,P3,a ……. 118

Tabla 43 Tipificación S1,T2,P3,b ……. 119

Tabla 44 Tipificación S1,T2,P3,c ……. 119

Tabla 45 Tipificación S1,T2,P4,a ……. 120

Tabla 46 Tipificación S1,T2,P4,b ……. 121

Tabla 47 Tipificación S1,T2,P4,c ……. 122

Tabla 48 Tipificación S1,T2,P5,… ..……. 123

Tabla 49 Tipificación S1,T2,P6,a ……. 124

Tabla 50 Tipificación S1,T2,P6,b ……. 125

Tabla 51 Tipificación S1,T2,P6,c ……. 125

Tabla 52 Tipificación S1,T2,P7,a ……. 126

Tabla 53 Tipificación S1,T2,P7,b ……. 127

Tabla 54 Tipificación S1,T2,P7,c ……. 128

Tabla 55 Tipificación S1,T2,P7,d……. 128

Tabla 56 Tipificación S1,T2,P8... .……. 129

Tabla 57 Tipificación S1,T3,P1,a……..… 131

Tabla 58 Tipificación S1,T3,P1,b ……. 131

Tabla 59 Tipificación S1,T3,P1,c……. 132

Tabla 60 Tipificación S1,T3,P2,a ……. 133

Tabla 61 Tipificación S1,T3,P2,b ……. 133

Tabla 62 Tipificación S1,T3,P2,c ……. 134

Tabla 63 Tipificación S1,T3,P3,a ……. 135

Tabla 64 Tipificación S1,T3,P3,b ……. 136

Tabla 65 Tipificación S1,T3,P3,c ……. 136

Tabla 66 Tipificación S1,T3,P3,d ……. 136

Tabla 67 Tipificación S1,T3,P3, ……. 137

Tabla 68 Tabla para organizar información la carrera de los animales…...….. 138

Tabla 69 Tabla para consignar información la carrera de los animales...……. 139

Tabla 70 Tipificación S1,T3,P4,a ……. 139

Tabla 71 Tipificación S1,T3,P4,c ……. 140

Tabla 72 Tipificación S1,T3,P5,a ……. 141

Tabla 73 Tipificación S1,T3,P5,b ……. 141

Tabla 74 Tipificación S1,T3,P5,c ……. 141
Tabla 75 Tipificación S1,T3,P6,a ……. 142
Tabla 76 Tipificación S1,T3,P6,b ……. 143
Tabla 77 Tipificación S1,T3,P6,c ……. 143
Tabla 78 Tipificación S1,T3,P6,d ……. 143
Tabla 79 Tipificación S2,T1,P1,a……. 145
Tabla 80 Tipificación S2,T1,P1,a ……. 145
Tabla 81 Tipificación S2,T1,P1,b ……. 146
Tabla 82 Tipificación S2,T1,P1,c ……. 146
Tabla 83 Tipificación S2,T1,P1,c ……. 147
Tabla 84 Tipificación S2,T1,P1,d ……. 148
Tabla 85 Tipificación S2,T1,P1,e ……. 148
Tabla 86 Tabla para consignar información situación 2 tarea 2…… 150
Tabla 87 Tipificación S2,T2,P1,a ……. 150
Tabla 88 Tipificación S2,T2,P1,b ……. 152
Tabla 89 Tipificación S2,T2,P1,c ……. 153
Tabla 90 Tipificación S2,T2,P1,d ……. 154
Tabla 91 Tipificación S2,T2,P1,e ……. 155
Tabla 92 Tabla situación 2 tarea 3 ..……. 156
Tabla 93 Tipificación S2,T3,P1,a ……. 157
Tabla 94 Tipificación S2,T3,P1,b ……. 158
Tabla 95 Tipificación S2,T3,P1,c……. 159
Tabla 96 Tabla para consignar información situación 2 tarea 3 ……. 160
Tabla 97 Tipificación S2,T3,P1,d ……. 160
Tabla 98 Tipificación S2,T3,P1,e…….…….. 160

Tabla 99 Tipificación S3,T1,P1,a ……. 163

Tabla 100 Tipificación S3,T1,P1,b ……... 164

Tabla 101 Tipificación S3,T1,P1,c …… 165

Tabla 102 Tipificación S3,T1,P2,a ……. 166

Tabla 103 Tipificación S3,T1,P2,b …… 166

Tabla 104 Tipificación S3,T1,P2,c …… 167

Tabla 105 Tipificación S3,T1,P2,d …….. 167

Tabla 106 Tipificación S3,T1,P2,e ……... 169

Tabla 107 Tipificación S3,T1,P3,a ……. 170

Tabla 108 Tipificación S3,T1,P3,b …… 170

Tabla 109 Tipificación S3,T1,P3,c ……... 171

Tabla 110 Tipificación S3,T1,P3,d …… 172

Tabla 111 Tipificación S3,T1,P3,d ……. 172

Tabla 112 Tipificación S3,T1,P3,e …… 173

Tabla 113 Tipificación S3,T1,P3,e …… 173

Tabla 114 Tabla para consignar información Situación 3 Tarea 2…….. 175

Tabla 115 Tipificación S3,T2,P1,a ……... 175

Tabla 116 Tipificación S3,T2,P1,b ……. 176

Tabla 117 Tipificación S3,T2,P1,c …… 176

Tabla 118 Tipificación S3,T2,P1,d ……... 177

Tabla 119 Tipificación S3,T2,P2,a …… 178

Tabla 120 Tipificación S3,T2,P2,b ……. 179

Tabla 121 Tipificación S3,T2,P2,c …… 179

Tabla 122 Tipificación S3,T2,P3,a …… 181

Tabla 123 Tipificación S3,T2,P3,b …….. 182

Tabla 124 Tipificación S3,T3,P1,a ……... 184

Tabla 125 Tipificación S3,T3,P1,b ……. 184

Tabla 126 Tipificación S3,T3,P1,c …… 185

Tabla 127 Tipificación S3,T3,P1,d ……... 185

Tabla 128 Tipificación S3,T3,P2,a …… 186

Tabla 129 Tipificación S3,T3,P2,b ……. 187

Tabla 130 Tipificación S3,T3,P2,c …… 187

Tabla 131 Tipificación S3,T3,P2,d …… 187

Tabla 132 Tipificación S3,T3,P3,a …….. 188

Tabla 133 Tipificación S3,T3,P3,b ……... 188

Tabla 134 Tipificación S3,T3,P3,c ……. 189

Tabla 135 Tipificación S3,T3,P3,d …… 189

Índice de imágenes

Pagina

Imagen 1 Ruta metodológica…….. 38

Imagen 2 Números Cuneiformes...…….. 58

Imagen 3 Sistema de numeración Griego…….. 62

Imagen 4 Representación número 3737……..…… 62

Imagen 5 Sistema Jónico…….…… 63

Imagen 6 Numeración Romana …….. 64

Imagen 7 Numeración China…… …….. 64

Imagen 8 Representación número 79.564 según el sistema chino…….. 65

Imagen 9 Números en escritura Brahmi…….. 66

Imagen 10 Sistema de numeración Árabe…….…….. 67

Imagen 11 Nudos del Quipu……..…….. 68

Imagen 12 Diagrama capítulo 2…….. 74

Imagen 13 Perspectivas….…….. 74

Imagen 14 Los animales abordan el avión …….. 89

Imagen 15 La carrera de los animales…….. 90

Imagen 16 Tabla canasta familiar..……... 100

Imagen 17 Los niños con las tiras y chaquiras…….. 102

Imagen 18 Tabla diligenciada S1,T1,P2a…….. 104

Imagen 19 Foto niños diligenciando tabla tarea 2……. 113

Imagen 20 Foto niños diligenciando tabla tarea 2……. 114

Imagen 21 Tabla unidades de medida……...……. 115

Imagen 22 Los animales abordan el avión …….. 130

Imagen 23 La carrera de los animales...…….. 135

Imagen 24 Tabla diligenciada S2,T1,P1,e…….. 149

Imagen 25 Tabla diligenciada S2,T2,P1,a…….. 151

Imagen 26 Tabla diligenciada S2,T3,P1,e…….. 161

RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta de aula, la cual busca acercar a niños de grado primero de una institución pública, a la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal, por medio de actividades que han sido diseñadas atendiendo a la articulación de cuatro componentes importantes para alcanzar este objetivo, como lo son la perspectiva matemática, la curricular, la didáctica y de contexto, sobre el problema objeto de estudio.

Esta propuesta de aula, está conformada por 3 situaciones problema, las cuales a su vez están integradas por tareas que han sido fundamentadas en conceptos matemáticos como la cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, agrupación y composición y descomposición de números; que buscan brindar al estudiante principios básicos necesarios para la construcción de algunos elementos del pensamiento numérico a través de la construcción de aspectos fundamentales del concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal. El contexto en el cual se desarrolló esta propuesta, el de compra venta, fue parte fundamental de la misma ya que permitió que la población con la cual se trabajó estuviese más receptiva y participativa, pues significaban y comprendían el ámbito de las situaciones.

Igualmente se muestra aquí, como este tipo de propuesta, diferente a lo tradicional desde lo magistral y repetitivo, puede impactar a los estudiantes y potencializar sus habilidades para construir conceptos matemáticos fundamentales como la cardinalidad, el orden, el número como medida, la base diez, entre otros

Palabras clave: Pensamiento numérico, concepto de Número Natural, Sistema de Numeración Decimal, Propuesta de aula y Grado primero de la Educación Básica Colombiana.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta una propuesta de aula que buscó desarrollar algunos aspectos del pensamiento numérico relacionados con diferentes significados del número, diferentes representaciones, entre otros. Todo ello, a través del estudio del concepto de Número Natural y su significado en diferentes contextos y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal (SND), en estudiantes de primer grado de la escolaridad. Este trabajo está enmarcado en la línea de Didáctica de las Matemáticas de la Maestría en Educación con énfasis en Educación Matemática.

La Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Yumbo, en la cual se implementó la propuesta, actualmente cuenta con un proyecto de aula para el grado primero, el cual busca que los niños logren desarrollar conceptos relacionados con lo numérico, fundamentalmente con el SND, y aunque innovadora en cuanto a la forma de hacer matemáticas en el aula, presenta ciertas dificultades en su desarrollo, ya que se limita a realizar comparaciones de cantidades y algunos conceptos de relaciones de orden, lo cual restringe un poco la forma de hacer matemática y desarrollar aspectos importantes del pensamiento numérico. Ante esta oportunidad de trabajar en esta institución, los autores de este trabajo de grado, toman la idea inicial del proyecto actual y diseñan una nueva propuesta, la cual aborda aspectos ignorados en la anterior y pretende aportar a la institución una posibilidad de hacer un poco más riguroso en el trabajo en aula de matemáticas, en el grado primero.

Para lograr el objetivo que aquí se plantea, esta propuesta de aula, articula referentes curriculares, didácticos, matemáticos y de contexto, que surgen de la documentación de la problemática, en estos aspectos. La propuesta está conformada por 3 situaciones problema, las cuales involucran aspectos personales, culturales y de interacción docente, estudiante y contexto.

La implementación de esta nueva propuesta se desarrolla en el grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba sede Manuela Beltrán de carácter público ubicada

en la zona centro del municipio de Yumbo – Valle del Cauca, en donde se obtienen importantes resultados con respecto a los objetivos trazados para dicho fin, igualmente se identificó la necesidad de llevar al aula nuevas propuestas en donde el contexto, los procedimientos, el currículo y el contenido matemático sean articulados de una forma didáctica para que el niño logre construir conceptos matemáticos con la ayuda de su tutor. Al finalizar este trabajo también se realizan algunas reflexiones didácticas las cuales pueden ser de gran ayuda a docentes interesados de implementar una forma diferente de hacer matemática en el aula.

Lo anterior es presentado en este trabajo a través de cuatro capítulos. En el capítulo 1, se aborda la problemática alrededor de la construcción del concepto de Número Natural, SND y pensamiento numérico en los primeros años de escolaridad. Igualmente se presentan la justificación, los objetivos, los antecedentes de la investigación y la caracterización de la población y el contexto.

En el capítulo 2, se encuentra el marco teórico de referencia, el cual presenta cuatro perspectivas: perspectiva curricular, perspectiva didáctica, perspectiva matemática y perspectiva de contexto, las cuales brindan la ruta y la forma para diseñar la nueva propuesta de aula. En la perspectiva curricular encontramos los Lineamientos curriculares de Matemáticas (1998) y Estándares básicos de competencias (2006) y del Ministerio de Educación Nacional, los cuales brinda orientaciones para la enseñanza de la matemática en Colombia. La perspectiva didáctica hace referencia a algunas investigaciones que se han hecho para desarrollar pensamiento numérico, específicamente en la construcción del concepto de Número Natural y SND. La perspectiva matemática brinda una mirada sobre evolución del número y sus sistemas de organización a través de los tiempos, gracias a las investigaciones de algunos autores y pensadores matemáticos. Las herramientas, materiales, contexto o medio que se utiliza para la ejecución del presente trabajo, hace referencia a la perspectiva de contexto.

En el capítulo 3, se presenta la nueva propuesta de aula la cual está conformada por tres situaciones problema, cada una conformada por tres tareas y cada tarea a su vez presenta una serie de preguntas que involucran situaciones de su contexto y cultura y saberes previos. Estas situaciones fueron diseñadas con el propósito de aportar elementos conceptuales sobre la construcción del pensamiento numérico, el concepto de Número Natural y el SND. Adicionalmente se presentan los resultados obtenidos una vez aplicada la propuesta de aula y el análisis de los mismos. En este capítulo se logra demostrar que los estudiantes en su primera etapa escolar pueden construir matemática si se utiliza una estrategia adecuada y si articulan los referentes necesarios como curriculares, didácticos, matemáticos y de contexto, para diseñar una propuesta estructurada.

En el capítulo 4, se observan las conclusiones generales y algunas reflexiones didácticas fundamentadas en la aplicación, resultados y referentes teóricos de la propuesta de aula. Estas conclusiones y reflexiones didácticas brindan una propuesta pedagógica a la institución, en primera instancia y a aquellos docentes que deseen tener una nueva mirada en la forma de construir conceptos matemáticos con sus estudiantes, en los primeros años de la escolaridad.

Capítulo 1: Aspectos generales del trabajo

1. Capítulo 1: Aspectos generales del trabajo

En este capítulo se presentan la problemática que genera el desarrollo de este trabajo, la justificación (en términos de la necesidad de diseñar, implementar y analizar una propuesta de aula en grado primero que apunte a la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del SND) y los objetivos que se han trazado los autores.

1.1 Presentación de la problemática

La formación de nuestros niños es fundamental para forjar las bases que sustentan su aprendizaje en un futuro inmediato y el futuro de nuestra sociedad. Las matemáticas hacen parte de este proceso de formación, y en consecuencia, son de suma importancia en los currículos escolares, ya que de ellas depende la interpretación de muchas situaciones que se presentan en la cotidianidad del niño.

Las matemáticas están presentes en la vida cotidiana de un niño cuando se enfrenta a situaciones como: ¿Cuántos años tiene?, ¿Cuántos días faltan para su próximo cumpleaños?, ¿Cuántos minutos faltan para que inicie el descanso en su escuela?, ¿Cuántos pasos hay de su salón a la tienda escolar?, ¿Cuántos canicas tiene al momento de iniciar a jugar con sus amiguitos?, ¿Cuántos días faltan para que inicien las vacaciones?, ¿Cuántos días faltan para que terminen?, ¿Por qué el pan de $500 es más pequeño que el pan de $1.000?

Estas situaciones permiten formar en el niño construir unas primeras ideas en relación al tiempo, número, espacio, etc. Estas experiencias previas son muy importantes en cuanto a su conocimiento de las matemáticas, ya que se convierten en parte fundamental de su formación como ciudadano brindándole herramientas para interactuar con el mundo.

Al transcurrir los primeros años de vida, los niños inician su contacto con gran cantidad de estímulos numéricos, los cuales influyen en las primeras percepciones que tienen de un mundo numerable con el cual se verán obligados a interactuar la mayor parte de su vida. Con referencia a lo anterior podríamos decir que:

> La numeración escrita existe no solo dentro de la escuela sino también fuera de ella, los niños tienen la oportunidad de elaborar conocimientos acerca del sistema de representación desde mucho antes de ingresar en primer grado. Producto cultural, objeto social cotidiano el sistema de numeración se ofrece a la indagación infantil desde las páginas de los libros, las listas de precios, los calendarios, las reglas, los talonarios de las panadería, las direcciones de las casas. Lerner y Sadovsky. (1996)

En este orden de ideas, se sabe que antes de llegar a la escuela, el niño ha tenido una serie de experiencias que lo relacionan con aspectos numéricos en un contexto cotidiano, al respecto encontramos que:

> Las nociones asociadas al concepto de número y a sus operaciones no tienen en sus inicios un origen escolar. El niño tiene mucha información numérica antes de llegar a la escuela, ha realizado experiencias con números, ha elaborado una primera información y está empezando a estructurarla. Además, esas actividades van a continuar realizándose por la presión del medio extraescolar. Rico, Castro y Castro (1999)

Al respecto, la escuela debe integrar este tipo de experiencias numéricas y ayudarles a los niños a organizar estos conocimientos previos en estructuras de ideas relacionadas que contribuyan al desarrollo del pensamiento numérico. En este sentido, se entiende por pensamiento numérico:

> … trata de aquello que la mente puede hacer con los números; estará más desarrollado cuanta más compleja sea la acción que realice el sujeto con lo mismo. Todo lo que se tiene que ver con el número se ha limitado a la simbología, donde el estudiante solo realiza la escritura del número, la secuencia numérica se hace repetitiva en una escritura de números en forma de planas, al aprendizaje mecánico y memorizado de un algoritmo de las diferentes operaciones, la enseñanza se ha centrado en aspectos que no apuntan a la comprensión y significado de cada concepto del pensamiento numérico. Castro (2008)

Retomando el argumento de Castro (2008), sabemos que el pensamiento numérico está presente en todas las acciones que tienen relación con los números, por tanto se desarrolla en distintas situaciones y contextos. Las personas que desarrollan pensamiento numérico tienen muchos significados del número, así mismo significados y representaciones diversas de las operaciones. En este sentido el Ministerio de Educación Nacional propone que el desarrollo del pensamiento numérico debe involucrar:

> Otras situaciones que involucran el desarrollo del pensamiento numérico hacen referencia a la comprensión del significado de los números, a sus diferentes interpretaciones y representaciones, a la utilización de su poder descriptivo, al reconocimiento del valor (tamaño) absoluto y relativo de los números, a la apreciación del efecto de las distintas operaciones, al desarrollo de puntos de referencia para considerar números. En general estos puntos de referencia son valores que se derivan del contexto y evolucionan a través de la experiencia escolar y extraescolar de los estudiantes. Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998)

El número en diferentes contextos se hace importante para el estudiante en el desarrollo del pensamiento numérico y la construcción del SND cuando construyen el significado del número a través de: secuencia verbal, conteo, cuando expresan una cantidad de objetos o como cardinal, cuando miden, cuando marcan una posición o como ordinal, como un código o símbolo, como tecla para pulsar.

En este orden de ideas los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2003) proponen que los niños deben de: "Reconocer significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros)". En este sentido, desde la escuela se debe replantear el problema de la simbolización que es evidente en prácticas educativas como la escritura numérica en planas, y se debe integrar las experiencias numéricas de los niños en pro del desarrollo del pensamiento numérico.

Sin embargo los Lineamientos Curriculares en matemáticas (1998) menciona tres ejes que ayudan al desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes, el conocimiento básico,

alude a los procesos específicos de la matemática, a los pensamientos que debe el estudiante fortalecer; los procesos generales, aluden al razonamiento, a la resolución de problemas, planteamiento de problema, comunicación, modelación, elaboración y comparación; el contexto, alude a los ambientes que rodea al estudiante y dan sentido a las matemáticas.

El reto que proponen los Lineamientos (MEN, 1998) invita a los maestros a concebir, diseñar y poner en obra propuestas de aula que les permitan a los estudiantes desarrollar competencias (MEN, 2003) necesarias para asimilar ese conocimiento.

En el aula de clase es importante que el docente plantee conocimientos básicos que permitan construir el concepto de Número Natural, estos conocimientos son: Sistema Numérico el cual explicita la importancia de la aritmética en el diario vivir, tales como el SND; el sentido operacional, donde los estudiantes adquieran habilidades y destrezas numéricas, comparaciones, estimaciones, ordenes de magnitud como medio de ver y comunicar desde otra perspectiva. La comprensión de los números se debe orientar en contextos presentes y cotidianos, así también la secuencia verbal permite contar en un contexto cardinal, describir posiciones dentro de un conjunto ordinal y adquirir destrezas al contar; las transformaciones que se realizan en contextos numéricos y las operaciones matemáticas aportan a la construcción del concepto de Número Natural.

Muchas veces la enseñanza del Número Natural se limita al trazo de los símbolos dejando por fuera la reflexión necesaria para que el estudiante construya el concepto de Número Natural. El proceso de lectura y escritura del número se relacionan con el SND, con sus leyes y propiedades, aquí nace una dificultad que deben afrontar los estudiantes para la comprensión del número.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, este trabajo realiza una propuesta de aula para la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del SND en grado primero de primaria. Para ello, se parte de un proyecto de aula llamado *Vamos a Comprar***,** que ha sido aplicado en la Institución Educativa José María Córdoba del Municipio

de Yumbo (Valle del Cauca)[1] y en el cual se logró algunos avances en la reflexión de las prácticas educativas de los docentes.

Después de reflexionar acerca de su práctica educativa, los docentes del grado primero de la sede Manuela Beltrán de esta Institución, o autores de este trabajo, han observado algunas dificultades con respecto a los resultados del mismo. Estas fortalezas y dificultades del proyecto *Vamos a comprar* se ven enmarcadas en situaciones como:

- Los niños logran reconocer y escribir numerales de acuerdo a ciertas reglas (e.g. cuál es mayor y cuál es menor) pero no hay una verdadera apropiación de la cardinalidad; ya que, al realizar la plenaria una vez finalizado el proyecto se observa que algunos estudiantes reconocen la representación simbólica del numero pero no perciben la cantidad que representa el mismo.
- Los estudiantes aplican ciertos criterios para reconocer numerales, pero lo hacen de manera mecánica y no mirando que tanto es mayor un número con relación a otro; es decir, los criterios que se utilizan son el conteo y la comparación de cifras, para determinar cuál número es mayor o menor que. con relación a otro
- No se cuenta con una evaluación previa que permita dar cuenta de las experiencias numéricas con las que llega el niño a grado primero.
- El proyecto se limita a la numeración escrita.

De acuerdo a lo anterior, se reconoce que la intención del proyecto es importante, sin embargo, es posible darse cuenta de algunos vacíos en cuanto a la construcción del concepto

[1] *Vamos a comprar* ha sido un proyecto asesorado por la Licenciada Miriam Vásquez, que desde 2013 brinda a sus participantes algunas estrategias que le ayudan a identificar el orden posicional en el Sistema de Numeración Decimal a través de una dinámica de compra venta, en donde se aproxima a algunas nociones del número en diferentes contextos. Adicionalmente este proyecto ha permitido que los educandos del grado primero al finalizar el año lectivo, tengan la capacidad de reconocer cantidades que incluyen unidades, decenas y centenas de millón, a través del proceso de comparación de cifras.

de Número Natural y del SND, por tanto, es necesario diseñar una nueva propuesta que atienda estas necesidades específicas.

Teniendo en cuenta lo anterior este trabajo tiene como punto de partida el proyecto *Vamos a Comprar;* de él tomamos el contexto de compraventa, la escritura de los números y la comparación de cifras.

En consecuencia, la pregunta de investigación que orienta este trabajo es:

¿Cómo a través de una propuesta de aula que involucra la cardinalidad, el orden, la medida, la base diez, entre otros aspectos, relacionados con el concepto de Número Natural y el Sistema de Numeración Decimal se desarrollan algunos elementos del pensamiento numérico (diferentes significados del número, diferentes representaciones, etc.) en estudiantes del grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba sede Manuela Beltrán?

1.2 Justificación

La idea de diseñar una propuesta de aula para el aprendizaje del concepto de Número Natural, algunos aspectos del SND y desarrollar algunos elementos del pensamiento numérico proviene de una reflexión de los autores de este trabajo sobre las prácticas educativas en la enseñanza del número y la numeración. Este trabajo se fundamenta en la idea de que es necesario encontrar estrategias que permitan enseñar las matemáticas de una forma clara y comprensible que permita a los estudiantes acercarse al conocimiento de una manera significativa y que los convierta en sujetos activos en la construcción de su conocimiento.

En este sentido, este trabajo tiene como finalidad diseñar una propuesta de aula (tomando como antecedente el proyecto *Vamos a Comprar* que se venía desarrollando en la Institución). La propuesta que se plantea en este trabajo realiza algunos aportes en la forma

como los estudiantes construyen el concepto de Número Natural y el proceso para construir el SND enfocándose en agrupaciones en base diez y el orden posicional de los numerales.

Esta propuesta de aula considera que la educación en Colombia busca que el estudiante sea competente en el contexto en que interactúa, de acuerdo a este planteamiento, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y Estándares básicos de competencias (2006) están diseñados con el fin de que el estudiante desarrolle el pensamiento numérico y reconozca el SND como un sistema de representación numérico en el cual el valor posicional juega un papel central.

En cuanto al pensamiento numérico podemos encontrar que:

> El pensamiento numérico estudia los diferentes procesos cognitivos y culturales con los que los seres humanos asignan y comparten significados utilizando diferentes estructuras numéricas; reconocer estos procesos y comprenderlos es uno de los obstáculos que afronta el estudiante, el valor posicional en el Sistema de Numeración Decimal es uno de ellos. Se asume que la enseñanza y el aprendizaje del concepto de valor posicional son asuntos centrales en la escuela, debido a que aquí se fundamentan la construcción del Sistema de Numeración Decimal y aporta a los fundamentos de las operaciones básicas en los primeros años de escolaridad (suma, resta, multiplicación y división). Rico (2000).

Desde las primeras edades, los niños se involucran en un contexto numérico, a medida que su lenguaje se hace más claro los adultos les indican que repitan palabras que nombran números recitándolas en un orden secuencial, es decir, uno, dos, tres y así sucesivamente dando por logrado que el niño reconoce el número sin tener en cuenta que un número significa más que una palabra o símbolo. Cuando el niño llega a la etapa escolar, la relación que tiene con esas palabras que mencionan números se hace de manera formal, es aquí donde la escuela juega un papel importante en la enseñanza de lo numérico y los Sistemas Numéricos. Dentro de estos sistemas se encuentra el Sistema de Numeración Decimal, que desde el grado primero se plantean actividades como conteo, agrupaciones de 10, y demás que permitieron los primeros acercamientos al Sistema de Numeración Decimal. Para la

construcción de estas tareas se tuvieron en cuenta aspectos como: el año de escolaridad, la cotidianidad de los niños, sus procesos cognitivos, entre otros.

Desde el estudio profundo de los Sistemas Numéricos, se pueden desarrollar habilidades para comprender los números, usarlos en métodos cualitativos o cuantitativos, realizar estimaciones y aproximaciones, y en general. (Obando y Vásquez 2017)

Sin embargo, en la práctica la enseñanza ha descuidado el valor posicional cuando se realiza conteo, o se trabaja la cardinalidad, cuando se habla de medida o de posición. Esta situación genera obstáculos posteriores que se presentan cuando los estudiantes deben de representar numerales en sistema en unidades, decenas, centenas, unidades de mil y demás (nudos de la potencia base 10).

Esta propuesta de aula se basa en los planteamientos de Lerner y Sadosvky (1996) dándole prioridad al número en diferentes contextos (cardinal, ordinal, medida, clasificación y posición), al valor posicional en agrupaciones de 10, realizando comparaciones numéricas (escrita y hablada), priorizando las relaciones de orden (mayor, menor, igual que) de manera convencional al sistema y reconociendo la importancia del sistema para operar en los procesos aritméticos. Esta propuesta es pertinente en nuestra Institución Educativa porque presentamos una serie de tareas que están articuladas y que pueden seguir siendo objeto de experimentación o de diseño para los siguientes grados de la básica primaria, teniendo en cuenta que el Pensamiento Numérico y los sistemas numéricos se debe fortalecer en estos grados y que es objeto de enseñanza en todos ellos; además tiene unos fundamentos conceptuales y estos fundamentos pueden ser parte de reflexión por parte de los profesores que enseñan el área en básica primaria. En las tareas se reconoce el papel que juega el contexto cercano que tienen los niños; como docentes autores y con un conocimiento adquirido en la aplicación de este trabajo podemos direccionar talleres que indiquen una forma de analizar registros de los estudiantes y reflexionar si en realidad se movilizan los conceptos que se desean enseñar. En este sentido esta propuesta permite hacer un vínculo entre lo que los estudiantes traen y una formalización del número y los Sistemas Numéricos en la escuela, reconociendo situaciones en las que interactúan cotidianamente.

Las tareas que se plantean en esta propuesta de aula son de carácter cognitivo y cultural; donde el estudiante pueda construir sus conocimientos interactuando con sus pares en su contexto cotidiano.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar algunos aspectos del pensamiento numérico en estudiantes del grado primero, de la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Yumbo, a través de una propuesta de aula que involucra la cardinalidad, el orden, la medida, la base diez etc., en relación al concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal.

1.3.2 Objetivos específicos

- Documentar la problemática sobre la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal desde las perspectivas matemática, curricular, didáctica y de contexto, en los primeros años de la escolaridad.
- Articular los referentes (matemático, curricular, didáctico y de contexto) en una propuesta de aula sobre la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal.
- Identificar avances y dificultades en estudiantes del grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba, en la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal, relacionados con la cardinalidad, orden y algunas características del Sistema de Numeración Decimal a través de la nueva propuesta de aula.

1.4 Antecedentes

En este apartado se mencionan algunos antecedentes (sobre todo locales) relacionados con este trabajo. Priorizamos trabajos académicos, desarrollados en la Universidad del Valle, que se interesan en la enseñanza y aprendizaje del concepto de Número Natural y el Sistema de Numeración Decimal. Igualmente, reportamos el proyecto *Vamos a Comprar* como un antecedente de nuestra indagación.

1.4.1 Proyecto Institucional *Vamos a Comprar*

Los docentes de grado primero de la Institución José María Córdoba, del municipio de Yumbo, empiezan a desarrollar el proyecto *Vamos a comprar* (desde el año 2013) como una estrategia de aula que buscaba el aprendizaje de algunos elementos del SND en un contexto de compra venta. A partir de un análisis del proyecto *Vamos a comprar*, los autores de este trabajo identificaron debilidades (e.g. el proyecto se limita a la comparación de cantidades y escritura de números) que sustentan la necesidad de plantear una nueva propuesta de aula para el desarrollo del pensamiento numérico en grado primero.

El proyectos *Vamos a comprar* toma como antecedente un proyecto aplicado en el grado de pre escolar llamado *Crecer y estar saludable,* el cual trabaja con los estudiantes conceptos de medida (talla y peso) y comparación de cifras. Para aplicar este proyecto en el grado pre escolar se toma el peso y la talla de los niños al iniciar el año lectivo, en ese momento el docente les indica porque el niño más alto del salón de clase tiene un número más alto cuando se toma su medida, y porque el niño con mayor índice de masa corporal obtiene un número más alto en comparación con sus compañeros del salón. A su vez se explica a los estudiantes sobre la importancia de una alimentación balanceada y saludable para que su proceso de crecimiento sea el adecuado. En el transcurso del año lectivo los niños deben estar atentos sobre sus cambios en peso y talla, para determinar que tanto han crecido o que tanto ha cambiado su peso. Este ejercicio les permite comparar los números que representan estas medidas y a su vez compararlas con las medidas de otros compañeros.

Teniendo en cuenta este antecedente en donde los estudiantes han realizado un acercamiento a los números y algunas de sus representaciones en el grado primero se da inicio al proyecto *Vamos a comprar* en donde se solicita a sus participantes traer de su casa una revista que contenga gran cantidad de artículos de promoción en los cuales aparezca el precio, la cantidad de artículos disponibles y el volumen o contenido de los mismo (regularmente se solicita revistas de supermercados o grandes superficies las cuales contienen los datos antes solicitados).

Usando los datos de la revista, los estudiantes realizan un listado en donde identifican los objetos que más les llamen la atención. El docente solicita a los estudiantes que describan el producto teniendo en cuenta el precio, la cantidad disponible (si lo tiene referenciado) y el volumen o contenido del producto (si es necesario).

Más adelante, el docente solicita a los estudiantes organizar el listado de productos de mayor a menor precio en procura de enseñar el número como valor o precio. Ante este ejercicio se entregan dos premisas: "A mayor número de dígitos el número es mayor" y "Cuando dos o más números tiene la misma cantidad de dígitos el primer dígito se encarga de definir cuál es el número mayor y si el primer dígito es igual el segundo debe tomar esta función y así sucesivamente".

Al tiempo que se realiza el listado de precios: el docente debe describir la importancia del orden posicional de los mismos y su necesidad de escribirlos en estricto orden respetando su orden (unidad debajo de unidad, decena debajo de decena, etc.). Después, se solicita a los niños que identifiquen en sus revistas la cantidad de artículos disponibles de su objeto de preferencia, en este momento el docente describe el número como cantidad.

Más adelante el docente identifica aquellos artículos del listado (como alimentos y líquidos) que están descritos en volumen y solicita a sus alumnos que los identifiquen para tomar el número como volumen o contenido de un producto.

Después de realizar este proceso con los niños, se desarrollan diferentes actividades en clase con características similares lo cual busca reforzar poco a poco el concepto motivo de esta secuencia didáctica: La identificación del Sistema de Numeración Decimal basado en su orden posicional.

El análisis del proyecto *Vamos a Comprar* ha permitido revisar las prácticas educativas en la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal. Se ha concluido que en el grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba se ha enfocado en la numeración escrita a través de la comparación de cifras y la posición, sin tener en cuenta lo que representa ese número, desconociendo la posicionalidad y la relación de la cantidad de cifras y el valor del número.

1.4.2 Algunas investigaciones sobre el concepto de número natural

Nuestra revisión bibliográfica priorizó investigaciones desarrolladas en la Universidad del Valle en las cuales se indaga sobre el aprendizaje del concepto de Número Natural y el SND. A continuación se presenta una breve reseña de trabajos que abordan el concepto de número natural.

- **La interacción social en el aprendizaje del número natural**

Pardo. D. (2012) problematiza el papel de la oralidad y la escritura en la enseñanza de las matemáticas en los primeros grados y propone una secuencia didáctica para el aprendizaje del número en situaciones que favorecen la interacción social. Esta autora menciona que en el diseño de estrategias de enseñanza se deben tener en cuenta aspectos como: el conocimiento matemático como interacción social, la solución de problemas de la cotidianidad, los conocimientos previos y el entorno del niño como punto de partida y el juego en el proceso de aprendizaje.

Esta autora considera que el contexto ofrece diariamente acercamientos a las matemáticas, y que el docente debe de mediar en esos esos conocimientos permitiendo que el estudiante interactúe y comunique sus ideas y pensamientos. La autora recomienda que los estudiantes

realicen actividades como: explorar, indagar, analizar y elaborar conceptos que le aporten a la construcción del concepto de Número Natural.

Este trabajo es un antecedente interesante porque resalta la importancia de la interacción social, los conocimientos previos y el entorno del niño como puntos de partida para el aprendizaje de los Números Naturales.

- **El número natural como cardinal u ordinal**

Collado. L. (2014) aborda el aprendizaje del número natural respecto a su significado cardinal y ordinal en segundo grado de primaria, para esto problematiza el papel del recuento en Situaciones Didácticas, enfatizando en el papel del medio y las situaciones problema

El recuento como conocimiento matemático, da lugar al concepto de número y a la aritmética; informa acerca de la numerosidad de las colecciones de objetos e indica la posición que ocupa un objeto dentro de una colección ordenada de objetos. Tiene como objeto de estudio los principios de errores y la ausencia del cardinal.

Esta autora trabaja situaciones de cardinalidad y ordinalidad a través de un juego de roles (juego del tren), en el cual los estudiantes organizan numerales escritos en vagones del tren. En este juego hay negociación de conocimientos por parte de los participantes.

Este trabajo llama la atención sobre como el aprendizaje del Número Natural parte del significado que se le dé (como cardinal u ordinal) y del recuento como un concepto funcional y significativo.

- **El número natural en preescolar**

Gutiérrez, L. y Cerón, C. (2013) proponen una aproximación a la construcción del concepto de Número Natural en preescolar a través de una secuencia didáctica que contempla actividades con material manipulativo.

Las actividades que proponen estas autoras se caracterizan por considerar contextos lúdicos y materiales manipulativos, por ejemplo el juego Ten en que se involucra las descomposiciones del número 10 a partir de dos sumandos (en el rango de 0 al 10).

Estas autoras consideran que aunque es importante que los niños aprendan a escribir los dígitos, no se deben descuidar aspectos como: la comprensión del significado de los números, la relación entre cantidades y los diversos contextos en los que se usan. Igualmente, señalan que el proceso de conteo fortalece la cardinalidad, el principio de conservación, inclusión, orden estable y correspondencia biunívoca.

El aporte del trabajo de Gutiérrez y Cerón (2013) a esta indagación tiene que ver con la importancia de la comprensión del significado los números, la relación entre cantidades y los diversos contextos en los que se usan los Números Naturales. Estos argumentos son muy cercanos al tema central de esta investigación (diseño de propuestas de aula) en la cual se priorizan actividades de conteo, agrupación, comparaciones respecto a relaciones de orden y estimación de cantidades a partir de juegos lúdicos usando fichas, tarjetas o cartas.

- **La comunicación en el aula para la enseñanza de los números naturales**

Benito, C. y Sánchez, J. (2003) plantean una monografía que estudia los procesos comunicativos en el aprendizaje inicial del número natural. Proponen la comunicación como una interacción constante entre emisor y receptor que promueve el enriquecimiento de los conocimientos.

Para las autoras el proceso de aprendizaje de los Números Naturales ocurre en paralelo del proceso de aprendizaje de la lengua. Para ello retoman planteamientos socioculturales donde se plantea que el aprendizaje no es exclusivo del ambiente escolar y jamás parte de cero, por ejemplo, el niño tiene muchas experiencias sobre el número antes de su enseñanza escolar.

Igualmente las autoras plantean que una actividad importante en la construcción del concepto de Número Natural es el conteo, el cual permite comparar colecciones de objetos

sin que, necesariamente, se establezcan correspondencias directas entre la cantidad de objetos y los Números Naturales e implica la necesidad de recurrir a la representación oral o escrita de los Números Naturales.

- **Aspectos socioculturales sobre el aprendizaje del número natural**

Garzón, L. (2011), plantea que el aprendizaje inicial del concepto de Número Natural es tema siempre vigente y de gran interés, puesto que es el primer eslabón que aporta la educación al proceso de construcción y significación del Sistema de Numeración. Para la autora, es necesario conocer (y entender) los conocimientos previos con los que cuenta el niño antes de ingresar a la escuela.

La autora manifiesta que el trabajo inicial con respecto al Número Natural debe partir de la manipulación de material concreto y situaciones que sean significativas al niño, y evitar una mecanización de la secuencia numérica sin significado para el niño.

Garzón, L (2011), plantea que el trabajo inicial con respecto al número debe partir de la manipulación del material concreto, por lo tanto, propone una pesquisa bibliográfica sobre el concepto de número, número cardinal, ordinal en una perspectiva innatista sobre el conteo y la interacción sociocultural en el aprendizaje del número. Para este trabajo el conteo y recuento, la cardinalidad, la interacción social y la solución de problemas son aspectos centrales en el fortalecimiento del Pensamiento Numérico.

1.4.3 Algunas investigaciones sobre el concepto del Sistema de Numeración Decimal

Además de las investigaciones que abordan el concepto de Número Natural, también interesa revisar algunas cuestiones del Sistema de Numeración Decimal (SND).

- **Actividades de aula para el aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal**

Las autoras Salazar y Vivas (2013) problematizan el diseño de actividades para el aprendizaje de algunos elementos del SND en grado segundo de primaria usando material

manipulativo (bloques de Dienes), para esto, las autoras manifiestan que el conocimiento del valor posicional se vincula a la posibilidad de que un estudiante realice agrupaciones de números en unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, etc. teniendo en cuenta el lugar que ocupa la cifra.

Para la comprensión del SND, las autoras se apoyan utilizando material manipulable en donde los estudiantes pueden realizar agrupaciones usando material concreto. Igualmente buscan que el estudiante logre interpretar el valor numérico con números hasta de 5 cifras, teniendo en cuenta que no siempre los números representan cantidades sino que representan diferentes cosas dependiendo del contexto en el que se encuentren.

Con los bloques de Dienes, las autores proponen que el estudiante pueda relacionar el cubo con la unidad, una barra con una decena y una placa con una centena para realizar una exploración del concepto de valor posicional.

Las autores resaltan que el Sistema de Numeración Decimal se va construyendo cuando el estudiante fortalece el significado del Número Natural, en esta propuesta de aula, Salazar y Vivas (2013) desarrollan actividades de agrupación encaminadas a reconocer el valor posicional de cada cifra. Estas agrupaciones se realizan en la base 10 que es la base más significativa en el SND, así mismo se busca que los estudiantes conozcan los diferentes significados del número.

Para el presente trabajo, el aporte de Salazar y Vivas (2013) aporta una reflexión y conocimiento de cómo desde el aula de clase se puede fortalecer el valor posicional en el grado primero, la importancia de la escritura de una cifra en una posición y la representación que se le da a esa cifra.

- **Construcción del Sistema de Numeración Decimal**

Los aportes de autores como Lerner y Sadovsky (1996) y Rico, Castro y Castro (1999), son muy importantes para estudiar cómo se aproximan los niños al conocimiento del sistema

de numeración decimal. Al respecto destacan que la agrupación juega un papel primordial en la construcción del SND.

Las actividades de agrupación incluyen comparación de números (escritura), producción de números, comparación (mayor que menor que) de acuerdo al número de cifras (entre mayor cantidad de cifras, mayor es el número), posición de las cifras como función relevante en el sistema de numeración, escritura convencional (permite comparar números cuya cantidad sea diferente), denominación oral, magnitud del número (pueden llegar a sumar valores absolutos de cifras) y agrupación en base 10. Por ello, esta propuesta se apoya en los experimentos didácticos que aplicó Lerner y Sadovsky (1996) que fundamenta el SND y el valor de cada cifra obtenido por una cierta potencia de la base 10, la cual la se apropia a través de la agrupación.

En general, los trabajos revisados aportan a esta investigación conceptos importantes (teóricos y metodológicos) sobre la construcción del concepto de Número Natural en los primeros años de escolaridad, ya que en ellos se plantean diferentes aspectos a tener en cuenta, de cómo el niño estructura estos conceptos tan importantes en el aprendizaje de las matemáticas.

1.5 Caracterización de la Institución Educativa

El contexto Institucional en el cual se realizó este trabajo corresponde a la Institución Educativa José María Córdoba del Municipio de Yumbo. Es una es una institución de carácter público fundada en el año de 1890, como escuela de educación básica primaria, en el año de 1996 amplió su oferta hasta el grado noveno, está ubicada en la carrera 6 con calle 11 del barrio Bolívar del municipio mencionado antes mencionado.

En septiembre del año 2002 se fusionó con las escuelas Manuela Beltrán, con 50 años de fundada, ubicada en la carrera 5 con calle 7 del barrio Belalcázar, y la escuela Pedro Antonio Sánchez Tello, con 30 años de fundada, ubicada en la carrera 11 con calle 4 del barrio Las Cruces. A partir de septiembre del 2007 la institución ofrece media técnica con énfasis en

administración, integrando su currículo con el SENA, (Programa documentación y registro de operaciones contables). Tanto la sede central como la sede Manuela Beltrán se encuentran ubicadas en sectores estrato 3, la sede Pedro Antonio Sánchez Tello se encuentra ubicada en un sector de ladera caracterizado por ser un sector estrato 2.

Actualmente cuenta con 2.500 estudiantes de transición a grado 11 y cuenta con los niveles de educación de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, las tres sedes se encargan de atender la población de preescolar y básica primaria, la sede central se encarga de atender la población de básica secundaria y media, esta Institución Educativa se encuentra ubicada en el perímetro urbano del municipio de Yumbo, su población es mixta y su estado sociocultural es heterogéneo, los estudiantes se encuentran en estratos 1, 2 y 3, aunque la mayoría de su población se encuentra ubicada en estratos 1 y 2. Sus estudiantes se encuentran en edades desde los 5 años para el nivel de preescolar hasta los 17 años en el grado 11°.

Esta propuesta de aula será aplicada en la sede Manuela Beltrán la cual es una institución netamente urbana está ubicada en el barrio Belalcázar del municipio de Yumbo – Valle del Cauca, barrio caracterizado como estrato socioeconómico tres (3), esta escuela atiende una población de niños y niñas de estratos socioeconómicos 1 y 2 en un 75% y estrato 3 en un 25%.

Esta sede en la actualidad cuenta con una población 480 estudiantes y un equipo de maestros conformado por 12 docentes, once nombrados en propiedad por el ministerio de educación y 1 nombrado en provisionalidad; y una coordinadora en propiedad; atiende 6 grados desde transición hasta 5° de primaria en dos jornadas distribuidas así: jornada mañana 7:00 a 12:00 am y tarde 1:00 a 6:00 pm.

Adicionalmente, es importante anotar que es en esta sede donde se realizo el trabajo motivo de esta investigación, más puntualmente en el grado primero (1-3), el cual se encuentra ubicado en la jornada de la mañana y cuenta con una población de 41 estudiantes distribuidos en 21 niñas y 20 niños, con edades entre los 6 a 7 años. La Institución Educativa

ocupa dentro de su intensidad horaria 6 horas semanales a la enseñanza de las matemáticas; cada hora es de 45 minutos.

Para el grado primero se tiene como competencia la capacidad para interpretar, justificar y aplicar secuencias numéricas y operaciones básicas (suma y resta) en situaciones cotidianas; trabajando en forma ordenada y con procesos coherentes. En el eje curricular del plan de área se aborda el pensamiento numérico y sistemas numéricos comprendiendo como temas: la unidad hasta la centena, los números cardinales y ordinales, las relaciones de orden, las operaciones básicas como adición y sustracción y finalmente el valor posicional.

1.6 Ruta metodológica

Este trabajo se inscribe en la modalidad de Profundización de la Maestría en Educación énfasis en Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle. Por esta razón este trabajo se realiza bajo una perspectiva de diseño que involucra una propuesta de aula, su experimentación y posterior análisis. La ruta metodológica que está contemplada para la elaboración y aplicación de este trabajo está trazada en 4 fases (ver Imagen 1).

La fase I se realiza la documentación del trabajo en donde se plantea el problema en el cual se propone diseñar de una propuesta de aula que toma como referencia un trabajo que realiza una institución educativa pública del municipio de Yumbo en el área de matemáticas en el primer año de la básica primaria. Para realizar esta propuesta se argumenta sobre la importancia que tiene el concepto de Número Natural, el SND y el pensamiento numérico para realizar una nueva propuesta que cumpla con los requerimientos del Ministerio de educación Nacional a través de sus Lineamientos curriculares y estándares Básicos de competencias en el Área de Matemáticas. Igualmente en esta fase se presenta la justificación del trabajo por medio de la cual demuestra el porque es necesario diseñar una propuesta en donde se fortalezca el aprendizaje del concepto de Número Natural, algunos aspectos del SND y desarrollar algunos elementos del pensamiento numérico

En la fase II se diseña la propuesta de aula a través de situaciones que involucran tareas a desarrollar por los estudiantes de manera individual y grupal. Para desarrollar esta propuesta se toman referentes curricular, didáctico, de contexto y matemático, los cuales brindan un soporte teórico sólido para que esta propuesta cuente con el rigor necesario para que el desarrollo y resultados de la misma muestren datos confiables al momento de interpretarlos. Cada tarea busca movilizar conceptos del número como cardinalidad, ordinalidad, medida, la agrupación y des agrupación así mismo como algunos aspectos del SND.

En la fase III se implementa la propuesta que ha sido diseñada para este trabajo, la cual consta de 3 situaciones que se enmarcan en un contexto socio cultural y cotidiano de los estudiantes de grado primero de básica primaria de la Institución Educativa José María Córdoba, sede Manuela Beltrán. Estos estudiantes se encuentran cursando el segundo periodo del año escolar, por lo tanto es necesario que el docente acompañe en todo momento el proceso de implementación. Esta implementación se realizó con una población mixta de niños y niñas.

En la fase IV se toman los resultados obtenidos en la propuesta y se realizan los respectivos análisis tomando como referencia los conceptos que se han planteado en el marco teórico, gracias a este proceso se concluye y redactan los análisis y aportes reflejados en la aplicación, se mencionan algunas reflexiones didácticas.

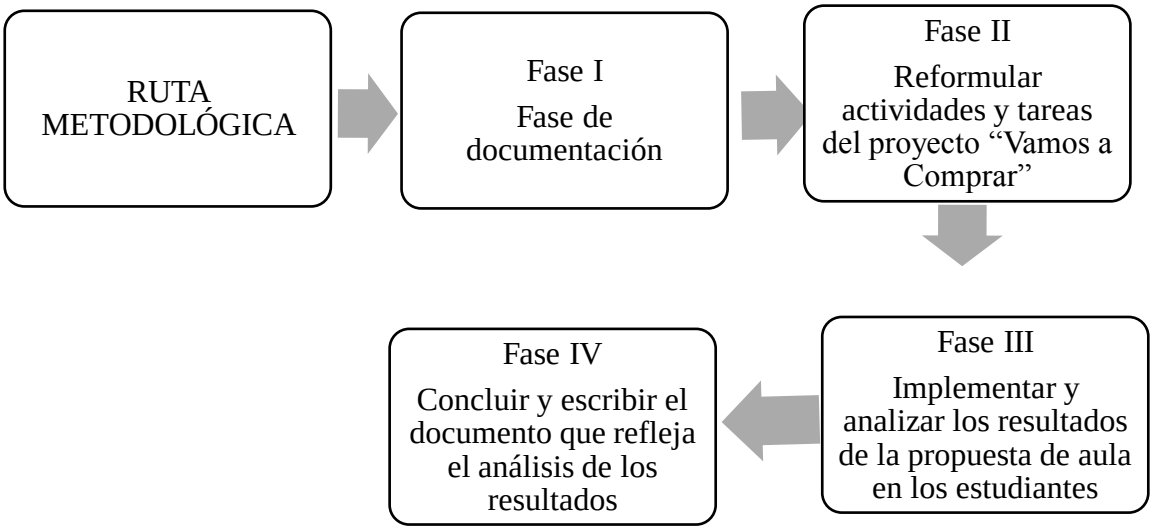


Imagen 1. Ruta metodológica

Capítulo 2: Algunos referentes Teóricos

2. Capítulo 2: Algunos referentes teóricos

2.1 Marco teórico de referencia

A continuación se exponen los principales referentes que han permitido documentar el diseño de una propuesta de aula en el grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba sede Manuela Beltrán de Yumbo. Para este diseño se consideró que la construcción del concepto de Número Natural y del Sistema de Numeración Decimal (SND) tiene que ver con la cardinalidad, la ordinalidad, la medida y las relaciones de orden.

Un elemento a considerar es que en la escuela no se toma en cuentas las experiencias que traen los niños acerca del número (Rico, 1999) y se orienta la enseñanza de estos conocimientos de manera escrita, mecánica y algorítmica, desconociendo el significado del número y el uso constante en el contexto. Para afrontar esta problemática, en este trabajo se propone un marco teórico de referencia desde cuatro perspectivas: curricular, didáctica, matemática y de contexto.

En la perspectiva curricular se ubica el problema desde los referentes curriculares colombianos como Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), Estándares Básicos de Competencias (2003) y Derechos Básicos de Aprendizaje (2015) y el PEI de la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Yumbo.

En la perspectiva didáctica se retoman algunos elementos teóricos para fundamentar el diseño de la propuesta de aula sobre el concepto de Número Natural y el SND, lo que permite reconocer posibles errores y dificultades de los estudiantes y alternativas didácticas pertinentes a tener en cuenta.

Desde la perspectiva matemática se mira la historia de la construcción del concepto de número, cómo se ve a través de algunos momentos de tipo histórico y desde la perspectiva de contexto las situaciones cotidianas: Todas estas perspectivas están interrelacionadas para poder aportar elementos para la construcción de esta propuesta de aula.

2.2. Perspectiva curricular

En el proceso de la Constitución Política de Colombia 1991 se abren posibilidades distintas para la educación porque reconoce que nuestro país es pluriétnico y pluricultural y además un país laico lo que va a determinar que esto se cristalice en la Ley General de Educación y la flexibilidad curricular de acuerdo a las adaptaciones del contexto y donde surgen interrogantes sobre el sentido y la función de la pedagogía en el siglo XXI sobre qué se debe enseñar y qué aprender.

En los Lineamientos de 1998 se ha dado autonomía a las Instituciones Educativas para su currículo sin olvidar que debe estar articulado con una educación local, nacional e internacional. El papel que cumplen las áreas y sus disciplinas en los currículos, varían según las épocas y las culturas, el docente cumple el papel de orientar y facilitar ambientes de aprendizaje en donde el estudiante pueda demostrar su creatividad y autonomía para su conocimiento.

2.2.1 Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y la Formación Matemática en grado Primero

Es importante determinar que los Lineamientos (1998) presentan orientaciones y pautas que permiten la construcción de los diseños curriculares institucionales, también orientan la actividad del aula para la formación integral de un sujeto desde la estructura curricular, en estas pautas indican cómo organizar la actividad matemática, cómo se asumen las matemáticas (e.g. si son constructivistas, cómo abordar la enseñanza desde las situaciones problemas, etc.).

Una idea recurrente en los Lineamientos (1998) es que los niños en la escuela constantemente realizan el intercambio de experiencias como parte de sus procesos de aprendizaje. Por tal razón, es importante la elaboración de tareas, actividades o proyectos por parte de la Institución Educativa que buscan propiciar actividad matemática en el aula a

partir de un aprendizaje creativo, solidario, autónomo y a su vez con los colaborativo con los grupos o equipos de trabajo escolar.

Los Lineamientos (1998) orientan que es importante organizar el currículo en tres ejes que permiten direccionar el proceso de enseñanza: conocimientos básicos, procesos generales y contexto.

- **Conocimientos básicos***:*

Tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. A su vez, estos sistemas están relacionados con expresiones del pensamiento matemático (e.g. el sistema numérico se asocia al desarrollo del pensamiento numérico).

Ahondando en el desarrollo del pensamiento numérico, los Lineamientos (1998) resaltan que es un proceso evolutivo que se desarrolla a medida que el estudiante piensa en el número, lo aplica en algoritmos, en descomposición o recomposición, en las operaciones numéricas, usando herramientas como la calculadora, lápiz y papel, computadoras, tabletas.

Igualmente, los Lineamientos (1998) recomiendan tener en cuenta la adquisición del sentido operacional, habilidades y destrezas numéricas, comparaciones, estimaciones y órdenes de magnitud, permitiendo que el estudiante puede comprender los números y sus múltiples relaciones y usos (sentido numérico). Para ello, se reconocen tres elementos fundamentales a tener en cuenta para el diseño de propuestas de aula:

Comprensión de los números y de la numeración: se busca que los estudiantes puedan construir el significado de los números con actividades como agrupar, contar, el uso del valor posicional y las relaciones de orden. Se debe de considerar que los números tienen distintos significados de acuerdo con el contexto en el que se emplean: secuencia verbal, para contar, para expresar una cantidad de objetos o como cardinal, para medir, para marcar una posición o como ordinal, como código o símbolo, como una tecla para pulsar (Rico, 1987).

Comprensión del concepto de las operaciones: gran parte del currículo en básica primaria, se centra en la comprensión y uso de las operaciones aritméticas como adición, sustracción, multiplicación y división. En el grado primero nos centraremos en operaciones como la adición y la sustracción. Las acciones más comunes que dan lugar a conceptos de adición y sustracción son agregar y desagregar, reunir y separar, acciones que se trabajan simultáneamente con las ideas que dan lugar al concepto de número.

Cálculos con números y aplicaciones de números y operaciones: su objetivo se centra en la resolución de problemas. En el grado primero retomaremos el planteamiento y la resolución de problemas en situaciones de la vida cotidiana, como actividades de compra venta y juegos de roles.

- **Procesos generales**:

Tienen que ver con procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

En los procesos generales tomaremos la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación y la modelación, que lleva al estudiante a realizar otros procesos matemáticos tales como; la estimación, cálculos mentales, aproximación y búsquedas diferentes que le permitan encontrar solución a aquel problema desde su propia construcción y experiencia. La resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.

- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas (NCTM, 1989: 71).

En el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Razonar en matemáticas tiene que ver con:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

Para dar cuenta de estos procesos debe existir una articulación y comunicación constante entre el docente y el estudiante, ambientes de enseñanza y aprendizaje que generen reflexión e iniciativa por parte del estudiante para explorar sus conocimientos, socialización de la construcción del saber para llegar a conclusiones que aporten a la solución del problema.

En el grado primero se plantean actividades que permitan que el estudiante razone acerca de cómo se construye el concepto de Número Natural, y cómo están organizados los números teniendo en cuenta el SND. En la comunicación como proceso de interacción y conocimiento que desarrollan los estudiantes se tendrán en cuenta las habilidades que poseen para

comunicar sus inquietudes y aportes al conocimiento individual y grupal, la Institución se caracteriza por propiciar comunicación constante y continúa entre ellos a través del trabajo en grupo.

Usualmente la resolución de problemas se orientan a resolver con lápiz y papel, enunciados y algoritmos tradicionales desconociendo el contexto en el que están inmersos los estudiantes, dando pautas de tareas repetitivas, y obstaculizando las habilidades que poseen los estudiantes para desarrollar pensamiento numérico, estás actividades rutinarias muchas veces no consideran si el estudiante ha construido el concepto de Número Natural o ha reflexionado acerca de lo que se le plantea en la situación.

- **Contexto:**

Tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que 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. La vida cotidiana, el contexto y la cultura permiten que los aprendizajes sean más significativos y útiles para desarrollar pensamiento matemático.

En el contexto retomaremos el contexto cotidiano donde podamos evidenciar las dificultades y avances que demuestran los estudiantes en la aplicación de esta propuesta. Para efectos de este trabajo y de acuerdo a este referente se tiene en cuenta con relación a los procesos generales la resolución de problemas, con relación a los contextos lo cotidiano dado que los estudiantes interactúan en un entorno en donde el número hace parte de la cultura, desde que indican su edad hasta los procesos cotidianos como el conteo en juegos, la compra venta en la tienda, el manejo y estimación de las cantidades, de tal manera que este trabajo se enmarca en el contexto para tener en cuenta algunas experiencias que tiene el niño y trae a la escuela.

2.2.2 Estándares Básicos de Competencia Matemáticas en el grado Primero

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) son referentes claros y públicos de los que los estudiantes deben aprender. En los Estándares se retoman las propuestas de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y se plantean orientaciones más específicas que pretenden que los estudiantes desarrollen conocimientos en contextos variados.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) se apoyan en un discurso de competencias en términos de desempeños de comprensión, a través de las actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales el estudiante puede demostrar la comprensión adquirida a través de tareas, situaciones, proyectos, para comunicar el significado de ideas matemáticas.

La estructura de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), se desarrolla a partir de una coherencia vertical y horizontal, es decir, hay relación de un estándar con los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados, que van aumentando su complejidad de acuerdo con el grado de escolaridad. De acuerdo a ello se ha establecido una correspondencia horizontal en cuanto a los estándares que se abordaron en esta propuesta. En la siguiente imagen se muestra los Pensamientos y sus estándares con los que se relacionan algunas de las tareas.

Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos	Pensamiento Espacial y Sitemas Geométricos	Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas	Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos.
• Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros); para movilizar los contenidos correspondientes a este estándar se plantean actividades dirigidas como introducir chaquiras en una lana y escribir el número en una etiqueta, en esta tarea el estudiante puede realizar conteo uno a uno y comparar cantidades.	• Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio; este estándar lo relacionamos con una de las tareas en donde se propone el número como ordinal, dado que los estudiantes deben reconocer el espacio o posición que ocupa un elemento con referencia a.	• Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias; se plantea que tomen elementos del contexto como botellas para medir el contenido que se encuentra en ella, esta actividad tiene como fin que el estudiante pueda experimentar que el número también se utiliza como medida.	• Construyo secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas, los estudiantes organizan de manera secuencial los números mayor o menor con relación al otro, así mismo agrupa cantidades para dar cuenta de cuál tiene más o menos.

Imagen 1.1. Tipos de pensamiento matemático

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo (que se realiza en el grado primero) tiene en cuenta los siguientes Estándares del Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos en el primer conjunto de grados (1°- 3°) para fortalecer la propuesta.

- Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros)
- Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar) y las relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.
- Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.
- Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para explicar el valor de posición en el Sistema de Numeración Decimal.

Los estándares mencionados movilizan los principales conceptos matemáticos que se construyen con los estudiantes del grado primero. Cada tarea propuesta tiene unas expectativas de desempeño que se buscan alcanzar en la aplicación de ellas. En esa dirección, es importante tener en cuenta algunas consideraciones sobre el número en diferentes contextos, sus propiedades y el uso de sus representaciones, como parte indisociable de la construcción del concepto de número natural, y de paso, de la construcción del sistema de numeración decimal en el grado primero de la Educación Básica.

2.2.3 Análisis curricular: Institución Educativa José María Córdoba

La Institución Educativa José María Córdoba cuenta con una propuesta de aula llamada *Vamos a comprar,* la cual es aplicada en los seis grados primero con los que cuenta de dicha institución; esta propuesta se fue creada bajo las directrices planteadas en su currículo, el cual está diseñado bajo los Lineamientos que propone el MEN para el área de matemáticas.

Aunque la propuesta antes mencionada ofrece a los estudiantes una propuesta novedosa en donde se plantean actividades lúdicas que permiten desarrollar algunos conceptos en cuanto al pensamiento numérico como: la comparación de cifras, el número como código, la clasificación y la cantidad. Es importante también anotar que los docentes del grado primero, han observado algunas dificultades con respecto a los resultados del mismo ya que esta propuesta no profundiza o deja a un lado nociones importantes como: las relaciones de orden, el significado del número en diferentes contextos y la correspondencia uno a uno, las cuales son importantes para comprender el SND.

La Institución Educativa José María Córdoba contempla en su plan de estudios del grado primero una evaluación cuantitativa y cualitativa con una escala valorativa de 1 a 5, igualmente cuenta con una carga académica para al área de matemática de 5 horas semanales y un año lectivo distribuido en 3 periodos. El área de matemáticas en el currículo del grado primero contempla temas como: la unidad hasta la centena, los números cardinales y ordinales, las relaciones de orden, las operaciones básicas como adición y sustracción y

finalmente el valor posicional. Los cuales buscan aportar al niño bases importantes para desarrollar el pensamiento numérico.

De acuerdo a estos argumentos presentados y bajo los Lineamientos del PEI de la institución, este trabajo propone una propuesta de aula novedosa la cual está compuesta por cuatro perspectivas: curricular, matemática, didáctica y de contexto en donde con cada una realiza un aporte importante en la construcción del pensamiento numérico en los estudiantes de dicha institución¸ en donde la perspectiva curricular se apoya en los Lineamientos y Estándares desarrollados por MEN; desde perspectiva matemática se apoya en la historia del número y su importancia y evolución a través de los tiempos, desde la didáctica en los documentos de Delia Lerner, Patricia Sadosvsky, Luis Rico y Encarnación Castro, quienes realizan importantes investigaciones y aportes en cuanto a la construcción del concepto de Número Natural y del SND en la etapa escolar y desde la perspectiva de contexto en donde la Institución Educativa José María Córdoba aporte su Modelo Pedagógico Institucional y su proyecto que ejecutan actualmente.

Gracias a los argumentos expuestos anteriormente se diseñó una nueva propuesta de aula para el grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba, la cual se muestra en el capítulo 3.

2.3 Perspectiva Didáctica

Desde la perspectiva didáctica, se consideran algunos aspectos referenciados en algunas investigaciones como las de Rico (1998) y Lerner y Sadovsky (1996) ellos plantean que los niños tienen idea de lo numérico, el problema trasciende en la escuela cuando se empieza a enseñar desconociendo sus experiencias. En el conteo y el aprendizaje del número natural, Por lo general, cuando se piensa en el aprendizaje del número natural, se piensa básicamente en los primeros aprendizajes que el niño realiza en el preescolar y/o primero primaria. Nada más lejos de la realidad que tal planteamiento. Tal aprendizaje está presente, por lo menos, a lo largo de toda la educación básica. Esta afirmación tan fuerte debe ser sustentada con cuidado. Durante mucho tiempo las actividades de enseñanza del número

centraron la atención en las tareas piagetianas sobre conservación, seriación y clasificación. (Obando y Vásquez , 2015)

El concepto de número permite al individuo interactuar con un entorno influenciado por gran cantidad de estímulos matemáticos o representaciones numéricas, las cuales le permiten desenvolverse en un contexto encriptado en un sinfín de secuencias numéricas.

El sujeto desde muy temprana edad se ve inmerso en un mundo numérico el cual le exige crear la habilidad para reconocerlo en procura de poder socializar con él, como ejemplo de ello encontramos los precios de los artículos o servicios que deseamos adquirir, las direcciones de nuestros hogares, la edad de cada sujeto, nuestro peso, la distancia de nuestra vivienda a la escuela, los días que faltan para el fin de semana, los meses que faltan para nuestro cumpleaños, etc., por esta razón es necesario identificar cada uno de estas representaciones numéricas si deseamos hablar el mismo idioma, de una sociedad numérica que cada día se fortalece y busca (por medio de la academia) entregar a cada individuo las herramientas para que la reconozca y pueda identificarla con mayor facilidad.

> Los números son una herramienta conceptual, elaborada por el hombre para dar satisfacción a necesidades sociales y solucionar problemas complejos de comunicación, administración de recursos, etc. En este proceso creador, el niño recibe los conceptos numéricos de su medio social, y aunque debe construir sus propias matemáticas, su función principal consiste en asimilar y ensayar la utilización correcta de lo recibido. Castro, Rico y Castro (1996)

En los comienzos de la escuela primaria, la construcción elaborada por situaciones cotidianas o su contexto han evocado en los estudiantes el uso de la numeración. La enseñanza de las matemáticas escolares, los contenidos curriculares han vinculado el pensamiento numérico y con él el SND; la enseñanza de los dígitos 0 a 9 es ineludible para la comprensión de este sistema, su orden, su secuencia, así mismo cuando se presenta o se incorpora el número 10, se inicia las nociones de decena y se puede materializar el SND y

su agrupación en base 10, de manera didáctica llegando a la comprensión del valor posicional potencia 10.

Lerner y Sadovsky (1994) mencionan aspectos que permiten llegar a la comprensión del Sistema, para ello es importante tener en cuenta el concepto de agrupación y la escritura numérica. En la agrupación funcionan conceptos matemáticos como: la comparación de números (escritura), la producción del número, las relaciones de orden y comparación de acuerdos a sus dígitos, la magnitud del número, los estudiantes pueden llegar a sumar valores absolutos de cifras desconociendo la denominación oral.

En la escritura numérica, Lerner y Sadovsky (1994), abordan conceptos como: la posición de las cifras y el valor que representan, la notación convencional que permite comparar números cuya cantidad sea diferente, la cantidad de cifras que tiene un número, la posición de cifras, "el primero es el que manda", la vinculación entre cantidades de cifras y magnitud del número donde asimila que el 21 es diferente al 12 así tengan los mismos números, lo importante es la posición donde se encuentren; el rol de nudos que apelan a los números que están por fuera de la potencia 10. Comprender que la numeración hablada no es posicional.

> Es importante iniciar con los aspectos de cardinal y ordinal, dado que las relaciones de orden contribuyen a la construcción del concepto de número. Igualmente las nociones como el conteo y la secuencia numérica desempeñan un papel de suma importancia en cuanto a la construcción del Número Natural. Castro, Rico y Castro (1996)

Según manifiestan los autores la concepción del Número Natural es el resultado de la evolución histórica del pensamiento con respecto a este concepto. En sus inicios el concepto de Número Natural es igual en un niño escolarizado como des escolarizado, las reglas básicas para su comprensión son iguales tanto para el ciudadano del común como para el estudiante interesado en la comprensión de este concepto. La academia se encarga de fortalecer el pensamiento numérico en el niño el cual permite que ese concepto de número sea más estructurado y concreto.

El sistema de numeración que se usa en la actualidad responde a dos características esenciales: es decimal y es posicional. Decimal porque con tan sólo 10 cifras, se puede expresar cualquier cantidad. Posicional, porque el valor de las cifras depende de su posición. Por la tanto, el Sistema de Numeración Decimal está íntimamente relacionado con la construcción del concepto de número natural. Castro, Rico y Castro (1995) mencionan que los niños presentan capacidades que les permiten desarrollar Pensamiento numérico con relación a la construcción del concepto de número y el SND y los contextos numéricos. A continuación se referencian los que se abordaron en esta propuesta:

El niño se involucra con el número a través de una secuencia verbal, esta se relaciona desde los primeros años de vida de manera no convencional, cuando inicia en la escuela empieza a dominar esta secuencia en un orden o sucesión. Esta secuencia recorre cinco niveles:

- **Nivel cuerda**: la sucesión de términos comienza en uno y los términos no están bien diferenciados;
- **Nivel cadena irrompible:** la sucesión de términos comienza en uno y los términos están bien diferenciados,
- **Nivel cadena rompible:** la sucesión de términos puede comenzar a partir del término a,
- **Nivel de cadena numerable**: la sucesión consiste en contar términos a partir de y hay que dar otro número como respuesta.
- **Nivel cadena bidireccional:** la sucesión de números se puede recorrer hacia arriba o hacia abajo, rápidamente desde un término cualquiera, se puede cambiar fácilmente la dirección.

El número en un contexto cardinal indica la cantidad de elementos que tiene un conjunto, los estudiantes inician a reconocer este principio cuando dan cuenta que una cantidad hace referencia al conjunto que se está contando y que a su vez esa misma cantidad se puede encontrar en otros elementos. En este aspecto el estudiante puede contestar a la pregunta ¿cuántos hay?

En el proceso de contar se asigna un nombre o palabra al número, se relaciona el elemento a contar con la palabra o nombre número de manera simultáneamente y se realiza la acción de señalar; creando una unidad espacio- temporal que conecta el objeto con la palabra. Para ello se han determinado unos principios lógicos implícitos en el proceso.

- **Principio de orden estable***:* para contar, los términos de la secuencia se han de recitar, siempre en el orden establecido.
- **Principio de correspondencia:** al contar los elementos de un conjunto, se va recitando y a la vez, se van señalando los elementos del conjunto.
- **Principio de biunivocidad:** Consiste en que cada objeto recibe uno y sólo un término de la secuencia numérica verbal
- **Principio de cardinalidad:** Consiste en que el último término obtenido al contar todos los objetos indica el cardinal de la colección. Para comparar dos conjuntos, se hace referencia a la relación de equivalencia (es igual que), o mediante cualquiera de las relaciones de orden (es mayor que o es menor que).
- **Principio de irrelevancia en el orden:** Consiste en que el orden en que se cuentan los elementos de una colección es irrelevante, siempre y cuando se mantenga el principio de biunivocidad.
- **Principio de ordinalidad:** Consiste en establecer la posición de un objeto concreto dentro de un conjunto ordenado, respecto del primer elemento de la colección.
- **Principio de abstracción:** cualquier conjunto o colección de objetos es contable.

De otra parte, la construcción del concepto de número natural responde a cuatro principios básicos como son:

- **Subitizar:** Es la habilidad que desarrollan los niños para expresar la cantidad de objetos de una colección, acertadamente, por medio de una percepción global, sin necesidad de recurrir al conteo.

- **Reunión y conteo:** Para agrupar dos o más cantidades, los niños reúnen las partes y cuentan los elementos de la totalidad. Los niños usan, para ello, objetos físicos, gráficos o 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.
- **Composición:** Los niños están en capacidad de comprender que una cantidad puede resultar de la composición de varias cantidades, bien sea, dadas o no
  En este sentido

Los autores manifiestan que para determinar el número de los elementos de una colección los estudiantes usan en algunas tareas el nivel de cadena numerable, correspondencia biunívoca principio de cardinalidad y conteo súbito (subitización), así como otro de los principios de la secuencia verbal y conteo. El conteo permite establecer la cantidad de objetos de una colección, bien sea por subitización, estimación o conteo uno a uno.

Por otro lado, en el proceso de construcción de la escritura de los números los estudiantes pueden establecer relaciones de orden; por ejemplo, entre los números de diferente cantidad de cifras, el mayor es el que tiene mayor cantidad de cifras; y entre dos números de igual cantidad de cifras, se reconoce que la posición de las cifras determina cual es el mayor, dicho de otra manera "el primero es el que manda" (Lerner y Sadovsky, 1994).

Ellas mencionan que por agrupación se puede concebir las siguientes herramientas:

- La comparación de números (escritura).
- Producción de números.
- Mayor que, menor que por comparación de acuerdo a dígitos o cifras.
- Fortalece la denominación oral.
- Magnitud del número.
- Pueden llegar a sumar valores absolutos de cifras.

- Agrupación en base 10.

La comprensión del Sistema de Numeración Decimal, ante todo un sistema simbólico para la representación escrita de los números. Pero contrario a lo que pueden pensar muchas personas, su aprendizaje no es cuestión sólo de memoria, sino que requiere de la estructuración de una serie de reglas lógicas y relaciones, que constituyen el entramado conceptual de éste. Por esta razón, es muy común encontrarse con que las personas utilizan el Sistema de Numeración Decimal de manera mecánica pero no comprenden por qué funciona. Esta situación se hace más evidente en los algoritmos convencionales, en los cuales, la lógica que los sustenta descansa fundamentalmente en el Sistema de Numeración Decimal. El Sistema de Numeración Decimal (SND), es un sistema posicional, multiplicativo y de base 10. (Obando y Vásquez 2015).

Teniendo en cuenta lo referenciado por Obando y Vásquez se observa que generalmente en la escuela se considera que cuando el niño cuenta, lee y escribe los números, y además maneja las casillas que representan las unidades las decenas y las centenas, entonces comprende el Sistema de Numeración Decimal; sin embargo, estos conocimientos no son suficientes al resolver problemas. Comprender este concepto implica que el estudiante podría contar objetos formando grupos de diez para construir el sistema. Finalmente, en el aprendizaje del SND es muy importante el significado que le asignan los estudiantes a las representaciones simbólicas; dado que estás representaciones aportan a comprensión del significado del número según la posición en el momento de realizar operaciones básicas.

Usando los referentes propuestos en la perspectiva didáctica que se desarrolla en este trabajo, se analizó que en la Institución Educativa José María Córdoba, lugar en donde se desarrolla esta propuesta, se ha detectado con el proyecto aplicado en años anteriores *Vamos a Comprar* un obstáculo en la construcción del concepto de Número Natural. El estudiante con este proyecto puede comparar cifras, pero le falta fortalecer el concepto de cardinalidad al igual que el SND.

Teniendo en cuenta estos conceptos se propone desarrollar una propuesta de aula la cual estará conformada por 3 situaciones, en donde cada situación está conformada por 3 tareas y a su vez cada tarea tendrá una serie de preguntas las cuales buscan desarrollar competencias que aporten a la construcción del concepto de Número Natural y al SND, en el estudiante. Para este trabajo se utilizaran materiales manipulativos como chaquiras, lana, billetes elaborados en cartulina, lápiz, papel, entre otros. Igualmente el contexto en el cual está inmerso el estudiante será muy importante para desarrollar dicha propuesta.

2.4 Perspectiva Matemática

Tal y como sucede en la actualidad, nuestros antepasados necesitaban un concepto que les permitiera interactuar con un mundo influenciado por la matemática, El hombre primitivo se vio en la obligación de crear un sistema rudimentario que le permitiera interpretar el mundo que lo rodeaba, este sistema permitía que una infinidad de tareas fuesen posibles de realizar. Entre estas actividades podríamos definir algunas como: contar el número de personas que habitan en una cueva, cuantos animales se encontraban en su rebaño, a que distancia o cuantos pasos se debían de recorrer para regresar a su vivienda. Estos simples cálculos les brindaban bienestar o les permitía realizar estimaciones al momento de iniciar su proceso de cacería u otras actividades presentes en su diario vivir. Según lo anterior podemos encontrar que

> Está comprobado que el hueso o pedazo de madera tallado, es el método más utilizado en la historia de la *contabilidad*. Los restos más antiguos datan del 35.000 – 20.000 a.C. (*Hombre de Cromañón*)**.** *Ejemplo*. En una tribu primitiva, para "contar" el rebaño de ovejas se procedía así: por cada oveja que salía de la cueva ponían una piedra en un montón; para comprobar que a la vuelta estaban todas, iban quitando una piedra por cada oveja que entraba. Si al final no quedaba piedra alguna, estaban todas. Más adelante, el hombre aprendió a contar de dos en dos, de tres en tres, etc., utilizando piedras en otros montones, que simbolizaban unidades de orden superior (2, 3, etc.). Era la primera semilla de los "sistemas de numeración". Macías (2010).

Este procedimiento dio origen a las primeras concepciones de correspondencia biunívoca ya que al emparejar cada oveja del rebaño con una piedra, se daba inicio a un proceso de conteo y el cual estaba precedido de esta secuencia en cuestión. Para contextualizarnos podemos encontrar que:

> El primer procedimiento aritmético de la historia comenzó con el artificio que llamamos correspondencia biunívoca miembro a miembro, el proceso dialéctico ascendente de pensamiento constató que entre conjuntos con el mismo número de elementos hay ciertas igualdades y semejanzas. De la misma forma se percataron de la relación existente entre pares de objetos relacionados: las manos y los pies, el hombre y la mujer, el día y la noche, la vida y la muerte…, proceso que culminó con el concepto de "par" y "dos". Parece ser que durante milenios los únicos números concebidos por la mente humana eran el "uno", el "dos", hablando a continuación de "multitud", según indican numerosos estudios antropológicos del lenguaje de algunas tribus primitivas. Macías (2010),

Según los argumentos presentados por Macías (2010) el SND tal y como lo conocemos en la actualidad tiene sus primeros orígenes desde la prehistoria en donde el contar era fundamental en el estilo de vida de nuestros antepasados más primitivos, la correspondencia biunívoca como mecanismo de conteo hizo parte de los primeros conceptos necesarios para generar estos primeros acercamientos a lo que conocemos hoy en día como el SND y el concepto de Número Natural. El Sistema de Numeración Decimal es ante todo un sistema simbólico para la representación escrita de los números, el cual exige para su aprendizaje, la estructuración de una serie de reglas lógicas y relaciones, que permiten lograr su interpretación y utilización adecuada.

Pero antes de hablar sobre el SND es importante hablar un poco sobre la historia de las matemáticas y cómo fue su evolución a través del tiempo gracias al aporte de diferentes culturas entre las que encontramos la griega, la egipcia, la maya, la china, la árabe, la romana, la hindú y la jónica, entre otras, las cuales brindaron aportes importantes para la concepción de lo que en la actualidad conocemos como matemáticas.

Según algunos autores como Kline (1992), a partir de año 600 AC en Grecia, las matemáticas tienen un origen más organizado y racional como ciencia, aunque no se puede desconocer que existieron algunas civilizaciones que desarrollaron algunos conceptos básicos y rudimentarios de la matemática.

Las aplicaciones de las matemáticas en estas civilizaciones primitivas se limitaron a cálculos comerciales sencillos, al cálculo aproximado de áreas de campos, a la decoración geométrica de cerámica, al diseño de dibujos para reproducirlos repetidamente en los tejidos y al registro y medida del tiempo.

Por otro lado hacia el año 3000 antes de cristo se observa un progreso matemático significativo gracias a los babilonios y los egipcios:

- **Los Babilonios:**

Los babilonios fueron los primeros en contribuir al desarrollo de las corrientes centrales de la matemática, la cultura acadia (la cultura acadia domino el pueblo babilonio en el año 2000 AC) registro sus avances en la matemática gracias a la creación de tablillas de arcilla en las cuales grababan (o acuñaban) sus progresos en lengua y escritura, esta escritura es conocida como cuneiforme de la palabra latina *cuneus*, que significa cuña. Gracias a estos registros se puede determinar que la aritmética alcanzó su más alto grado de desarrollo en la civilización Babilonia más precisamente durante el período en el cual los Acadios, tenían mayor influencia en esta civilización. Los números que plantearon los babilonios son:

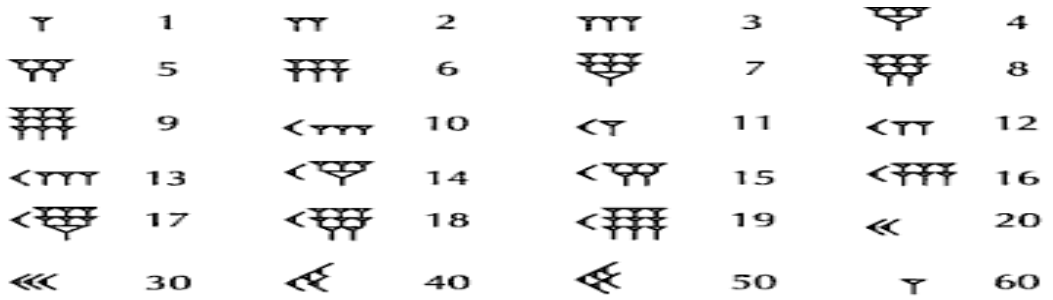


Imagen 2. Números cuneiformes

Según Kline (1992), "La característica más importante del sistema numérico babilónico son: el principio de notación posicional y la base 60". Igualmente manifiesta que los babilonios también utilizaron el principio de notación posicional para representar las fracciones.

En este período también se observan diferentes operaciones como la suma y la resta en donde estas operaciones eran representadas añadiendo o quitando símbolos. Para la división los babilonios procedían de la forma actual, dado que dividir por un entero (a) es lo mismo que multiplicar por su inverso (1/a) de esta forma se presentaban inevitablemente las fracciones.

Los babilonios disponían también de tablas de cuadrados, raíces cuadradas, cubos y raíces cúbicas. La geometría Babilonia fue muy sencilla ya que no se llegó a constituir como una rama independiente de la matemática. Las dificultades geométricas que se presentaban en ese momento eran resueltas por ecuaciones o problemas algebraicos.

La matemática se encontraba presente en muchos aspectos de la vida diaria de los babilonios ya que Babilonia era una ruta de suma importancia en el comercio de la época. Proyectos de ingeniería como la construcción de canales y otros proyectos diseñados para el riego, exigía numerosos cálculos, el uso de ladrillos presentaba problemas numéricos y geométricos.

Durante el período Asirio (hacia el 700 A.C.) la astronomía tuvo un avance importante al comenzar a describir y registrar los datos de observación. El uso de la matemática en la astronomía aumentó considerablemente durante los tres últimos siglos A.C. en donde se le dio prioridad al estudio de los movimientos lunares y planetarios.

Según Kline la utilización por parte de los babilonios de términos y símbolos especiales para las incógnitas, el uso de algunos símbolos operativos y su solución de algunos tipos de ecuaciones de una o más incógnitas, especialmente las ecuaciones cuadráticas, constituye el punto de partida del álgebra. El desarrollo de un método sistemático para escribir números

enteros y fracciones les permitió disponer de una aritmética bastante avanzada y utilizarla en muchas situaciones prácticas, especialmente en la astronomía.

Aunque para el autor los avances de la aritmética y el álgebra fueron muy importantes para su época, si se comparan con el álgebra global sus avances fueron elementales.

- **La matemática egipcia:**

Mientras que la cultura babilonia estuvo influenciada por otras culturas como la sumeria y la acadia entre otras. La cultura Egipcia la cual data desde aproximadamente 4000 A.C. se desarrolló prácticamente sin la influencia de otras culturas hasta el año 332 A.C. cuando Alejandro Magno conquistó el país Egipcio, hasta el año 600 D.C. período en el cual su historia y aportes a matemática pertenecen a la cultura griega.

En este orden de ideas la cultura egipcia se desarrolló en sus primeros 3000 años sin la influencia de otras culturas. Los antiguos egipcios desarrollaron su propio sistema de escritura basado en jeroglíficos, el cual era de tipo pictórico en donde cada símbolo era el dibujo de un objeto concreto. Los símbolos numéricos utilizados por los egipcios fueron:

Valor	1	10	100	1.000	10.000	100.000	1 millón, o infinito
Jeroglífico							
Descripción	Bastón.	Asa o grillete.	Cuerda enrollada.	Flor de loto.	Dedo.	Renacuajo o rana.	Heh: hombre sentado con las manos alzada

Tabla 1. Símbolos numéricos egipcios

Estos símbolos se combinaban para formar números intermedios a ellos, teniendo en cuenta la dirección de derecha a izquierda el sentido en el cual debían ser escritos. Este

sistema implementado por los egipcios usaba la base 10 aunque no era posicional, sino aditivo.

La aritmética egipcia se caracterizaba por ser aditiva, las operaciones básicas como la suma o la resta se limitaban a combinar o cancelar símbolos hasta llegar al resultado esperado.

Los egipcios utilizaban la matemática en asuntos de estado como el cálculo de los salarios que debían obtener los trabajadores de la época, igualmente en el cálculo de volúmenes de graneros y áreas de los campos a cultivar, en el cobro de impuestos según la cantidad de tierra que poseían los terratenientes de la época, también eran muy importantes en el cálculo de ladrillos necesarios para la construcción de edificios o rampas.

Aunque las civilizaciones griega y babilonia realizaron interesantes aportes a la historia de las matemáticas para Kline (1992) en ambas civilizaciones la matemática no se consideró como una disciplina independiente digna de cultivarse por sí misma, ya que se trataba de una herramienta en forma de reglas simples y des conexas que respondían a problemas de la vida diaria, aunque ciertamente nada se hizo en matemáticas que alterase o afectase la forma de vida.

- **Los orígenes de la matemática clásica Griega:**

Aunque los egipcios y los babilonios realizaron interesantes aportes a las matemáticas, definitivamente los griegos fueron quienes realizaron grandes avances los cuales sirvieron de base en la cultura occidental moderna y que son base de la matemáticas tal y como la conocemos en nuestros días. Un hecho importante en la cultura griega se enmarca en la posibilidad de registrar sus avances y su historia gracias a la adopción de un alfabeto el cual los convirtió en un pueblo más letrado.

El primer sistema de numeración griego se llamó Ático y fue desarrollado en el año 600 Antes de Cristo. Este sistema era de carácter aditivo y en base 10 para representar la unidad y los números hasta el 4, empleaban trazos verticales repetitivos, para el 5, 10 y 1000, su

representación era la letra correspondiente a la inicial de cada cifra, 5 (*pente*), 10 (*deka*), 1000 (*khiloi*). Los símbolos de 50, 500, 5000, los obtenían por el principio multiplicativo, añadiendo el signo de 10, 100, 1000 al de 5, como se observa en la Figura. Macías, M (2010).



Imagen 3. Sistema de numeración Griego

Exceptuando a la unidad, los símbolos que sirven para representar el 5 y las potencias de 10 corresponden a la inicial del nombre griego que sirve para nombrarlas, o es una combinación de esas letras numerales. Es lo que se llama el principio de *acrofonía*. Los símbolos 50, 500, 5.000 y 50.000 se denotan mediante signos que siguen el principio multiplicativo. Macías, M (2010).

Ejemplo. Representación del número 3737

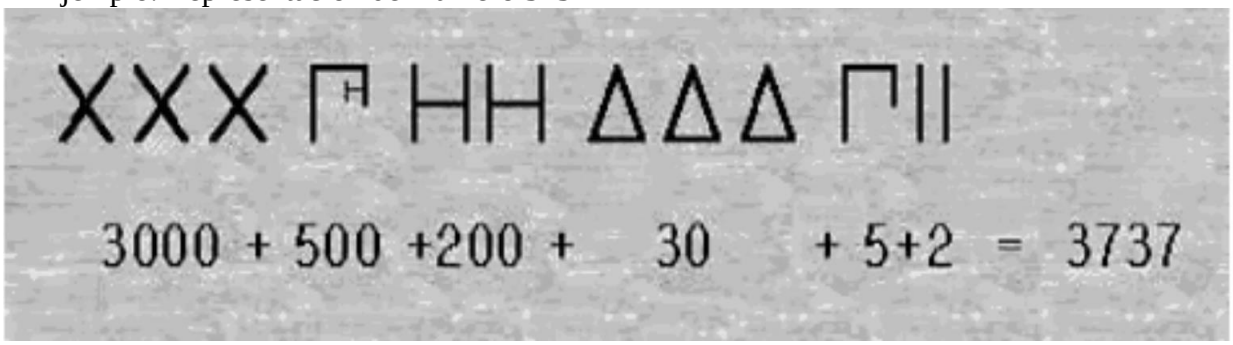


Imagen 4. Representación número 3737

Este sistema aportado por lo griegos permite observar un sistema organizado con ciertas coincidencias con nuestro actual sistema de numeración decimal en base 10.

- **La escuela Jónica:**

El fundador de esta escuela fue Tales de Mileto a quien se le atribuye la transformación de la matemática en una ciencia abstracta, la demostración de algunos teoremas y el descubrimiento del poder de atracción de los imanes y la electricidad estática.

El sistema Jónico empleaba las 27 letras minúsculas del alfabeto diseñado para la fecha, al igual que algunos símbolos. Para escribir una cifra los números parecían palabras y las palabras tenían un valor.

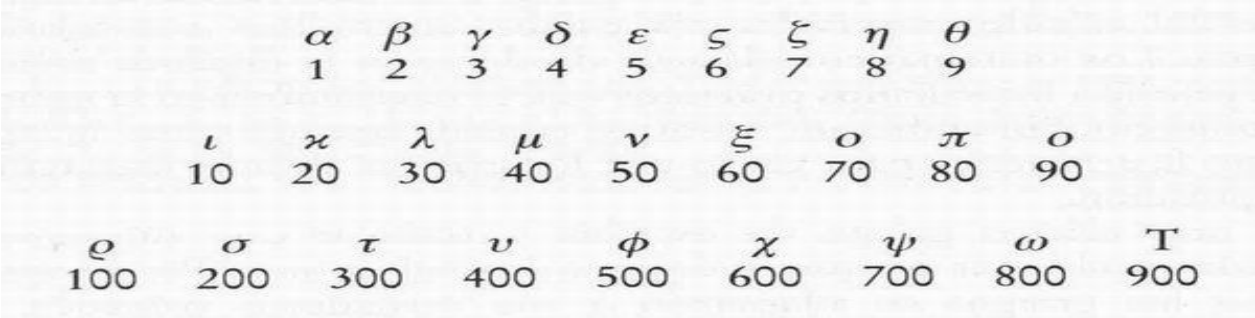


Imagen 5. Sistema Jónico

- **Los Pitagóricos:**

Los pitagóricos contribuyeron al reconocimiento consciente y el énfasis puesto en el hecho de que los objetos matemáticos, números y figuras geométricas son abstracciones, ideas producidas por la mente y claramente distintas de los objetos o imágenes físicas. Kline (1994). El reconocimiento de que la matemática trabaja con abstracciones se atribuye a los pitagóricos.

- **Los Romanos:**

El sistema de numeración romano no permitió realizar cálculos ya que estaba creado por abreviaturas destinadas a anotar y retener números.

La numeración romana se regía por el principio de adición. Aunque luego introdujeron una regla importante para su lectura: todo signo numérico colocado a la izquierda de una cifra de valor superior se resta. Esta regla les permitía no repetir más de tres veces el mismo signo. Las cifras utilizadas por los romanos provenían de los etruscos, y estas, a su vez, tenían su origen en los griegos.

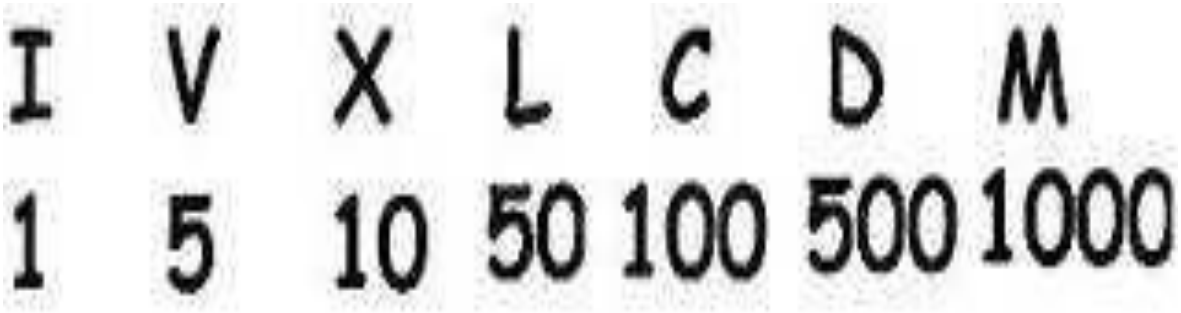


Imagen 6. Numeración Romana

Según el anterior gráfico, la cifra más alta es M que representa el número 1.000. Para representar números más grandes, surgieron varias iniciativas, aunque la que tomo más relevancia fue que consistía en multiplicar por 1.000 toda expresión numérica que tuviese encima una barra horizontal.

Ejemplo: $\overline{V}$ = 5.000

- **Los chinos:**

Los chinos tenían un sistema de numeración hacia el año 1500 a. C., el cual combinaba el principio aditivo con el multiplicativo en base diez, este sistema debía tener en cuenta el orden de escritura, ya fuera vertical (abajo hacia arriba) u horizontal (de izquierda a derecha).

Para diseñar este sistema de numeración se emplearon trece ideogramas hasta la decena, centena, millar y decena de millar, estos ideogramas se combinaban entre sí para obtener la cifra deseada.

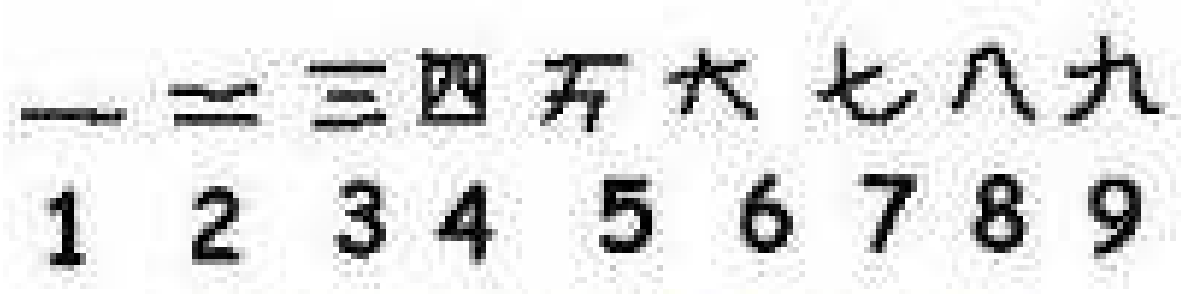


Imagen 7. Numeración china

Para representar el número 79.564, según el sistema chino se debe representar por adición y multiplicación a la vez. Por ejemplo:

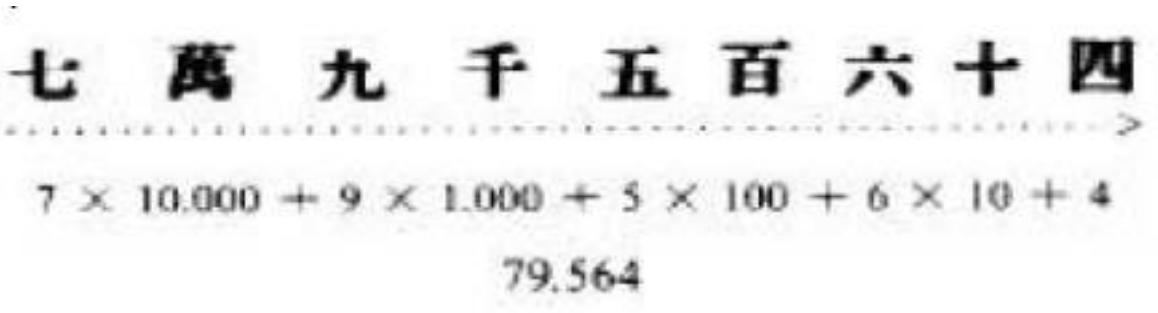


Imagen 8. Representación número 79.564 según el sistema chino

Los chinos igualmente conocían las fracciones, ya que podían obtener el mínimo común denominador de algunas de ellas. Los números negativos también fueron usados por los chinos, para lo cual utilizaban dos tipos de varillas, unas de color rojo para los positivos y otras de color negro para los negativos.

Fue en el siglo VIII d.C. cuando los sabios chinos introdujeron un signo especial para escribir la ausencia de unidades (representado por un pequeño círculo). La idea, sin lugar a dudas, la tomaron de los matemáticos de la civilización India. Macías, M (2010).

- **Los Hindú:**

Aunque la matemática Hindú solo llegó hacer relevante después de recibir gran influencia de los avances griegos; en un principio los Hindú realizaron algunos avances rudimentarios de la matemática. Tal y como lo plantea Kline (1992): "La civilización Hindú data como mínimo del 2000 a. C., pero dentro de lo que podemos saber, no existía ningún tipo de matemática antes del 800 a. C."

Durante el período Sulvasutra, que va del 800 a. C. al 200 de nuestra era, los indios produjeron alguna matemática rudimentaria. Solo hasta el siglo III aparecen símbolos numéricos en la escritura Brahmi

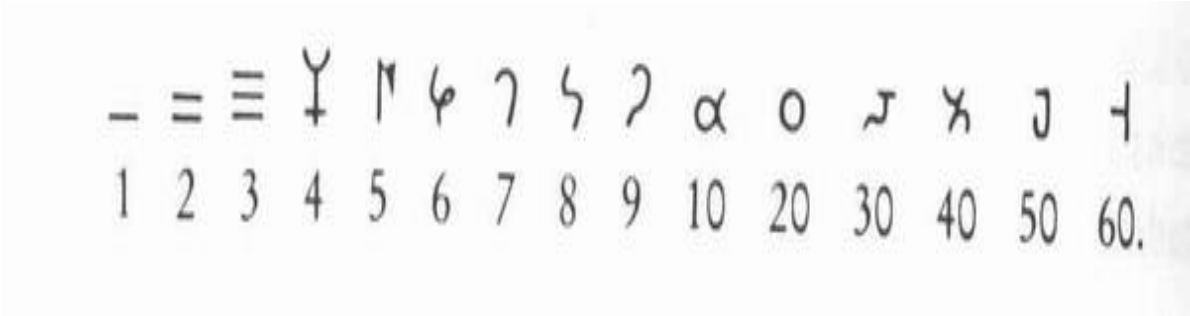


Imagen 9. Números en escritura Brahmi

- **Sistema de numeración Hindú:**

En este sistema de escritura es notable el uso de un símbolo para cada número comprendido entre el número 1 y el número 9.

Dos siglos más tarde, en el siglo V d.C. aparece el concepto de cero, al igual que el principio de posicionamiento en base decimal. Ya para el siglo VI la cultura Hindú emplea un sistema de numeración posicional semejante al que utilizamos en la actualidad. Como muestra de ello Macías, M (2010), nos plantea que: "Fue en el año 510 cuando el astrónomo indio *Aryabhata* inventa una notación numérica que precisa de un conocimiento perfecto del cero y del principio de posicionamiento en base decimal".

En el año 628, el matemático y astrónomo *Brahmagupta* utiliza asiduamente este sistema de numeración posicional. Describe métodos de cálculo con las 9 cifras y el cero (muy similares a los actuales). Da las reglas algebraicas fundamentales, de números positivos y negativos, en las que el cero está presente como concepto matemático, y define el infinito matemático como el inverso del cero. Fue en este momento cuando se formaliza el uso de los números negativos.

Indudablemente la cultura Hindú realizo grandes aportes a la matemática actual ya que a ellos debemos importantes avances en la concepción del sistema de numeración decimal o base diez. Igualmente su aporte en la implementación del cero tuvo grandes repercusiones en el concepto de número actual.

- **Los Árabes:**

La cultura árabe siendo aún nómada, tenía palabras para referirse a términos matemáticos pero aún no disponían de ningún símbolo o alfabeto para conservar sus descubrimientos. Solo después de invadir la civilización Alejandrina en el siglo VI d. C. toman y mejoran los símbolos numéricos de los indios y su idea de notación posicional. Como referencia de ello encontramos que

> El papel de los árabes en la historia de las matemáticas fue el de asestar el último golpe a la civilización alejandrina. Antes de comenzar sus conquistas habían sido un pueblo nómada que ocupaba la región de la Arabia moderna. Kline (1992)

Una vez terminadas sus conquistas, los antiguos nómadas pusieron su empeño en construir una civilización y una cultura. En este orden de idas el sistema numérico que conocemos en la actualidad como arábigo no fue inventado por los árabes, sino por los hindúes, los árabes tomaron el conocimiento e investigación de la cultura Hindú y lo modificaron a sus necesidades. Este nuevo sistema modificado por los árabes fue remplazando poco a poco el sistema de numeración romano que predominaba por ese entonces.

> Este nuevo sistema de numeración muy lentamente fue llegando a occidente reemplazando a los números romanos, que dominaron por muchos siglos. Aunque el primer manuscrito europeo que utilizó los numerales árabes data del año 976 d.C., ya en el año 1500 d.C. la aritmética explicaba el sistema de numeración arábigo con todo lujo de detalles. Macías (2010).

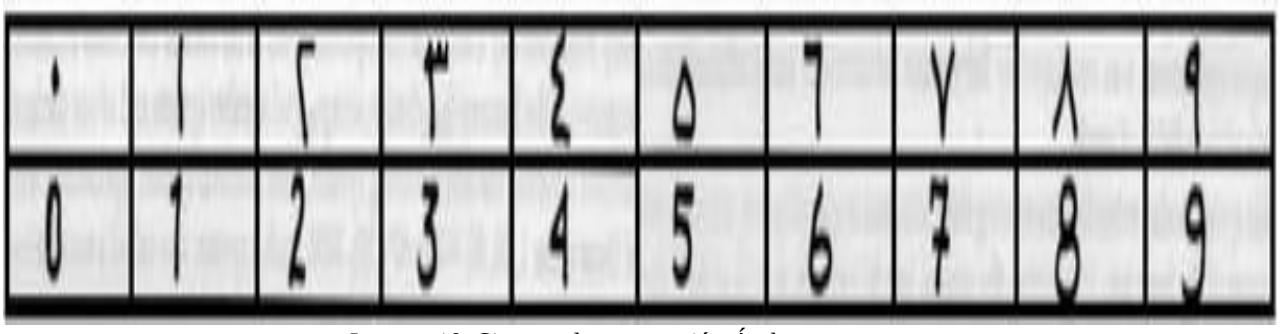


Imagen 10. Sistema de numeración Árabe

- **Las matemáticas en Latino América:**

Según Blanco (2009) la cultura Inca conquisto desde Chile hasta Colombia, lo cual permitió que estas culturas replicaran y asumieran parte de sus costumbres, sistema político y militar.

En este intercambio cultural, se crea un sistema de registro de datos lógico – numéricos conocido como Quipu. El cual consiste en interpretar y organizar una serie de cuerdas las cuales permiten codificar y decodificar diferentes cantidades de acuerdo a su posición, color, longitud y cantidad.

Este sistema de registro consiste en cada cuerdecita, fijada a la cuerda principal, hay grupos de nudos. Cada nudo o grupo de nudos es la representación simbólica de un número. Cada grupo contiene de 0 a 9 nudos y están separados por espacios bien precisos que distinguen la posición de uno respecto a otro. Blanco (2009)

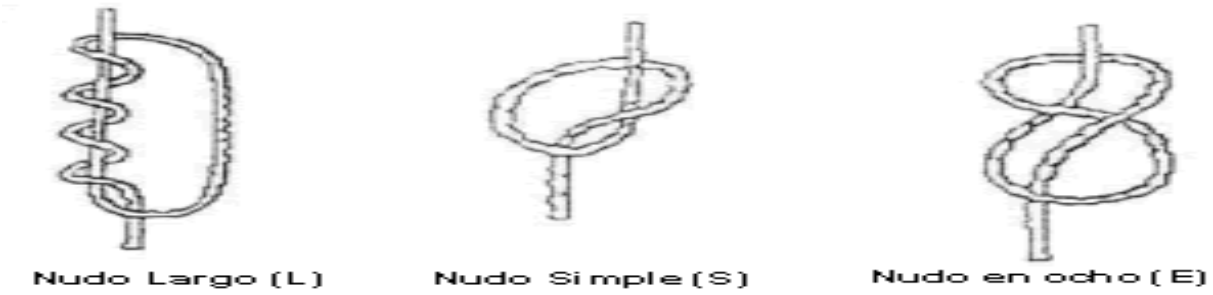


Imagen 11. Nudos del Quipu

La cultura Yoruba proveniente de Nigeria la cual tuvo influencia en países como Haití, Brasil, cuba y puerto rico, en donde desarrollaron un sistema de numeración de base 20, el cual se caracterizaba no solamente por el uso de la adición sino también de la sustracción y multiplicación, este sistema utilizaba términos independientes para los números del 1 al 10. Así mismo para los números 20, 30, 200, 400.

Por su lado la comunidad Maya utilizaba un sistema de numeración vigesimal posicional, tenían un signo que representaba el cero (0), el punto representaba el uno (1) y la raya el

número (5). Por medio estos signos podían contar hasta diecinueve (19), para representar números mayores tenían que colocar esos signos en determinadas posiciones.

Como se observó en el texto anterior, culturas como la hindú y la maya introducen en concepto de cero para sus sistemas de numeración el cual marca un momento importante en la historia de los números tal y como se presenta a continuación.

- **El Cero en la historia**

El cero ha representado un reto muy importante para nuestra historia ya que desde su creación genero cierto tipo de resistencia para aquellas civilizaciones en la cuales se dio inicio a su concepción. El cero permitía designar el lugar vacío por medio de un símbolo, dando un significado o expresión, a una ausencia de cantidades, lo cual hasta ese momento no era posible de representar ya que todos los números conocidos tenían un valor y representaban una cantidad.

> Las primeras civilizaciones necesitaron un tiempo largo para concebir el cero como número, una razón era filosófica: ¿cómo puede cero ser un número cuando un número es una cantidad de cosas? ¿Es nada una cantidad? (Stewart, 2008). Citado por Castro E; Donoso P. 2006.

El cero en la cultura mesopotámica permitió separar la escritura de los números para que de esta forma se pudiese diferenciar el 36 del 306, en este contexto el cero se utiliza como signo de puntuación para hacer referencia a un espacio vacío y para dar a los números una interpretación correcta, mas no es un uso del cero como número.

Por su lado en el continente Americano los mayas en su gran interés por contar y contabilizar el tiempo descubren el cero, el cual les permitía terminar sus calendarios ya que el cero indicaba el término de un tiempo y el inicio de otro.

> Según estudios antropológicos el cero surgió de forma independiente en lugares tan alejados como Mesopotamia y Mesoamérica, si bien, es posible, que las

> motivaciones que dan lugar a dicha aparición, en ambas civilizaciones, fuesen diferentes. En el primer caso sería una motivación centrada en la contabilidad, en el segundo caso se trataría de motivaciones de tipo astronómico y religioso. Castro E; Donoso P. 2006.

Cuando Alejandro Magno conquisto Grecia, además de contar con un gran número de soldados, contaba con intelectuales, gracias a los cuales el cero llega a la India en donde permaneció por muchos años y el cual permitió a los indios denotar el lugar de vacío en su sistema de numeración posicional.

> Alrededor del año 560 d.C. el uso del cero entró en la matemática india. Los indios usaron un sistema de numeración posicional y el cero se usaba para denotar un lugar vacío (Capanna, 2001; Corsaria 2006). Citado por Castro E; Donoso P. 2006.

Aunque antes de que sucediera este hecho en el año 500 d.C. un matemático hindú de nombre Aryabhata creo un sistema posicional el cual no utilizaba el cero, aunque uso un término para definirlo. Igualmente planteo algunas ideas de lo que hoy conocemos como Sistema de Numeración Decimal. Tal y como se observa en

> En el 500 d.C. Aryabhata crea un sistema numérico que no tenía cero y era un sistema posicional. Usó la palabra "kha" para la posición cero y posteriormente el mismo cero adoptaría ese nombre. Aryabhata afirma que “de un lugar a otro, cada uno es diez veces el que le precede”, hay una clara indicación de que en su mente estaba de una manera consciente la aplicación del principio posicional. Castro E; Donoso P. 2006.

Aproximadamente 2 siglos después aparece el cero en la cultura hindú el cual era representado como un huevo de oca, este reconocimiento del cero como número dio paso al sistema de numeración hindú para los números enteros.

> Con la introducción del décimo número en el sistema de notación hindú para representar el cero en la forma de un redondo huevo de oca, quedaba completo el

moderno sistema de numeración para los números enteros (Capanna, 2001; O'Connor y Robertson, 2000). Citado por Castro E; Donoso P. 2006.

Una vez fortalecido su concepto como numero en la India, en siglo VIII la concepción del cero es trasmitida a Bagdad en donde se articuló al sistema de numeración arábigo, de esta manera, el cero se consideró como marcador de posición en una notación de base posicional para luego ser considerado un número con funciones de presencia de posición y ausencia de cantidad en cualquier sistema de numeración.

Teniendo en cuenta este recorrido histórico desde la concepción de los primeros jeroglíficos, sistemas de numeración y la aparición del cero en los sistemas de numeración, llegamos a nuestro actual Sistema de Numeración Decimal (SND) el cual es un sistema posicional, multiplicativo y de base 10.

Su característica posicional indica que las cifras que se escriben en el numeral, tienen un valor según el lugar ocupado en el mismo. A su vez el ser multiplicativo indica que el valor relativo de una determinada cifra es calculado a partir de la multiplicación de la cifra por alguno de los factores $10°$, 10^1, 10^2, 10^3……., según el lugar ocupado por la cifra. En cuanto al carácter decimal, su base es 10 y maneja 10 símbolos para expresar cantidades.

Con respecto al SND podemos encontrar que:

Las unidades del sistema son potencias de 10. Se relacionan entre sí a partir de la regla ser diez veces… o la décima parte de …. El valor de cada cifra en el numeral queda determinado por su posición en el mismo. Su comprensión es necesaria para el desarrollo del cálculo mental y de los algoritmos (convencionales o no) de las operaciones básicas. Su aprendizaje está en estrecha relación con el aprendizaje de las palabras número, tanto por las simetrías entre ambos sistemas, como por las rupturas de uno a otro.

Teniendo en cuenta estos referentes, se buscó articular sus aportes en el diseño de este trabajo de la siguiente manera:

2.5. Articulaciones y aportes de los referentes teóricos

Teniendo en cuenta que este trabajo parte del diseño de una propuesta de aula que busca aportar al niño en la construcción del concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal, era necesario revisar los aportes que se han realizado históricamente para definir estos conceptos tal y como los conocemos en la actualidad.

Las matemáticas surgen como respuesta a múltiples preguntas formuladas por nuestros antepasados en donde se pretendían explicar situaciones del mundo real. Por tal razón podríamos asegurar que si nuestros antepasados dedicaron gran parte de su tiempo a la implementación, perfeccionamiento y evolución de los conceptos matemáticos, estos deben servir como pilares para estructurar lo que hoy conocemos como matemática la cual es una ciencia confiable que ha realizado todo un proceso histórico para obtener los resultados que se aprecian en la actualidad. Por esta razón la enseñanza del concepto de Número Natural y el SND en la escuela es necesario para que el estudiante se pueda desenvolver en este entorno influenciado por la matemática desde tiempos remotos.

La mirada histórica enseña que desde la prehistoria, culturas como los babilonios, los griegos, los jónicos, los arables, los romanos, los chinos, los mayas, los egipcios entre otros, aportaron diferentes conceptos que han permitido consolidar las teorías que conocemos hoy en día. Como muestra de ello podemos referirnos a los babilonios quienes proponen el principio de notación posicional y la base 60, los chinos, griegos y egipcios realizan un acercamiento interesante a la base 10 tal y como la conocemos hoy en día gracias a nuestro Sistema de Numeración Decimal. Por otro lado los chinos e hindús utilizaron en su sistema de numeración un símbolo para definir la ausencia de cantidad dando inicio al concepto cero (0), el cual es necesario para desarrollar e interpretar nuestro SND. Este sistema debía contar con unas reglas universales las cuales se puedan interpretar sin importar el lugar o la cultura en donde se esté utilizando, en este caso el orden posicional y la base 10.

Igualmente Macías (2010) manifiesta que el hombre desde la pre historia se ha visto en la necesidad realizar cálculos matemáticos para interpretar el mundo que lo rodea, el primer procedimiento aritmético de la historia comenzó con el proceso que llamamos correspondencia biunívoca, la cual es fundamental en la actualidad para reconocer el concepto de conteo necesario para estructurar el pensamiento numérico y el concepto de Número Natural. En la actualidad los Lineamientos (1998) plantean la necesidad de incluir estos conceptos en los currículos de las instituciones educativas del país, procurando que los estudiantes cuenten con las herramientas necesarias para trabajar las matemáticas tanto en su escuela como en su cotidianidad.

Esta perspectiva aporta aspectos importantes en el diseño de la propuesta de aula, por ejemplo, tener en cuenta la naturaleza del número y su evolución. En el diseño se usaron algunos manipulativos (e.g. chaquiras o cuentas) que se inspiraron en procesos ancestrales de conteo y el desarrollo de la relación uno a uno. A continuación se profundiza al respecto.

- **Posibles articulaciones teóricas**

Este trabajo parte de una problemática observada en el aula de clase del grado primero desde la práctica de la labor docente, los autores han encontrado algunos de los obstáculos en la enseñanza de las matemáticas los cuales no permiten fortalecer el pensamiento numérico.

En los últimos años la numeración en la escuela se ha venido enseñando de manera repetitiva, mecánica y algorítmica dejando a un lado el significado del número y la comprensión del SND, como aporte al fortalecimiento de estos obstáculos se abordan las 4 perspectivas: curricular, matemática, didáctica y de contexto que conectadas entre sí permitan construir los conceptos planteados en este trabajo, donde cada una de ellas contribuye al diseño e implementación de una propuesta de aula involucrando tareas con el fin de que los estudiantes se acerquen a la construcción del concepto de Número Natural y al SND.

En la imagen 12 se muestra la relación que existe entre la problemática y las diferentes perspectivas desarrolladas anteriormente:

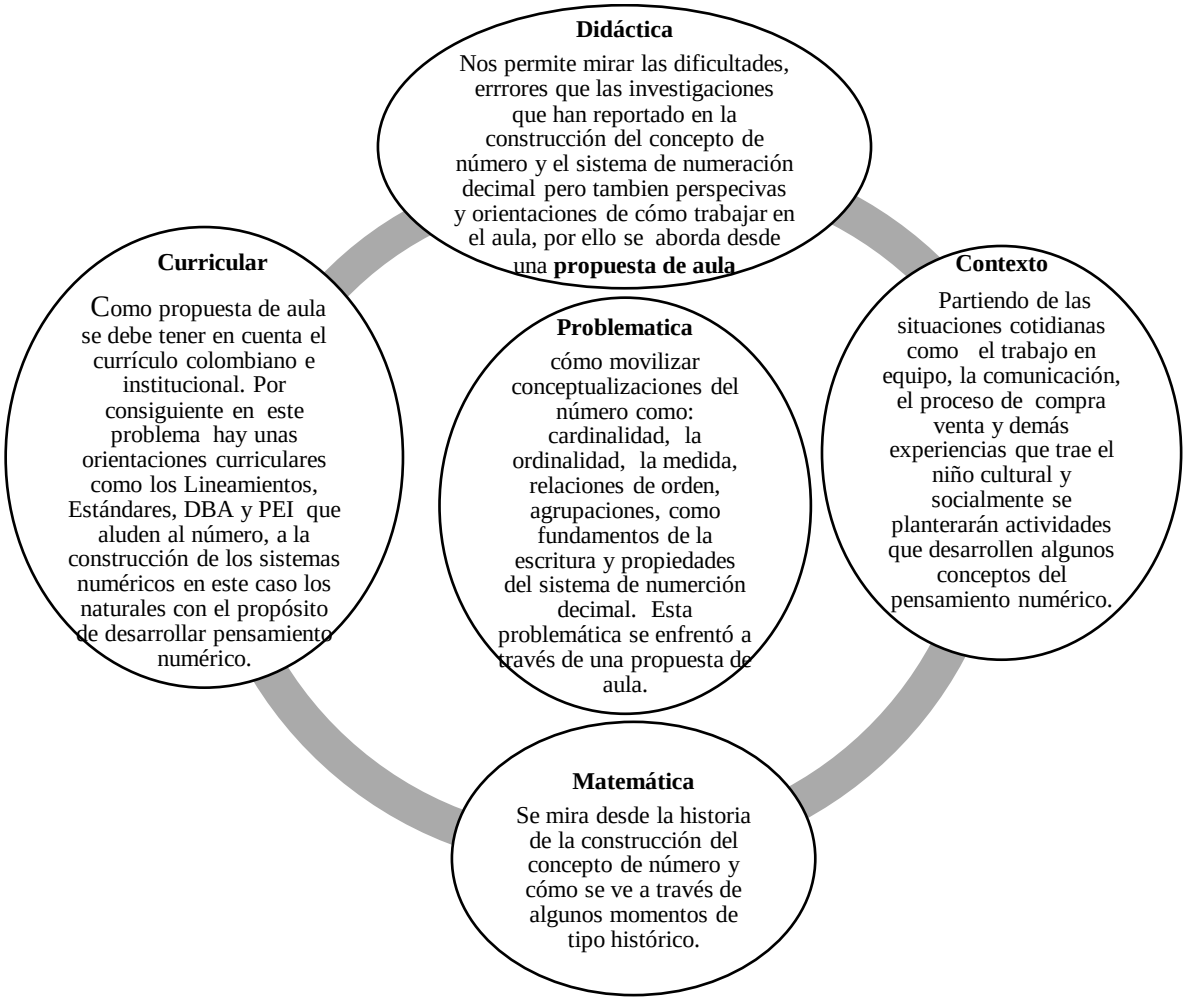


Imagen 12. Diagrama capítulo 2

Capítulo 3: Diseño y análisis de una propuesta de aula

3. Capítulo 3. Diseño y análisis de una propuesta de aula

En este capítulo se presentan las tareas a desarrollar o implementar en el aula de clase con los estudiantes de grado primero. Dentro de las tareas planteadas se busca que el estudiante se aproxime a la construcción del concepto de Número Natural tales como el número como cardinal, como medida, como ordinal, agrupaciones de 10, el número y la base 10, el número y el valor posicional en el Sistema de Numeración Decimal. Estas tareas tienen el propósito de movilizar los anteriores conceptos matemáticos, con el fin que al ser desarrolladas aporten a la construcción del pensamiento matemático. Igualmente se presentan los análisis de las respuestas aportadas por los niños, las cuales han sido tipificadas y ordenadas por medio de tablas. Estos análisis permiten identificar los desempeños alcanzados por los estudiantes al realizar las tareas planteadas.

3.1 Diseño y descripción general de la propuesta de aula

En este trabajo se diseña una propuesta de aula que involucra aspectos relacionados con el concepto de Número Natural y algunos aspectos del Sistema de Numeración Decimal; para diseñarla se plantean tres situaciones; la situación 1: de compras con mi familia y algunos significados del número, la situación 2: el número y las agrupaciones, la situación 3: día de cine, el valor posicional y la agrupación.

En cada situación se busca que los estudiantes del grado primero desarrollen algunos elementos del pensamiento numérico, para ello se retoman las cuatro perspectivas relacionadas en el marco teórico, (perspectiva de curricular, didáctica, matemática y de contexto), estas perspectivas aportan las bases para elaborar una propuesta coherente, la cual toma desde lo curricular los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares básicos de competencia (2006) del MEN; desde las matemáticas la evolución de número y los sistemas de numeración; desde la didáctica la investigaciones de Lerner y Sadosky (1996), Rico y Castro (1999); y el contexto en donde se incluye el modelo pedagógico de la institución y aspectos socioculturales de los estudiantes del grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba.

Al realizar tareas en un contexto cotidiano para él y su familia como lo es la compra de artículos de la canasta familiar, visitas a lugares conocidos por ellos como el cine, otorga el sentido a la enseñanza de las matemáticas, el estudiante es activo y participativo en todas las situaciones; reflexionando y analizando cada pregunta de manera individual o colectiva. El manipular materiales como botellas, jeringas, billetes, monedas permite que el estudiante se relacione con lo real y lo transforme en conocimientos propios de las matemáticas.

En este sentido las situaciones se han diseñado de la siguiente manera:

La situación 1 "De compras con mi familia y algunos significados del número" se toman algunos significados del número como cardinal, medida y ordinal a través de 3 tareas que involucran la visita al supermercado con los padres de familia. De allí parte la situación 1 en donde se construyen situaciones que generan problemas para el estudiante, con el objetivo que ellos puedan construir estos conceptos de acuerdo a unas tareas.

La situación 2 "El número y las agrupaciones" propone 3 tareas sobre el número y las agrupaciones, en donde se trabaja el concepto de unidad o unidades sueltas, la decena la centena, a través de los grupos de 10. Con estas tareas se fortalece el conteo y la correspondencia biunívoca, así mismo se orienta la enseñanza de las operaciones básicas como la suma y la resta.

La situación 3 "Día de cine, el valor posicional y la agrupación" a través de 3 tareas invita a un día de cine donde los estudiantes mediante el proceso de compra y venta agrupan y desagrupan cantidades para comprar productos que se ofrecen en una sala de cine. Esta situación busca que los estudiantes manejen cantidades mayores y puedan compararlas de acuerdo a su valor posicional.

En la tabla 2 se muestra las tres situaciones que se plantean y las tareas que se desarrollaran en cada una de ellas:

SITUACIÓN 1 **De compras con mi familia y algunos significados del número.**	**SITUACIÓN 2** **El número y las agrupaciones.**	**SITUACIÓN 3** **Día de cine, el valor posicional y la agrupación.**
Tarea 1 El número como cardinal.	Tarea 1 Agrupaciones de 10 unidades.	Tarea 1 Los valores del dinero y el número.
Tarea 2 El número como medida.	Tarea 2 El número las decenas y las unidades.	Tarea 2 El número y la base 10.
Tarea 3 El número como ordinal.	Tarea 3 La agrupación.	Tarea 3 El número y el orden posicional.

Tabla 2. Descripción de las situaciones

Cada situación tiene diferentes tareas y estas a su vez poseen preguntas conformadas por puntos a, b, c, d, e; que buscan ampliar los procesos de enseñanza en los estudiantes. Cada tarea cumple con unos contenidos matemáticos a movilizar y con ellos expectativas de desempeños para que los estudiantes alcancen con las situaciones planteadas.

En la tabla 3 se realiza una breve descripción de la estructura general con la que se diseñó esta propuesta.

	Situaciones								
	Situación 1			Situación 2			Situación 3		
Tareas	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Cantidad de preguntas	4	7	6	1	1	1	3	3	3

Tabla 3. Cantidad de situaciones, tareas y preguntas

En las siguientes tablas se muestra cada situación con sus respectivos nombres y tareas, los contenidos matemáticos a movilizar y las expectativas de desempeño que se buscan alcanzar.

Situación 1.

Situaciones	Tareas	Contenidos matemáticos	Expectativas de desempeño
Situación 1. De compras con mi familia y algunos significados del número.	**Tarea 1:** El número como cardinal.	Conteo Correspondencia uno a uno. Secuencia verbal. Principio de cardinalidad.	Movilizar la noción del número cardinal a partir del conteo y la correspondencia uno a uno; empleando la secuencia verbal en el proceso de contar y totalizar cantidades.
	Tarea 2: El número como medida	Procesos de medida. Unidad. Comparación Número.	Reconocer el número como medida en contextos diferentes al simbólico
	Tarea 3: El número como ordinal.	Conteo Relaciones de orden Principio de Ordinalidad	Utilizar el número como ordinal para ordenar posiciones que se presenten en un contexto.

Tabla 4. Contenidos y expectativas situación 1

Situación 2.

Situaciones	Tareas	Contenidos matemáticos	Expectativas de desempeño
Situación 2. El número y las agrupaciones	**Tarea 1:** Agrupaciones de 10 unidades	Clasificación Comparación. Agrupación Relaciones de orden	Agrupar los números de acuerdo a las cantidades de cifras que los componen para establecer relaciones entre ellos.
	Tarea 2: El número, las decenas y unidades	Clasificación Comparación. Agrupación Relaciones de orden.	Comparar los números de acuerdo a su cardinalidad y establecer relaciones de orden (mayor que, menor que)
	Tarea 3: La agrupación	Agrupaciones Relaciones de orden	Descomponer los números en grupos de 10

Tabla 5. Contenidos y expectativas situación 2

Situación 3.

Situaciones	Tareas	Contenidos matemáticos	Expectativas de desempeño
Situación 3. Día de cine: el valor posicional y la agrupación	**Tarea 1:** Los valores del dinero y el número.	Clasificación. Comparación. Composición Relaciones de orden.	Componer los números de acuerdo al valor posicional, teniendo en cuenta las agrupaciones de los números.
	Tarea 2: El número y la base 10.	Composición y descomposición de números. Agrupación.	Agrupar los números mediante operaciones aritméticas de suma y resta para dar cuenta de sus habilidades matemáticas
	Tarea 3: El número y el orden posicional.	Valor posicional. Relaciones de orden Equivalencias. Principio de cardinalidad	Reconocer propiedades del número, como mayor, menor, igual que; a través de su interrelación con el contexto.

Tabla 6. Contenidos y expectativas situación 3

A continuación se presenta la descripción de cada una de las situaciones y sus propósitos.

3.1.1. Propósito de la situación 1: De compras con mi familia y algunos significados del número

Esta situación tiene como finalidad que el estudiante reconozca el número en diferentes contextos como aporte a la construcción del concepto de Número Natural y en consecuencia fortalecer algunos elementos del pensamiento numérico como el significado del número. En la tarea 1 se movilizará el principio de cardinalidad a partir del conteo uno a uno y la correspondencia biunívoca, la secuencia verbal, entre otros; en la tarea 2 se movilizará el número como medida; en la tarea 3 se movilizará el número como ordinal. Esta situación integra el contexto de los estudiantes para resolver las tareas planteadas

Expectativas de desempeño:

- Movilizar la noción del número cardinal a partir del conteo y la correspondencia uno a uno; empleando la secuencia verbal en el proceso de contar y totalizar cantidades.
- Reconocer el número como medida en contextos diferentes al simbólico.
- Utilizar el número como ordinal para ordenar posiciones que se presenten en un contexto.

Descripción de la tarea 1: El número como cardinal

Cada estudiante recibe por parte del docente una tabla en donde debe ir al supermercado más cercano en compañía de un adulto y escoger 12 artículos de la canasta familiar, de estos artículos debe observar los números y el patrón que representa en cada presentación y llenar 5 columnas con información precisa que se explica allí así: en la primera columna va el nombre del articulo escogido, en la segunda columna el volumen del artículo, en este caso solo en cm^3, ml y l; en la tercera columna el peso en gr y kg; en la cuarta columna la cantidad de productos exhibidos en números y en la quina columna el precio por unidad del artículo. Con esta información se procede a realizar las tareas 1, 2 planteadas en la situación 1.

Para realizar la tarea el estudiante de manera individual debe observar la tabla inicial que diligenciaron con los padres de familia, en la columna de cantidades exhibidas revisar los números consignados según cada artículo y responder preguntas relacionadas con el proceso que realizó para llegar al cardinal.

Descripción de la tarea 2: El número como medida

En esta tarea se hace necesario tener en la clase, jeringas, botellas de Pony Malta en sus tres presentaciones, Mini, Personal y Familiar. Para iniciar se debe orientar que los números sirven para medir y en este caso, las unidades de medida que se tomaran es el volumen, específicamente los ml, y l. seguidamente con los estudiantes en grupos nucleares se realiza el ejercicio de medir cuántos ml contiene una jeringa, luego de que se tenga claridad de esta unidad, se procede a llenar la botella Mini con la jeringa para identificar con cuántas ml se puede llevar esta botella.

Cuando la botella está completamente llena se cuestiona a los estudiantes sobre la cantidad de contenido en la botella, seguidamente se toma la botella personal y se llena con la cantidad de líquido o agua que se conserva en la mini si hace falta se debe completar con la jeringa y calcular los ml que se utilizan en total. Finalmente se llena nuevamente la botella mini y con ella la botella familiar, dónde se calcula cuántas botellas mini se requieren para tener el contenido completo de la botella familiar y cuántos ml se necesitan para llenarla.

Descripción de la tarea 3: El número como ordinal

En esta tarea se trabajará el número como ordinal, donde el docente debe enfatizar que las posiciones que ocupan los tripulantes que van abordar el avión, son en realidad los números ordinales. Cada estudiante debe observar una imagen que se proyecta en el video *beam* y partiendo de allí responder preguntas que dan cuenta que el número es ordinal cuando indica una posición relativa a...

3.1.2. Propósito de la situación 2: El número y las agrupaciones

Esta situación tiene como propósito que los estudiantes reconozcan el número y lo representen en unidades y agrupaciones de 10 encaminadas a reconocer el valor posicional de cada cifra y aportando a la construcción del SND, y en consecuencia al pensamiento numérico.

En la tarea 1, se trabaja la agrupación con números de dos cifras. En la tarea 2 se trabaja el concepto de número, la decena y las unidades sueltas. En la tarea 3 se trabaja la agrupación con la descomposición de números de tres cifras en grupos de 10. En esta situación se moviliza conceptos matemáticos como la clasificación, la comparación, agrupación y las relaciones de orden mayor que, menor que. En esta situación al igual que en la anterior el contexto es involucrado en el proceso.

Expectativas de desempeño:

- Agrupar los números de acuerdo a las cantidades de cifras que los componen para establecer relaciones entre ellos.
- Comparar los números de acuerdo a su cardinalidad y establecer relaciones de orden (mayor que, menor que)
- Descomponer los números en grupos de 10.

Descripción de la tarea 1: Agrupaciones de 10 unidades

Esta tarea se desarrolla de manera individual, esta situación retoma la tabla principal que diligenciaron con los padres de familia. Los estudiantes deben observar la tabla y seleccionar los números de dos y tres cifras organizarlos de mayor a menor y seguidamente representarlos con puntos o asteriscos, finalmente explicar por qué uno es mayor con relación a otro.

En esta situación se trabaja el número como cardinal y los grupos de 10 para que ellos se vayan socializando con el Sistema de Numeración Decimal.

Descripción de la tarea 2: El número, las decenas y las unidades

Se presenta a los estudiantes un cuadro con cinco números de dos cifras, estos números se deben representar al igual que la anterior tarea con puntos y seguidamente agruparlos en 10, con el fin de que el estudiante reconozca que las cantidades que no alcanzan a formar grupos de 10 son las unidades y que está enmarcado en una posición que es la izquierda de cualquier cantidad de un número escrito; así mismo que el número de la izquierda representa la decena.

Descripción de la tarea 3: La agrupación

El estudiante debe observar cinco números con diferentes cantidades y cifras, organizar estos de acuerdo a la cantidad de cifras, el docente debe recordar que a mayor cantidad de cifras es mayor el número y que si encontramos números con igual cantidad de cifras el primero es el que manda (es mayor el número en donde la primera cifra es mayor) y así sucesivamente. De esta manera se busca que el estudiante compare los números e indique cuál es mayor con relación a otro. Para ir asociando al estudiante con el concepto de centena se indica que representa algunos números asignados por el docente en grupos de 10 y los represente con una letra, así mismo las unidades. Finalmente esas letras que representan 10 deben agruparlas en grupos de 10.

3.1.3. Propósito de la Situación 3: Día de cine, el valor posicional y la agrupación

La situación 3 tiene como propósito que el estudiante reconozca el SND como un sistema de representación numérico, en el cual el valor posicional es importante para operar los procesos de la numeración hablada y escrita. Esta situación tiene tres tareas, en la tarea 1 se trabaja los números y los grupos de acuerdo al valor posicional que ocupa una cifra en un número. Se propone movilizar los conceptos matemáticos como clasificación, comparación,

composición de grupos y relaciones de orden. En la tarea 2 el número agrupando cantidades a través de los conceptos de composición y descomposición de números y la agrupación utilizando operaciones básicas como suma y resta. En la tarea 3 el número y las relaciones de orden sus propiedades mayor que, menor que, igual que; finalizando con conceptos matemáticos como valor posicional, equivalencias y el número natural en diferentes contextos. En este caso contexto de compra venta.

Expectativas de Desempeño:

- Componer los números de acuerdo al valor posicional, teniendo en cuenta las agrupaciones de los números.
- Agrupar los números mediante operaciones aritméticas de suma y resta para dar cuenta de sus habilidades matemáticas
- Reconocer propiedades del número, como mayor, menor, igual que; a través de su interrelación con el contexto.

Descripción de la tarea 1: Los valores del dinero y el número

Para esta situación se recrea un día de cine en donde se proyecta en el salón de clase una película llamada Home y se vende productos que se encuentran normalmente en una sala de cine, estos productos los deben adquirir con billetes y monedas de papel que contienen el valor real de la moneda colombiana. El valor de los productos se muestra a través de carteleras y fichas. El docente lleve al aula de clase moldes de monedas y billetes; estos deberán entregarse a cada estudiante y bajo orientación del docente debe recortar y unir las diferentes denominaciones de la moneda real para la república de Colombia de la siguiente manera: monedas de 50, 100, 200, 500 y 1.000 pesos y billetes de 1.000, 2.000, 5.000, 10.000 y 20.000 pesos.

El docente orientará todo lo relacionado con el ingreso a cine. Desde el valor que se debe cancelar para las entradas hasta los alimentos a consumir; mostrará a través de una cartelera la información. Seguidamente cada estudiante debe organizar el valor de las monedas y billetes de menor a mayor, luego deben comparar si en las monedas y en los billetes encuentran el mismo número. Cada estudiante agrupa las cantidades necesarias para determinar el dinero que requiere para pagar la entrada a cine y comprar golosinas.

Descripción de la tarea 2: El número y la base 10

En esta tarea el estudiante debe revisar la cartelera de precios para contestar preguntas relacionadas con las cantidades o valores de cada artículo. En cada pregunta se pretende que realicen operaciones básicas como suma o resta donde agrupen, comparen o desagrupen cantidades. Se presentan en un cuadro casillas con monedas de diferentes nominaciones o cantidades de manera no continua, es decir dando espacio a algunas que faltan y ellos deben completar con el fin de trabajar las centenas. Se trabaja con cantidades como centena, unidades de mil y decenas de mil teniendo en cuenta las cantidades que aparecen en los billetes.

Descripción de la tarea 3: El número y el orden posicional

Esta tarea se enmarca en el número y el orden posicional, el docente debe orientar al estudiante a observar diferentes números e indicar la posición qué representa cada círculo que rodea el número si está en la derecha, izquierda, de primero, de segundo de último. Se finaliza con una comparación de cifras, cantidades y posiciones numéricas.

3.2 Diseño de a propuesta de aula

En esta propuesta de aula se abordan situaciones problema y tareas que se plantean para estudiantes de grado primero, las actividades planeadas involucran las perspectivas mencionadas en el capítulo 2.

En su diseño se tienen en cuenta la utilización de materiales manipulativos (e.g chaquiras, botellas de pony malta, jeringas, billetes, monedas, entre otros), en las tareas se realizan preguntas abiertas en donde el estudiante puede expresar lo que piensa o conoce a cerca de lo que se indaga, algunas tareas se realizan de manera individual y otras de manera grupal. Al finalizar casa sesión se socializaron los conocimientos adquiridos y se despejaron dudas en una plenaria.

A continuación se presentan aspectos correspondientes al trabajo que se consolida en el diseño y descripción de la propuesta de aula.

3.2.1 Situación 1: De compras con mi familia y algunos significados del número.

CANASTA FAMILIAR

En este cuadro debes escribir; en la columna que dice artículo: el nombre del producto que estás observando. En la columna que dice Volumen debes escribir la cantidad contenida en el recipiente, por ejemplo: si es un litro de aceite debe decir 1000 ml. En la columna de Peso debe ir el gramaje del artículo, por ejemplo si es una libra de sal de decir 500 gr. En la columna que dice cantidad en la exhibición, debes contar cuántos artículos hay en la nevera, estantería etc., y escribir el número que corresponde a dicha cantidad. En la columna final que dice precio por unidad, debes colocar el precio en pesos $ que corresponda.

Artículo	Volumen del producto (litros, ml, cm^3)	Peso (gr, kg)	Cantidad en la exhibición	Precio por unidad

Tabla 7. La canasta familiar

La información diligenciada en esta tabla sirve como insumo para desarrollar las actividades de las situaciones 1 y 2 que se presentan a continuación.

Tarea 1: El número como cardinal

Ten en cuenta la tabla que diligenciaste en el supermercado para realizar estas actividades siguientes.

1. Observa la cantidad de artículos y los valores que hay en cada columna y responde:

   a. Selecciona de la columna de cantidad en exhibición los 5 números que representan menor cantidad de artículos y escríbelos:
   b. Para cada valor arma una tira con el número de chaquiras que representa, escribe en la etiqueta el número.
   c. Explica cómo reconoces en las tiras el número que representa mayor cantidad de chaquiras.

2. Toma 3 de los números escogidos.

   Represéntalos por medio de puntos, asteriscos o pequeñas líneas verticales.

Número	Representaciones

Tabla. 8. Tabla situación 1 tarea 1

   a. Compara el procedimiento anterior con lo realizado con las tiras de chaquiras y escribe en que se parecen o se diferencian.

3. Observa la columna en donde se encuentran los números que representan la cantidad de artículos en la exhibición y responde.
   a. Indica que representan los números de esta columna que los hacen diferentes a los demás números de la tabla. ¿Cómo lo sabes?
   b. Escribe cómo obtuviste los números de esta columna.
   c. Explica de qué manera realizaste el conteo de los productos.
   b. Cuándo empezaste a contar los productos por donde iniciaste y escribe si esto influye en el resultado.

4. Con los números de la misma columna responde:
   a. Escribe el producto con mayor cantidad de artículos y el producto con menor cantidad de artículos
   b. Indica por que el uno es mayor con relación al otro
   c. Organiza la columna de menor a mayor que
   d. Determina cuál es la diferencia entre el mayor y el menor que.

Tarea 2: El número como medida.

Observen los números y unidades (letras) de la segunda y tercera columna de la tabla principal y realicen un listado de los artículos en la siguiente tabla ubicando los valores o números según la unidad en cada columna.

ARTÍCULO	PESO (MASA)		VOLUMEN		
	Gramos (gr)	Kilogramos (kg)	Mililitros (ml)	Litros (l)	Cm^3

Tabla 9. Tabla unidad de medida

1. Con la información de la tabla que acaban de realizar, respondan:
   a. Expliquen qué entienden cuando se indica que un artículo tiene 2 litros. Escriban.
   b. Escriban qué entienden que el artículo tiene 400 gr.

2. Con ayuda del profesor tomen una jeringa y tomen 2 botellas de Pony Malta en dos presentaciones, mini y familiar. Escriban la cantidad de ml que indica.
   a. La jeringa:_____
   b. La botella mini:_____
   c. La botella familiar_____

3. Utilicen la jeringa (10ml) para llenar con agua la botella mini y contesten:
   a. Escriban cuántas veces utilizaron la jeringa llena de agua para llenar la botella mini.
   b. Indiquen qué representa este número.
   c. Tomen un mililitro de agua e indiquen cómo es esta cantidad de agua comparada con toda la jeringa.

El mililitro es: Unidad métrica usada para medir capacidad, equivalente a 1/1,000 de 1 litro. Generalmente, una cuchara pequeña contiene aproximadamente 5 mililitros. El mililitro es una unidad de volumen equivalente a la milésima parte de un litro, representado por el símbolo ml. También equivale a 1 centímetro cúbico

Tabla 10. El mililitro

4. La botella mini de Pony Malta tiene 200 mililitros y Dilan dice que es lo mismo que tener 20 jeringas llenas de 10 mililitros. Expliquen si Dilan tiene la razón y ¿por qué?

5. Tomen la botella mini que acabaron de llenar y viertan su contenido en la botella familiar, repitan esto las veces necesarias para llenar esta botella.
   a. Escriban cuántas veces utilizaron el contenido de la botella mini para llenar la botella familiar.
   b. Si la botella mini tiene 200 mililitros, ¿cuántos tiene la familiar?. Escriban el número.

c. ¿Cuántos mililitros contiene un litro?

6. Expliquen de dónde surgen los números:
   a. 20 y 10.
   b. Expliquen qué significa que la jeringa sea de 10 ml.
   c. Expliquen qué significa que la botella mini sea de 200 ml.
   d. Expliquen qué significa que la botella familiar sea de 1. 000 ml

7. Un paquete de galletas pesa 450 gramos y en la escuela Manuela Beltrán hay 450 estudiantes en total. Si comparas el número del paquete de galletas y la cantidad de estudiantes puedes decir qué significa mismo ¿por qué lo sabes?

Tarea 3: El número ordinal.

1. De manera individual observa la siguiente imagen.
   Realiza las siguientes actividades:

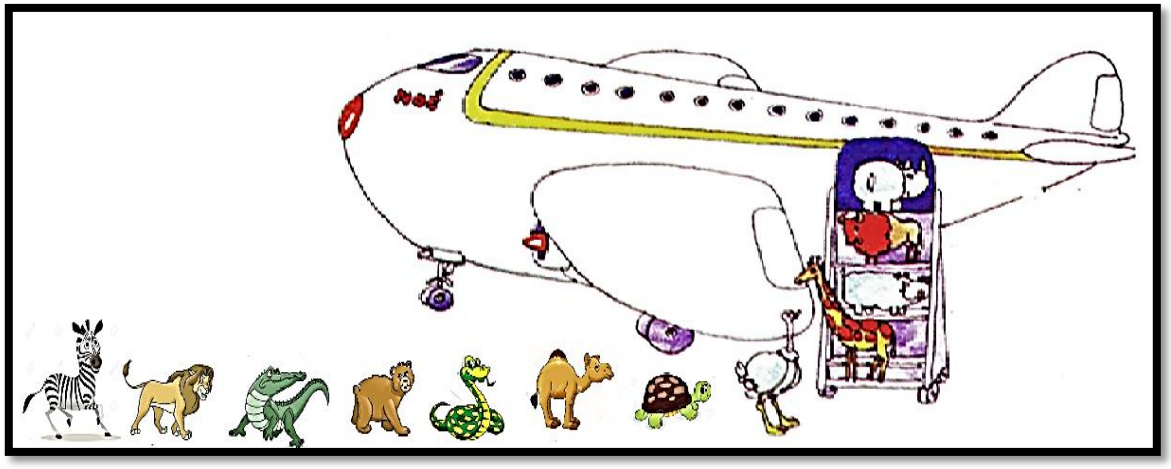


Imagen 14. Los animales abordan el avión

   a. Marca en la imagen anterior con una X el animal que aborda de primero el avión.
   b. Si el rinoceronte ocupa la primera posición, escribe la posición que ocupa la jirafa.
   c. Escribe la posición en que se encuentra la cebra.

2. Ubica los animales de acuerdo a la indicación siguiente
   a. Si el avestruz está en la quinta posición escribe el animal que debe desplazarse para que el avestruz quede de tercera.
   b. Escribe el número de puestos que debe moverse la serpiente para quedar de tercera.
   c. Si la tortuga ocupara el lugar del oso que posición le correspondería. Escribe tu respuesta.

3. En la selva los animales participaron en una carrera, el orden de llegada de cada animal a la meta es el que se muestra en la siguiente imagen

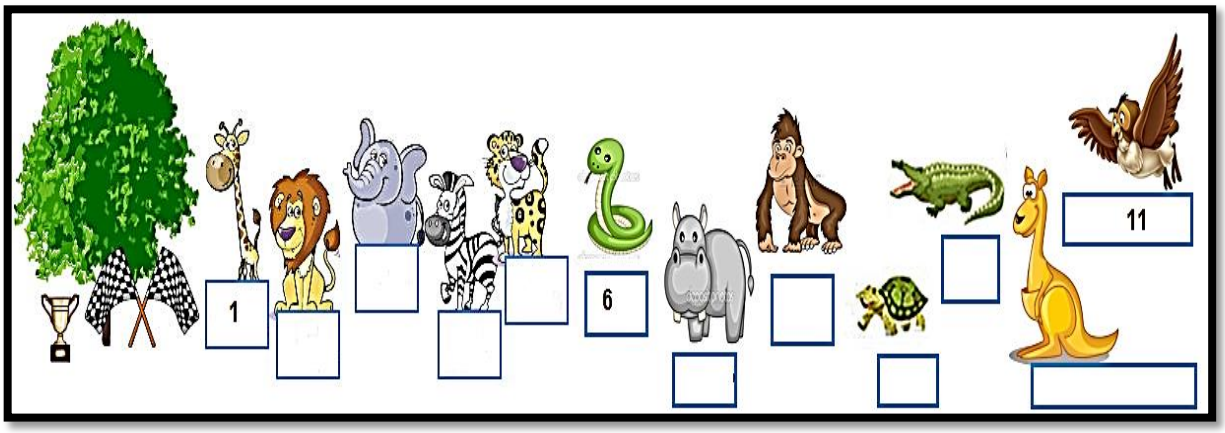


Imagen 15. La carrera de los animales

   a. Escribe el número en el que llegó el canguro.
   b. Escribe el número del animal que está antes de la tortuga.
   c. La cebra qué lugar está ocupando. Escribe el número.
   d. Si la serpiente ocupa el puesto 6 qué lugar ocupa el cocodrilo, escribe el número.
   e. Regresa a la imagen de los animales en la selva y escribe los números que faltan en cada posición.

4. Recorta una a una cada imagen de los animales:

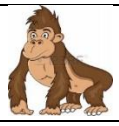
			
			
			

Tabla 11. Para organizar la carrera de los animales. Tarea 3

Utiliza las imágenes de los animales que recortaste para la siguiente actividad.

a. Pégalos en la siguiente tabla ubicándolos de acuerdo a la posición que tenían en la carrera de la selva.

Quinto	Décimo primero	Octavo	Segundo
Primero	Séptimo	Tercero	Décimo segundo
Noveno	Sexto	Décimo	Cuarto

Tabla 12. Para consignar información la carrera de los animales tarea 3

b. Si la jirafa ocupa el puesto primero en la carrera de la selva, qué puesto ocupó la lechuza.
c. Si la tortuga hubiera quedado de número 1. Qué posición tendría en la carrera de la selva.

5. Toma de nuevo la imagen de los animales abordando el avión y observa la cantidad de animales para contestar:
   a. Escribe cuántos animales están en las escaleras.
   b. Cuántas escaleras necesitaríamos para organizar a todos los animales.
   c. Qué animales faltan por subir a las escaleras escribe su posición.

6. Según lo trabajado en la Situación 1 y sus tareas 1, 2 y 3, en qué contextos se pueden usar los números, explica los siguientes números a qué están haciendo referencia.
   a. 30 gr.
   b. 40 estudiantes.
   c. Décimo.
   d. 250 mililitros.

3.2.2 Situación 2: El número y sus agrupaciones

Para realizar esta tarea debes retomar la tabla que diligenciaste en el supermercado y a partir de ella seguir las orientaciones que dará el docente.

Tarea 1: Agrupaciones de 10 unidades

Cada estudiante debe observar la tabla principal y a partir de ella responder

a. Busca en la tabla los números de 2 cifras, escríbelos:
   Organízalos de mayor a menor:
b. De los números anteriores escoge solo dos.
   Ahora escribe cuál de los dos es mayor y ¿por qué?
c. Ahora toma cada número y represéntalo utilizando puntos:

Número: _____	Número: _____

Tabla 13. Situación 2 tarea 1

d. En el cuadro anterior encierra grupos de 10 puntos
e. Observa los grupos de puntos formados en cada número y describe por qué el número mayor tiene más grupo.

Tarea 2: El número, las decenas y las unidades

Teniendo en cuenta los siguientes números nuevamente represéntalos con puntos:

Número	Cantidad que representa
11	
19	
23	
34	
59	

Tabla 14. Situación 2 tarea 2

a. Ahora nuevamente enciérralos en grupos de 10.
b. Al encerrar los grupos de 10 en los números anteriores, quedo un excedente que no alcanzó a completar un grupo de 10. ¿Qué representa ese excedente?
c. De acuerdo al ejercicio anterior si tenemos los números: 13, 33, 80, 23 qué indica el número de la izquierda en cada cantidad.
d. Ahora explica qué representa el número de la derecha.

Tarea 3: La agrupación

Los números se forman a continuación de cada uno de ellos, sucesivamente. Los primeros números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Son individuales no tienen compañía. Los números de que tienen dos dígitos o cifras sin que los acompañe el cero en la izquierda, forman decenas. Cada decena tienen 10 unidades. Los números que tienen tres dígitos o cifras sin que los acompañe el cero en la izquierda, forman centenas. Cada centenas tienen, 100 unidades y 10 decenas.

Tabla 15. Situación 2 tarea 3

Observa los siguientes números y luego responde:

1.343
589
1.223
97
2.987

Tabla 16. Tabla situación 2 tarea 3, a

a. Organiza los números anteriores de mayor a menor teniendo en cuenta que el número mayor es aquel que tiene más cifras.
b. Indica entre 1343 y 1223 cuál es mayor. Explica tu respuesta
c. Organiza de mayor a menor los siguientes números:

589 324 450 506

Explica tu respuesta

De acuerdo a lo anterior entre dos números de igual cifra es mayor el número en donde la primera cifra es mayor. Igualmente cuando la primera cifra es igual es mayor el número en donde la segunda cifra en mayor

Tabla 17. Situación 2 tarea 3, c

d. Teniendo en cuenta los siguientes números:

Número	Representación por grupos de 10 Un grupo de diez lo representaremos con una X y la unidad por una I
390	
482	
678	
1.150	

Tabla 18. Situación 2 tarea 3, d

Agrupa cada recuadro en grupos de 10

Nota: Cuando agrupas 10 grupos de 10 obtienes una centena.

3.2.3 Situación 3: Día de cine, el valor posicional y la agrupación

Tarea 1: Los valores del dinero y el número.

1. Revisa los billetes y las monedas que te han entregado para pagar la entrada al cine y las golosinas, y responde:

   a. Escribe los números del valor de las monedas de menor a mayor.
   b. Escribe los números del valor de los billetes de mayor a menor.
   c. Revisa los valores de los billetes y los valores de las monedas e indica si algún número se repite tanto en los billetes como en las monedas, escríbelo y describe cada valor.

2. Observa el precio de la entrada a cine para ver la película Home y contesta:

   3.

   a. Escribe el valor de cada billete que necesitas para pagar la entrada:
   b. Cuántos billetes de 1.000 se necesitan para pagar la entrada:
   c. Cuántas monedas de 100 se necesitan para que te den un billete de mil
   d. Si tuvieses que pagar con monedas de 100 ¿Cuántas necesitas?
   e. Escribe qué sucede si pagas con un billete de 20.000 ¿Por qué?

3. Ahora ten en cuenta la información que se observa en la cartelera del cine y escribe:

   a. El combo de mayor precio y su valor
   b. El combo de menor precio y su valor.
   c. Escribe el valor de cada billete y monedas que necesitas para comprar el combo 1
   d. Teniendo en cuenta el ejemplo con la entrada a cine, organiza el valor de los combos 1, 2 y 3, en el siguiente cuadro. Suponiendo que cuentas con los billetes y monedas de los valores indicados.
   e. Descompone los siguientes números en los grupos indicados en la siguiente tabla:

	Grupos de 10.000	Grupos de 1.000	Grupos de 100	Grupos de 10	Grupos de 1
	10 de 1.000	10 de 100	10 de 10	10 de 1	
15.000					
13.550					
21.250					
23.750					

Tabla 19 situación 3 tarea 1

Cartelera de cine:	Valor de entrada:
HOME	$15.000

Tabla 20. Situación 3 tarea 1

Confitería:	Valor:
Gaseosa grande	$6.000
Gaseosa pequeña	$4.000
Crispeta grande	$8.000
Crispeta pequeña	$6.000
Chocolatina	$2.000
Galletas	$800
Bombones	$300
Mentas	$50
Bananas	$50

Tabla 21. Situación 3 tarea 1

Combos:	**Valor:**
Combo 1: Crispetas y gaseosa pequeña	$13.550
Combo 2: Crispetas y gaseosa grande	$21.250
Combo 3: Crispeta, gaseosa, chocolatina	$23.750

Tabla 22. Situación 3 tarea 1

	Billetes de $10.000	Billetes de $1.000	Monedas de $100	Monedas de $10	Monedas de $1
La entrada a cine cuesta: **$15.000**	1	5	0	0	0
Combo 1 cuesta: **$13.550**					
Combo 2 cuesta: **$21.250**					
Combo 3 cuesta: **$23.750**					

Tabla 23. Situación 3 tarea 1

Tarea 2: El número y la base 10

1. Observa los números que aparecen en los billetes y monedas que tienes después del día de cine y responde:

a. Escribe en las casillas vacías el número que representa las monedas que no existen, si las monedas fuesen de 100 en 100.

Tabla 24. Situación 3 tarea 2

b. Para llegar a una moneda o billete de 3.000, empezando en la última moneda del punto anterior, escribe cuántas monedas de 100 más necesitamos. ¿Por qué?
c. Escribe el número de monedas de 1.000 que necesitas para llegar a 53.500
d. Si tienes un billete de 20.000 y deseas cambiarlo por monedas de 100 ¿Cuántas monedas obtendrías?

2. Teniendo en cuenta la información de la cartelera que viste en la entrada a cine responde:

a. Si tienes un billete de 50.000 y deseas pagar tu entrada y la de un compañero indica la cantidad de dinero que te sobra.
b. Escribe si puedes comprar dos combos número 1 y tienes un billete de 20.000. Explica tu respuesta.
c. Si no puedes comprarlo, escribe cuánto dinero te faltaría.

3. De acuerdo a los billetes y las monedas que tienes para comprar responde:

a. Con un billete de $10.000 qué puedes comprar de confitería, escribe los artículos y el valor.
b. Si tienes $5.000 y quieres comprar una gaseosa pequeña, qué más puedes comprar y cuánto te queda. Escribe el nombre de los artículos que compras y el valor de cada uno.

Tarea 3: El número y el orden posicional

1. Observa los siguientes números:

302 99 1.001

a. Cuál es el número mayor y ¿por qué?
b. En el número 99 qué representa el 9 que está en la derecha.
c. En ese mismo número 99 qué representa el 9 de la izquierda.
d. En el número 1.001 los dos ceros que representan.

2. Observa el siguiente número: 2.222

a. Cuántas unidades sueltas tiene el número 2. 2 2 2
b. Qué representa el primer número dos en 2. 2 2 2
c. Qué representa el segundo número dos 2. 2 2 2
d. Qué representa el tercer número dos en 2. 2 2 2

3. Observa los siguientes números:

5.659 549 53

a. Qué representa el primer número en 5.659
b. Qué representa el primer número en 549
c. Qué representa el primer número en 53
d. Si tienes 6 grupos de 100 unidades y 9 unidades sueltas qué número que debes escribir.

3.3. Resultados y análisis de los resultados

Esta propuesta de aula se aplicó a un grupo de grado primero de 35 estudiantes, de los cuales 18 son niños y 17 niñas, del grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba sede Manuela Beltrán, de carácter público. Estos estudiantes se encuentran en edades entre los 6 y 7 años. La Institución Educativa se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Yumbo y atiende una población caracterizada en estratos 1, 2 y 3.

Este trabajo está diseñado en tres situaciones (S1, S2, S3), en donde cada una de ellas cuenta con 3 tareas (T1, T2, T3) y cada tarea cuenta con preguntas (P1, P2, P3, P4), a su vez cada pregunta punto cuenta con puntos a, b, c, d, e.

Igualmente se usan las siguientes convenciones para la presentación y organización de los resultados de las situaciones y análisis de los mismos:

S(n): Significa n situaciones**,** donde n= 1,2, 3. Así S1, S2, S3.

T(n): Significa n tareas, donde n= 1, 2,3. Así T1, T2, T3.

P(n): Significa n preguntas, donde n= 1, 2, 3,4. Así P1, P2, P3, P4. Adicionalmente cada pregunta cuenta con puntos a, b, c, d, e. Así P1.a, P1.b, P1.c etc.

Para la recolección de los datos se tuvieron en cuenta los registros escritos de los estudiantes (fichas de trabajo), videos de la clase, videos de entrevistas a estudiantes y notas de campo. Luego de analizar las fichas de los estudiantes se diseñó una tabla en donde se codificaron sus respuestas, al elaborar esta tabla se tuvieron en cuenta las siguientes convenciones E: corresponde a estudiante, R1: es la respuesta más acertada, R2, R3, R4, R5 son respuestas que se aproximan pero presentan dificultades o errores. Ver Anexo 11.

Las fichas de trabajo se recogieron una vez finalizada la clase, se realizaron 34 videos (numerados del 1 al 34) los cuales fueron segmentados por minutos y segundos. Las notas de campo se llevaron a cabo durante la experimentación y con el aporte de ambos de autores de este trabajo.

3.3.1 Resultados y análisis de la situación 1 (S1) De compras con mi familia y algunos significados del número

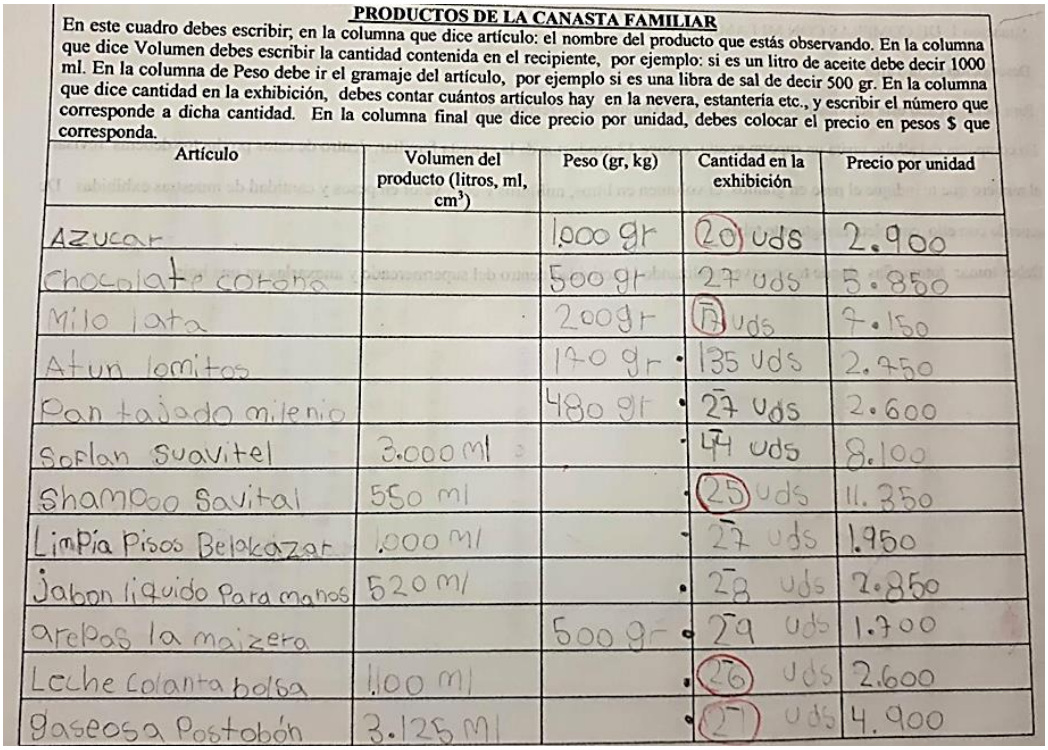
Análisis de los resultados de la Tarea 1 (S1, T1): El número como cardinal

De los 35 estudiantes que participaron en esta actividad 33 la realizaron en forma adecuada. Es decir, esos 33 estudiantes escribieron el nombre de 12 artículos, su volumen, peso, cantidad y precio de acuerdo al artículo. Los dos estudiantes restantes no diligenciaron la tabla, por lo tanto, para poder desarrollar la actividad se vieron en la necesidad de trabajar con los datos de un compañero de su grupo.

Por motivos de análisis, se elaboraron tablas para presentar la información recogida en la experimentación de la propuesta de aula. Cada tabla utiliza las convenciones (explicadas en el apartado 3.3) para la presentación de los resultados, y contienen: el tipo de respuestas de los estudiantes, la descripción de estas respuestas, la frecuencia absoluta (cantidad de estudiantes que respondieron) y la frecuencia relativa (porcentaje).

Antes de iniciar las tareas de la Situación 1, se le pidió a los estudiantes que diligenciaran la tabla para recolectar información sobre la canasta familiar (identificar artículos, unidades de medida, precio y cantidad en exhibición). Esta actividad la desarrollaron en casa con ayuda de sus padres y visitando un supermercado de su localidad. La información que se obtuvo en esta tabla es el insumo principal para el desarrollo de las actividades de las situaciones 1 y 2.

A continuación se presenta la imagen 16 en la que se ejemplifica el tipo de producciones de los estudiantes en esta tabla de recolección de información:



PRODUCTOS DE LA CANASTA FAMILIAR

En este cuadro debes escribir, en la columna que dice artículo: el nombre del producto que estás observando. En la columna que dice Volumen debes escribir la cantidad contenida en el recipiente, por ejemplo: si es un litro de aceite debe decir 1000 ml. En la columna de Peso debe ir el gramaje del artículo, por ejemplo si es una libra de sal de decir 500 gr. En la columna que dice cantidad en la exhibición, debes contar cuántos artículos hay en la nevera, estantería etc., y escribir el número que corresponde a dicha cantidad. En la columna final que dice precio por unidad, debes colocar el precio en pesos $ que corresponda.

Artículo	Volumen del producto (litros, ml, cm^3)	Peso (gr, kg)	Cantidad en la exhibición	Precio por unidad
Azucar		1.000 gr	20 uds	2.900
Chocolate corona		500 gr	27 uds	5.850
Milo lata		200 gr	17 uds	7.150
Atun lomitas		170 gr	135 uds	2.750
Pan tajado milenio		480 gr	27 uds	2.600
Soplan suavitel	3.000 ml		44 uds	8.100
Shampoo Savital	550 ml		25 uds	11.350
Limpia Pisos Belokazar	1.000 ml		27 uds	1.950
Jabon liquido Para manos	520 ml		28 uds	2.850
arepas la maizera		500 gr	29 uds	1.700
Leche colanta bolsa	1.100 ml		26 uds	2.600
Gaseosa Postobón	3.125 ml		27 uds	4.900

Imagen 16. Tabla canasta familiar

Una vez los estudiantes hicieron el trabajo de diligenciar la tabla de recolección de información sobre la canasta familiar, se dio inicio a las actividades. Para el análisis, se presenta en negrita y cursiva la consigna de cada punto de la tarea analizar, se describen las producciones de los estudiantes, se propone una tabla para organizar la información de las respuestas de los estudiantes y finalmente, se hacen algunas interpretaciones y observaciones fruto del análisis.

En la S1, T1, P1a se proponía la siguiente consigna:

Selecciona de la columna de cantidad en exhibición los 5 números que representan menor cantidad de artículos y escríbelos

Los estudiantes seleccionaron individualmente los cinco números más pequeños de la columna "cantidad en exhibición" de la tabla de Canasta familiar, posteriormente los escribieron en su ficha de trabajo.

La tabla 25 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P1a:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben los 5 números en forma arábiga los cuales corresponden a la menor cantidad de artículos que consignaron en la tabla.	18	51%
R 2	Estudiantes que escriben el nombre de los 5 números que corresponden a la menor cantidad de artículos que consignaron en la tabla.	2	6%
R 3	Estudiantes que escriben los 5 números que corresponden a la menor cantidad de artículos que consignaron en la tabla, pero no realizaron la debida separación entre estos números.	8	23%
R 4	Estudiantes que escriben números que no corresponden a los menores de la tabla.	7	20%
	Total	**35**	**100%**

Tabla 25. Tipificación de las respuestas S1, T1, P1.a.

Teniendo en cuenta la tabla 25, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T1, P1.a. Se puede observar que la mayoría de los estudiantes, el 80%, han seleccionado adecuadamente los números que representan la menor cantidad de artículos de sus tablas, sin embargo el 51%, escriben esta cantidad en forma numérica, el 23%, aunque lo hacen igual lo escriben en forma numérica no separan cada número y el 6%, escriben la palabra número.

Lo anterior parece indicar que los estudiantes reconocen la representación numérica de cantidades expuestas en la tabla; como también diferencia cuando un número es menor o mayor que otro. Es importante anotar que el 20% de los estudiantes, no reconoce los números de la columna de referencia.

En la S1, T1, P1b se proponía la siguiente consigna:

Para cada valor arma una tira con el número de chaquiras que representa, escribe en la etiqueta el número.

El docente proporciona a cada estudiante 5 tiras de la lana de 60 cm, cada una con una etiqueta atada a uno de sus extremos y 200 chaquiras. Los estudiantes toman los 5 números seleccionados en la tarea anterior y los representan metiendo las chaquiras en la tira de acuerdo a la cantidad que indica el número, en la etiqueta escriben el número correspondiente.



Imagen 17. Los niños con las tiras y las chaquiras

La tabla 26 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P1b:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 1. Punto b. (Descripción)	Tendencia
Descripción general de los casos que se presentaron Se trabajó de manera individual de acuerdo a los datos consignados Una vez observados los vídeos se concluye que: • Al inicio de la actividad se socializan las instrucciones y se observa que los estudiantes escriben el número en la etiqueta para guiarse en el proceso de conteo • Los estudiantes realizaron el conteo uno a uno para obtener la cantidad que indicaba el número. • Se observa una secuencia verbal acompañada de un conteo para determinar el cardinal	Todo el grupo Todo el grupo Más de la mitad del grupo

Tabla 26. Tipificación de las respuestas S1, T1, P1.b.

En la S1, T1, P1c se proponía la siguiente consigna

Explica cómo reconoces en las tiras el número que representa mayor cantidad de chaquiras.

Los estudiantes de manera individual toman sus 5 tiras con las que desarrollaron la pregunta anterior luego las comparan y desarrollan esta pregunta.

La tabla 27 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P1c:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que afirmaron que al realizar el conteo uno a uno de las chaquiras, el resultado final de este conteo lo observaron en la etiqueta.	7	20%
R 2	Estudiantes que indican que realizan una comparación en cuanto la longitud de ocupan las chaquiras en las distintas tiras.	6	17%
R 3	Estudiantes que obtuvieron el número mayor comparando los números de la etiqueta.	15	43%
R 4	Estudiantes que no responden la pregunta.	7	20%
	Total	**35**	**100%**

Tabla 27. Tipificación de las respuestas S1, T1, P1.c.

Teniendo en cuenta las tablas 26 y 27, las respuesta de los estudiantes a las pregunta S1, T1, P1, b. y S1, T1, P1,c. se observa a través del registro fílmico que tiene apropiado una forma de contar es decir algunos lo hacen 1 a 1 sin la expresión verbal de la palabra número, otros acompañan el conteo con secuencia verbal de manera correcta, hacen correspondencia con cada chaquira que pasa en un conteo uno a uno.

En el video 1, segundo 20, se puede observar como un estudiante, realiza el conteo uno a uno con una secuencia verbal. Con esta actividad se busca desarrollar el concepto de Número Natural y la habilidad para comunicar información numérica de modo oral y escrito.

En la tabla 27 se expone que los estudiantes reconocen el registro simbólico del número cuando lo escriben en la etiqueta. En el registro fílmico se observa el dominio de la secuencia numérica, los estudiantes muestran el nivel de cadena irrompible cuando en el contexto oral realiza la lectura y escritura de los números a través del conteo uno a uno o la correspondencia biunívoca. Así mismo clasifican y comparan las tiras para indicar la longitud que ocupan las chaquiras. De esta manera los estudiantes justifican la cantidad de que representan las chaquiras, sin basarse únicamente en la escritura numérica. Ellos realizan

la comparación de cardinales mediante correspondencia de objetos concretos, que les permitió decidir cuál es mayor con relación al otro.

En la S1, T1, P2 se proponía la siguiente consigna:

Toma 3 de los números escogidos.

En este proceso los estudiantes de manera individual escogieron tres números de los cinco seleccionados en la pregunta S1, T1, P1;

Represéntalos por medio de puntos, asteriscos o pequeñas líneas verticales.

Luego de que escogieron estos tres números, los estudiantes escribieron en una tabla los números y los representarlos con puntos, asterisco, o convenciones que fueran fáciles para ellos dibujar. A continuación se muestra como lo hicieron. Imagen 18.

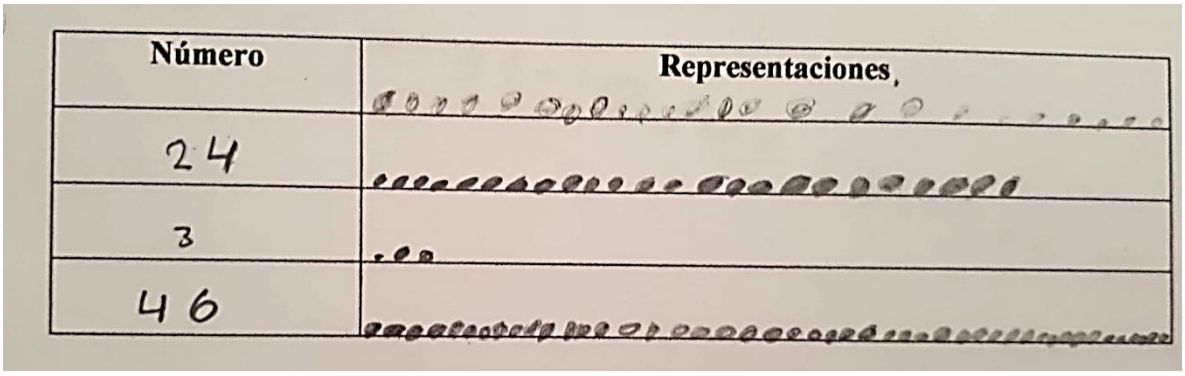


Imagen 18. diligenciada S1,T1,P2a

La tabla 28 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P2a:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 2. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escogieron correctamente los números y a su vez realizan la representación adecuada.	25	72%
R 2	Estudiantes que no escogieron correctamente los números de acuerdo a la instrucción entregada que retoma la pregunta (a) del punto 1, aunque representaron correctamente los números escogidos.	8	23%
R 3	Estudiantes que no terminaron la actividad.	2	5%
	Total	**35**	**100%**

Tabla 28. Tipificación de las respuestas S1, T1, P2.a.

En la S1, T1, P1a se proponía la siguiente consigna:

Compara el procedimiento anterior con el ejercicio realizado con las tiras de chaquiras y escribe en qué se parecen o se diferencian.

Cada estudiante revisó si los procesos de representación gráfica que hicieron en la tabla anterior era igual o diferente al realizado en la actividad que requería introducir las chaquiras dentro de las tiras, seguidamente respondieron en la ficha personal de trabajo en clase.

La tabla 29 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P2b:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 2. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que las actividades son iguales.	30	85%
R 2	Estudiantes que no responden la pregunta.	5	15%
	Total	**35**	**100%**

Tabla 29. Tipificación de las respuestas S1, T1, P2.b.

Teniendo en cuenta las tablas 28 y 29, las respuesta de los estudiantes a las pregunta S1, T1, P2, a. y S1, T1, P2, b. Se puede observar que la mayoría de los estudiantes, el 72%, han escogido correctamente los números y realizaron la representación adecuada de cada número, el 23% no escogieron correctamente los números de acuerdo a las instrucciones indicadas, aunque representan adecuadamente los escogidos. Y el 5% no terminaron la actividad solicitada.

Adicionalmente el 85% de los estudiantes manifiestan que al comparar la actividad de las chaquiras con la actividad de la representación gráfica por medio de puntos, asteriscos o líneas verticales son iguales. El 15% de los estudiantes no respondieron a la pregunta planteada.

En la pregunta S1, T1, P2, se observa que los estudiantes logran realizar una adecuada representación de los números solicitados por medio de objetos concretos como líneas, puntos y asteriscos, esto indica que el estudiante reconoce el número en diferentes contextos. Desarrollando el concepto numérico a través de la comparación de cardinales mediante el conteo; en el proceso del recuento se observa que los estudiantes lo realizan a través de una secuencia verbal y una correspondencia uno a uno.

La siguiente actividad (S1, T1, P3)

Observa la columna en donde se encuentran los números que representan la cantidad de artículos en la exhibición y responde

Para realizar esta pregunta los estudiantes de manera individual retomaron su tabla de la canasta familiar y se enfocaron en la columna llamada cantidad en exhibición.

En la S1, T1, P3a se proponía la siguiente consigna:

Indica que representan los números de esta columna que los hacen diferentes a los demás números de la tabla. ¿Cómo lo sabes?

En esta tarea cada estudiante revisó su tabla de la canasta familiar y los números escritos en cada columna en donde observaron que la columna de cantidad de exhibición es diferente a las demás y procedieron a contestar lo planteado en su ficha de trabajo.

La tabla 30 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P3a:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 3. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que expresan que la columna es diferente a las demás por que el número no está acompañado de letras, gramos o miligramos.	21	64%
R 2	Estudiantes que relacionan la columna con la cantidad de artículos.	7	21%
R 3	Estudiantes que realizan una comparación de números de mayor a menor.	3	9%
R 4	Estudiantes que manifiestan que la columna de artículos contiene más números con relación a las otras columnas.	2	6%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 30. Tipificación de las respuestas S1, T1, P3.a.

Teniendo en cuenta la tabla 30, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T1, P3,a. se observa que el 85% de los estudiantes identifican que los números de esa columna hacen referencia a la cantidad de artículos, sin embargo el 64%, manifiestan que los números de la columna indicada para la actividad son diferentes a los demás ya que no están acompañados de letras que representan una unidad de medida, permitiendo inferir que los estudiantes identifican que en esta columna el número hace referencia a la cantidad de artículos,

diferenciándolo de las otras columnas dado que este número tiene un significado diferente a los números de las demás columnas y el 21% de los estudiantes relacionan la columna con la cantidad de artículos.

El 9% realizaron una comparación de números de mayor a menor pero no resolvieron la pregunta planteada. El 6% de los estudiantes manifiestan que la columna de artículos contiene más números con relación a las columnas de peso y volumen; y no dan respuesta a la pregunta planteada.

En esta tarea se observa que los estudiantes se enfrentan a una discusión para establecer diferencias entre las columnas determinando que estos números pertenecen a la cantidad contada por ellos en el supermercado.

En la S1, T1, P3b se proponía la siguiente consigna:

Escribe cómo obtuviste los números de esta columna.

Cada estudiante tomó nuevamente la tabla de la canasta familiar y revisó la columna de cantidad en exhibición, recordó los procesos que hizo con su familia o acompañante en la visita al supermercado y procedió a responder a la pregunta planteada en su ficha de trabajo.

La tabla 31 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P3b:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 3. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que responden que utilizaron el conteo uno a uno para obtener la cantidad total de artículos.	25	76%
R 2	Estudiantes que utilizan una estrategia contando de 10 en 10 para obtener la cantidad total de artículos.	6	18%
R 3	Estudiantes que no plantean una respuesta clara como solución a la pregunta planteada. "yo pensé y los conseguí, mi mamá me ayudo" "Los precios los productos y las demás cosas"	2	6%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 31. Tipificación de las respuestas S1, T1, P3.b.

En la S1, T1, P3c se proponía la siguiente consigna:

Explica de qué manera realizaste el conteo de los productos.

En esta pregunta los estudiantes recordaron la visita al supermercado y los procesos que hicieron para diligenciar la tabla de la canasta familiar. Luego escribieron en su ficha lo que se indagó.

La tabla 32 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P3c:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 3. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que argumentan que utilizaron los dedos para señalar y contar uno a uno para obtener el resultado final.	30	91%
R 2	Estudiantes que utilizan una estrategia contando de 10 en 10 o de 5 en 5 y para obtener la cantidad total de artículos.	3	9%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 32. Tipificación de las respuestas S1, T1, P3.c.

En la S1, T1, P3d se proponía la siguiente consigna:

Cuándo empezaste a contar los productos por donde iniciaste y escribe si esto influye en el resultado.

Al igual que la pregunta anterior los estudiantes recordaron la visita al supermercado y los productos que seleccionaron para diligenciar la tabla y con base en ello respondieron la pregunta en la ficha personal.

La tabla 33 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P3d:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 3. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que realizan el conteo iniciando ya sea de derecha a izquierda, de izquierda a derecha, por el centro, por arriba, por abajo o por el frente. Y manifiestan que el resultado del conteo no se altera.	17	52%
R 2	Estudiantes que responden por donde iniciaron el conteo pero no explican si el resultado del conteo se altera o no.	16	48%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 33. Tipificación de las respuestas S1, T1, P3.d.

Teniendo en cuenta las tablas 31, 32 y 33, las respuesta de los estudiantes a las preguntas S1, T1, P3, b, c, d. Se puede observar que la mayoría de los estudiantes obtuvieron el número total de cada artículo en exhibición a través del conteo, esta actividad permite que los

estudiantes respondan a la pregunta ¿Cuántos hay?, y puedan resolverla realizando un conteo fortaleciendo el principio de cardinalidad. Igualmente se observa que los estudiantes manifiestan que lugar por el cual inician su conteo no afecta el resultado final del mismo, fortaleciendo la cardinalidad expresado en el principio de orden irrelevante.

Actividad (S1, T1, P4)

Con los números de la misma columna responde:

De manera individual se continuó trabajando con la tabla de la canasta familiar y la columna de cantidad en exhibición.

En la S1, T1, P4a se proponía la siguiente consigna:

Escribe el producto con mayor cantidad de artículos y el producto con menor cantidad de artículos.

Cada estudiante retomó su tabla de la canasta familiar y en ella observó los artículos y las cantidades que escribieron de cada uno, seleccionaron lo que se solicitaba y procedieron a escribirlos en la ficha de trabajo.

La tabla 34 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P4a:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 4. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escogieron correctamente el producto de mayor y menor valor	27	82%
R 2	Estudiantes que no escogieron correctamente el producto de mayor y menor valor	5	15%
R 3	Los datos consignados por el estudiantes no corresponde a la tabla de información	1	3%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 34. Tipificación de las respuestas S1, T1, P4.a.

En la S1, T1, P4b se proponía la siguiente consigna:

Indica por qué el uno es mayor con relación al otro

Cada estudiante revisó la respuesta dada en la pregunta anterior, e indicó de manera escrita en su ficha lo que se indagaba en este punto.

La tabla 35 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P4b:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 4. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que un número es mayor con relación a otro de acuerdo a su cantidad.	19	58%
R 2	Estudiantes que manifiestan que un número es mayor con relación a otro de acuerdo a la comparación de cifras.	10	30%
R 3	Estudiantes que expresan: "Por doscientos es", "Porque los tres son diferentes"	2	6%
R 4	Estudiantes que no contestaron la pregunta.	2	6%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 35. Tipificación de las respuestas S1, T1, P4b.

Teniendo en cuenta las tablas 34 y 35, las respuesta de los estudiantes a las preguntas S1, T1, P4, a, b. Se puede observar que la mayoría de los estudiantes obtuvieron el número total de cada artículo en exhibición a través del conteo, esta actividad permite que los estudiantes respondan a la pregunta ¿Cuántos hay?, y puedan resolverla realizando un conteo fortaleciendo el principio de cardinalidad.

Igualmente, se observa que los estudiantes manifiestan que el lugar por donde inician su conteo no afecta el resultado final del mismo, fortaleciendo la cardinalidad expresado en el principio de orden irrelevante. Una vez terminado el conteo los estudiantes deben dar el resultado de la cantidad obtenida en el conjunto de elementos discretos, de esta forma pueden establecer la correspondencia del conjunto con el número.

En la S1, T1, P4c se proponía la siguiente consigna:

Organiza la columna de menor a mayor

El estudiante retomó nuevamente la tabla de la canasta familiar y de ella la columna de cantidad en exhibición, revisó uno a uno los números allí consignados para darles un orden de menor a mayor y escribirlos en su ficha personal de trabajo.

La tabla 36 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P4c:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 4. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que organizan los números de menor a mayor cantidad.	19	58%
R 2	Estudiantes que no organizan los números de menor a mayor cantidad.	14	42%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 36. Tipificación de las respuestas S1, T1, P4.c

En la S1, T1, P4d se proponía la siguiente consigna:

Determina cuál es la diferencia entre el mayor y el menor

Cada estudiante debía observar los números organizados en la repuesta anterior y determinar de acuerdo a los conceptos adquiridos cuál es la diferencia entre el número mayor y menor del conjunto de números escritos.

La tabla 37 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T1, P4d:

Situación 1. Tarea 1. Pregunta 4. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el número mayor se diferencia del menor porque tiene más cantidad.	26	79%
R 2	Estudiantes que : "Que el otro es mayor que el otro", "La diferencia es de numero 7,7 y 9", "El mayor es menor"	3	9%
R 3	Estudiantes que no contestan la pregunta planteada.	4	12%
	Total	**33**	**100%**

Tabla 37. Tipificación de las respuestas S1, T1, P4.d.

Teniendo en cuenta las tablas 36 y 37, las respuesta de los estudiantes a las preguntas S1, T1, P4,c,d. se puede inferir que más de la mitad del grupo organiza los números de menor a mayor cantidad, sin embargo hay una cantidad considerable de estudiantes que se les dificulta organizar los 12 números de menor a mayor. Los estudiantes toman los números de la columna de cantidad y los comparan para ir seleccionando cual tiene menos cantidad con relación al otro.

En la comparación de números los estudiantes realizan una comparación perceptual de los números dado que estos números son de gran cantidad y no pueden recurrir al conteo para

determinar cuál es mayor o menor. Aquí ellos toman la información y conocimiento que cada uno posee para estimar el orden que se le asignará a cada número, permitiendo que cada estudiante fortalezca las relaciones de orden. Los estudiantes manifiestan que uno es mayor con relación al otro por la cantidad que posee cada número, afianzando el principio de cardinalidad. Para los estudiantes que aún no hay claridad de cuál es mayor o menor con relación a otro grupo de números se plantean tareas más adelante que fortalezcan esta parte del pensamiento numérico.

Análisis de los resultados de la Tarea 2 (S1, T2): El número como medida

La siguiente tarea se realizó en grupos de 4 o 5 estudiantes, el trabajo fue colaborativo-participativo, los estudiantes hicieron el proceso de experimentación con material manipulativo; para ello fue necesario que los estudiantes llevarán al aula de clase elementos que conocen de su contexto como una botella de gaseosa tamaño familiar y una de tamaño personal, ambas sin contenido, adicionalmente una jeringa de 10 ml sin aguja.

Cuando los estudiantes se organizaron en grupo tomaron una de las tablas de la canasta familiar de cualquiera de los integrantes, así mismo los docentes que implementaron la propuesta les entregaron una ficha que contenía una tabla (unidades de medida) para completar la información solicitada en alguna de las preguntas, esta tabla se diligenció en grupo, al igual que las preguntas planteadas en esta tarea, para ello se utilizó fichas de trabajo.

Para el análisis de las tareas, se continúa mostrando la consigna de la pregunta y los puntos de ella en negrita y cursiva, la descripción de los procedimientos elaborados por los estudiantes se muestran en las preguntas de la tarea, así mismo se retoma la tabla de respuestas (explicadas en el apartado 3.3).

Actividades de la (S1, T2, P1)

Observen los números y unidades (letras) de la segunda y tercera columna de la tabla principal y realicen un listado de los artículos en la siguiente tabla ubicando los valores o números según la unidad en cada columna.

Los grupos de estudiantes tomaron la tabla de la canasta familiar y de ella seleccionaron los artículos cuyo número estaba acompañado de otros elementos, atendiendo lo que se solicitaba de revisar las columnas segunda y tercera, estos números los consignaron en la tabla (unidades de medida). En esta tarea se escogió a uno de los estudiantes para que hiciera el proceso de escritura. Véase en las imágenes 19 y 20.



Imagen 19. Niños diligenciando tabla tarea 2

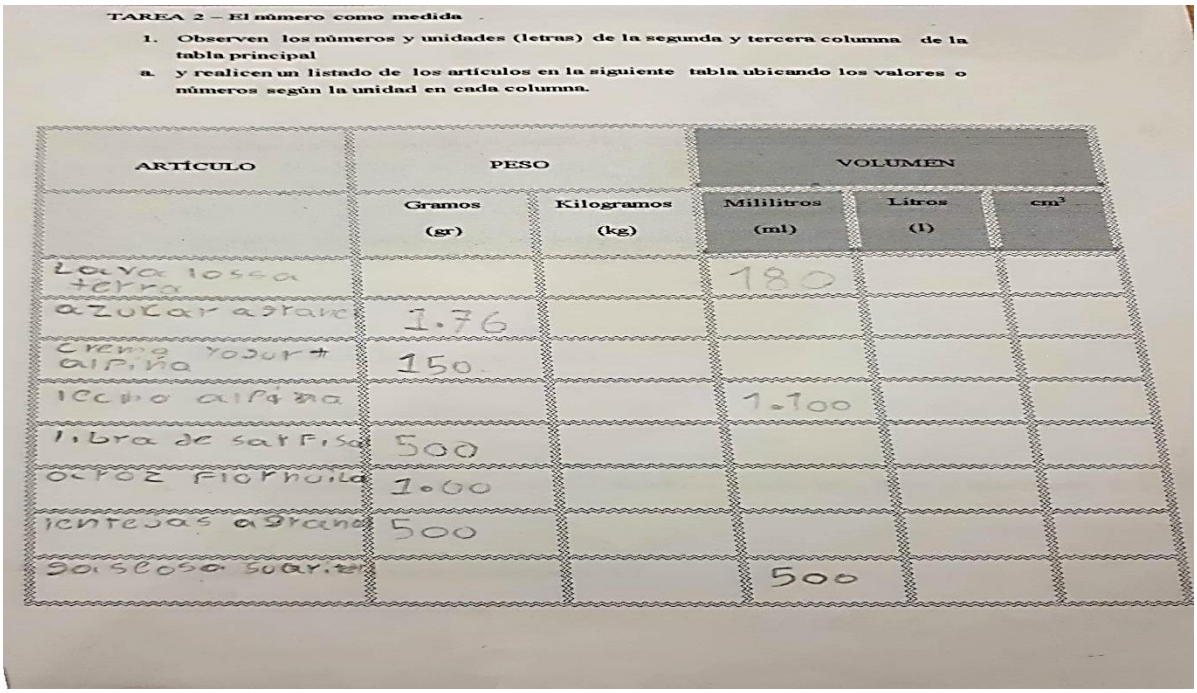


Imagen 20. Niños diligenciando tabla tarea 2

Una vez los estudiantes hicieron el trabajo de diligenciar esta tabla, se dio inicio a la Tarea 2 Situación 1.

ARTÍCULO	PESO		VOLUMEN		
	Gramos (gr)	Kilogramos (kg)	Mililitros (ml)	Litros (l)	Cm^3

Tabla 38. Tabla para consignar información tarea 2 (unidad de medida)



TAREA 2 – El número como medida

1. Observen los números y unidades (letras) de la segunda y tercera columna de la tabla principal
a. y realicen un listado de los artículos en la siguiente tabla ubicando los valores o números según la unidad en cada columna.

ARTÍCULO	PESO		VOLUMEN		
	Gramos (gr)	Kilogramos (kg)	Mililitros (ml)	Litros (l)	cm^3
Lava lossa terra			180		
azucar agrane	1.76				
crema yogurt alpina	150				
lecho alpina			1.100		
libra de sarfisa	500				
arroz florhuila	1.00				
lentejas agrana	500				
gaseosa suarit			500		

Imagen 21. Tabla unidades de medida

En la S1, T2, P1 se analiza el proceso que realizaron los estudiantes para diligenciar la tabla que corresponde a unidad de medida. A continuación la tabla 39 presenta un resumen de las respuestas dadas.

La tabla 39 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P1

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 1.
Descripción general de las respuestas de los estudiantes: Esta tarea se realizó en grupos nucleares de 5 estudiantes por cada grupo y se seleccionó una tabla para cada grupo nuclear Una vez observadas las tablas de respuesta se concluye que: • Los estudiantes observan la tabla principal y eligen un líder para que consigne en la tabla los datos que han sido elegidos por el grupo. • Cada grupo nuclear organiza los artículos de la tabla principal ubicando los valores o unidades de medida en la columna correspondiente • Se observa que los estudiantes clasifican el número de acuerdo a las letras que los acompañan • Los estudiantes consignan el número de acuerdo a la unidad de medida correspondiente (Peso gr y kl; volumen ml, l y cm^3)

Tabla 39. Tipificación de las respuestas S1, T2, P1.

Teniendo en cuenta la tabla anterior S1, T2, P1; los estudiantes realizan esta actividad en grupo nuclear, del grupo eligen un líder para que coordine o dirija qué van hacer. Al iniciar

la actividad se observa que analizan la tabla de la canasta familiar para indicar en qué columna va cada número teniendo en cuenta las unidades de medida que lo acompañan.

En algunos grupos confunden la unidad de gramos con kilogramos en el momento de ubicarlos en la columna que corresponde. Como se observa en el vídeo 1 de unidad de medida. Se debe explicar que las letras que los acompañan son las que diferencian la unidad de medida. Los grupos coordinan que cada estudiante escriba un número con su unidad de medida en la tabla a diligenciar, dentro de los análisis que ellos hacen al dialogar argumentan que en la columna de peso hay la unidad de Kilogramo y escriben el número y la kg para determinar que es un kilogramo, observan y escriban el artículo que corresponde a esta unidad de medida. Así mismo lo realizan con los demás artículos. Los estudiantes analizan las dos tablas y concluyen que en ambas hay las unidades de medida de gramos, kilogramos y mililitros, que para gramos las dos letras son gr y para kilo kg; las letras salen de la tabla del supermercado.

A partir de estos resultados, se puede inferir que los grupos de estudiantes ubican de manera adecuada los artículos de la tabla principal en cada columna de la tabla (unidad de medida) y referenciando de acuerdo a las dos letras (gr, kg, ml y en litro la letra l) que lo acompañan (información obtenida mediante análisis de los Vídeo 1 y 2 de unidad de medida.

En la S1, T2, P1a se proponía la siguiente consigna:

Con la información de la tabla que acaban de realizar, respondan:

Expliquen qué entienden cuando se indica que un artículo tiene 2 litros. Escriban.

El grupo de estudiantes (4 o 5) a través del diálogo manifestaron sus conocimientos con respecto a la pregunta y llegaron a una sola respuesta que fue consignada en la ficha de trabajo grupal.

La tabla 40 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P1a:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupos de estudiantes que indican que un artículo es presentado en litros cuando su contenido es liquido	5	72%
R 2	Grupo de estudiantes que expresan: " que la pony de un litro y dos litros no se diferencian", " si una pony tuvieran de adentro serian litros"	2	28%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 40. Tipificación de las respuestas S1, T2, P1, a

En la S1, T2, P1b se proponía la siguiente consigna:

Escriban qué entienden que el artículo tiene 400 gr.

Para contestar esta pregunta nuevamente el grupo de trabajo (4 o 5) socializaron sus respuestas, algunos de los estudiantes dieron como ejemplo cuando acompañaban a sus padres a las compras del mercado y con estos argumentos llegaron a una sola conclusión que fue consignada en la ficha de trabajo grupal.

La tabla 41 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P1b:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que relacionan los gramos del articulo con un contenido solido	3	40%
R 2	Grupo de estudiantes que mencionan que la unidad de medida (gramo o kilo), se toman como patrón de referencia para medir el peso de un artículo	3	40%
R 3	Grupo de estudiantes que no plantean que son 20 gr, otro grupo de estudiantes manifiestan	1	20%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 41. Tipificación de las respuestas S1, T2, P1.b.

A partir de la tabla 40 y 41 (S1, T2, P1, a; y S1, T2, P1, b); se infiere que la mayoría de los grupos de estudiantes comparan la unidad de medida litros con el contenido líquido de un artículo. En la unidad de medida de gramo o kilogramo los grupos de estudiantes lo comparan con algo sólido o duro y argumentan que sirve para pesar artículos. Retoman y recuerdan su visita al supermercado donde observaron que la pesa es un elemento para medir en gr o kg. Un grupo menor de estudiantes aun no hacen el análisis para dar una respuesta a

ello, sin embargo en la continuidad de las tareas se hará énfasis en esta unidad de medida para que los estudiantes fortalezcan el número en el contexto de medida, teniendo en cuenta la observación y aplicación de tareas con objetos concretos.

Actividades de la (S1, T2, P2)

Con ayuda del profesor tomen una jeringa y tomen 2 botellas de Pony Malta en dos presentaciones, mini y familiar. Escriban la cantidad de ml que indica.

Para realizar esta pregunta el grupo de estudiantes (4 o 5) tomó la jeringa y las botellas y revisaron la parte externa para determinar la cantidad que indicaba cada elemento.

En la S1, T2, P2a se proponía la siguiente consigna:

La jeringa: _____

La tabla 42 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P2a:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 2. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que escriben que la jeringa contiene 10 ml	6	85%
R 2	Grupo de estudiantes que escriben que la jeringa contiene liquido	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 42. Tipificación de las respuestas S1, T2, P2.a.

En la S1, T2, P2b se proponía la siguiente consigna:

La botella mini: _____

La tabla 43 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P2b:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 2. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que escriben que la botella mini contiene 200 ml	6	85%
R 2	Grupo de estudiantes responde que son 3 cm^3	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 43. Tipificación de las respuestas S1, T2, P2.b.

En la S1, T2, P2c se proponía la siguiente consigna:

La botella familiar: _____

La tabla 44 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P2c:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 2. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que escriben que la botella familiar contiene 1 litro	6	85%
R 2	Grupo de estudiantes que escriben que la botella familiar contiene 1 mililitro	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 44. Tipificación de las respuestas S1, T2, P2.c.

A partir de las tablas 42, 43 y 44 S1, T2, P2, a; S1, T2, P2, b; S1, T2, P2, c la mayoría de los grupos de estudiantes manifiestan que la unidad de medida ml, es el contenido que está dentro del objeto como jeringa, botella mini y botella familiar. Un grupo manifiesta que es el líquido que se almacena dentro de cada objeto. Al explicar los estudiantes argumentan que el tamaño del objeto donde se almacena es importante para determinar si hay más o menos, si es pequeño hay poquitos, si es grande hay más como se puede observar en el vídeo 5 (unidad de medida) que los estudiantes exponen que para poder definir la cantidad tuvieron que medir y que para llenar el tarro grande de litro, debían utilizar más líquido.

En los contextos de medida de volumen en este caso mililitros y litros se hizo necesario utilizar objetos de uso frecuente para ellos como botellas para determinar la capacidad que pueden contener estos recipientes. Los estudiantes estimaron estas unidades de medida teniendo en cuenta la información que suministraba las etiquetas de la botella, aquí observaron los números que definían la capacidad de almacenamiento que contenía la jeringa y las botellas. Los números en este contexto se definen como una unidad de medida y se puede comparar con el cardinal ya que definen una cantidad.

Actividades de la (S1, T2, P3)

En la S1, T2, P3a se proponía la siguiente consigna:

Utilicen la jeringa (10ml) para llenar con agua la botella mini y contesten:
Escriban cuántas veces utilizaron la jeringa llena de agua para llenar la botella mini.

El procedimiento que utilizaron los estudiantes en su grupo (4 o 5) en esta tarea consistió en tomar la jeringa y llenarla de agua hasta completar los 10 ml, luego vaciaron este contenido en la botella mini cuantas veces fuera necesario hasta completar su llenado, para ello se intercambiaron roles, finalmente los integrantes consignaron la información en la ficha.

La tabla 45 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P3a:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 3. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupos de estudiantes que utilizaron la jeringa en 21 en ocasiones para llenar la botella mini	4	55%
R 2	Grupos de estudiantes que utilizaron la jeringa en 24 en ocasiones para llenar la botella mini	2	30%
R 3	Grupos de estudiantes que utilizaron la jeringa en 19 en ocasiones para llenar la botella mini	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 45. Tipificación de las respuestas S1, T2, P3.a.

En la S1, T2, P3b se proponía la siguiente consigna:

Indiquen que representa este número.

La tabla 46 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P3b:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 3. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupos que indican que el número representa la cantidad de veces que se utilizó la jeringa para llenar la botella mini	6	85%
R 2	Grupo de estudiantes que manifiestan que representa los números.	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 46. Tipificación de las respuestas S1, T2, P3.b.

A partir de las tablas 45 y 46 S1, T2, P3, a; S1, T2, P3, b; se observa que los grupos de estudiantes no utilizaron la medida de la jeringa con los 10 ml, 4 grupos de estudiantes la utilizaron 21 veces para llenar la botella, 2 grupos 24 veces y un grupo 19 veces. Algunos grupos llenaron con menor cantidad a los 10 ml y por ello se hizo necesario usar más veces la jeringa, un grupo se aproximó con 19 jeringadas tomando una medida mayor a 10 ml y por ello uso menos veces la jeringa. Así, se puede inferir que los estudiantes llenaron totalmente la botella mini aproximándose a las 20 jeringadas que debían utilizar para alcanzar el número que se indicaba en la etiqueta y correspondía a 200 ml. Cuando se indaga que representa ese número, la mayoría de los grupos de estudiantes responden que es la cantidad de veces que debían llenar la jeringa para completar la capacidad que almacena cada botella.

En la S1, T2, P3c se proponía la siguiente consigna:

Tomen un mililitro de agua e indiquen cómo es esta cantidad de agua comparada con toda la jeringa.

La tabla 47 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P3c:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 3. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que indican que un mililitro de agua es menor si se compara con la cantidad total de una jeringa de 10 mililitros de agua	4	55%
R 2	Grupo de estudiantes expresan "que un milímetro es menor que un mililitro", otro grupo indica "que es diferente porque si uno llena es diferente", otro grupo escriben un "mililitro"	3	45%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 47. Tipificación de las respuestas S1, T2, P3.c.

Teniendo en cuenta la tabla 47 S1, T2, P3, c; algunos grupos de estudiantes indican que un mililitro de agua es menor si se compara con la capacidad que se llena la jeringa. Para que los estudiantes dieran esta respuesta, se requirió que nuevamente llenaran la jeringa en un mililitro y la comparan con una llena. Los estudiantes hicieron la comparación del número 1 con 10 para definir que ese 1 de mililitro era menor que el 10 de mililitro. Otro grupo de estudiantes define que 10 es mayor porque tiene más cantidad de agua, entonces 1 es menor. 3 de los 7 grupos de estudiantes no hacen la diferencia entre 1 mililitro y 10 mililitros, sus argumentos escritos no permiten inferir cuál es la respuesta. Algunos escriben que es diferente porque es diferente a lo cual no se permite obtener una respuesta clara. En esta actividad de observa que los estudiantes han fortalecido el concepto de número en un contexto de medida, haciendo una comparación de cantidad entre mayor que y menor que.

En la S1, T2, P4 se proponía la siguiente consigna:

La botella mini de Pony Malta tiene 200 mililitros y Dilan dice que es lo mismo que tener 20 jeringas llenas de 10 mililitros. Expliquen si Dilan tiene la razón y ¿por qué?

Para realizar esta pregunta los integrantes del grupo analizó el proceso que realizaron para completar el llenado de la botella mini. Seguidamente consignaron la respuesta en la ficha.

La tabla 48 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P4:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 4.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que indican que Dilan tiene la razón y argumentan que al sumar 20 veces 10 es igual a 200 o 2 veces 100 es igual a 200	4	55%
R 2	Grupo de estudiantes que indican que Dilan tiene la razón y su argumento no justifica su respuesta	1	15%
R 3	Grupo de estudiantes que indican que Dilan tiene la razón aunque no argumentan él ¿Por qué?	1	15%
R 4	Grupo de estudiantes que no responden a la pregunta	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 48. Tipificación de las respuestas S1, T2, P4.

Teniendo en cuenta la tabla 48 S1, T2, P4, 6 de los 7 grupos de estudiantes indican que Dilan tiene la razón cuando se expone que 200 mililitros es igual a tener 20 jeringadas de 10 mililitros cada una. Ellos argumentan que al sumar 20 veces las 10 jeringadas da 200 o que al sumar dos veces 100, da 200. Podemos inferir que los grupos de estudiantes están realizando operaciones numéricas básicas como la suma para dar cuenta de la situación que se plantea. La operación básica de la suma les sirvió para determinar una cantidad que estaba expresada en un número (jeringa o en un número de la botella mini), este número lo pudieron abstraer de la etiqueta o marcación que traía la jeringa y la botella. Se observa que los estudiantes definen la cantidad expresada en números y la comparan con lo existente en cada medida.

El número en un contexto de medida, juega un papel importante como unidad o patrón dado que está unidad se puede descomponer o recomponer en otras unidades o cantidades. Esto implica que el número en este contexto se toma como referencia para determinar la medida.

En la aplicación de esta tarea se realiza este proceso, pues los estudiantes deben tomar la botella de 200 ml como la unidad completa y empezar a descomponer esa unidad en las cantidades que generan cada jeringa. Así pues se puede inferir que los estudiantes en el contexto de medida realizaron el proceso de descomponer una cantidad completa, en unidades mínimas para dar cuenta de lo solicitado.

Actividades de la (S1, T2, P5)

Tomen la botella mini que acabaron de llenar y viertan su contenido en la botella familiar, repitan esto las veces necesarias para llenar esta botella.

El procedimiento que utilizaron los estudiantes en su grupo (4 o 5) en esta tarea consistió en tomar la botella mini y llenarla de agua, luego vaciaron este contenido en la botella familiar cuantas veces fuera necesario hasta completarla, finalmente los integrantes consignaron la información en la ficha la información que corresponde a las siguientes preguntas planteadas.

En la S1, T2, P5a se proponía la siguiente consigna:

Escriban cuántas veces utilizaron el contenido de la botella mini para llenar la botella familiar.

La tabla 49 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P5a:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 5. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que responden que es necesario llenar 5 veces la botella de 200 ml para llenar la botella familiar de 1 litro	7	100%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 49. Tipificación de las respuestas S1, T2, P5.a.

Teniendo en cuenta la tabla 49, S1, T2, P5.a, se puede inferir que todos los grupos de estudiantes, utilizaron 5 veces la botella mini que contiene 200 ml de agua en este caso para llenar la botella litro. Cada vez que se llenaba la botella mini los estudiantes estaban pendientes que el líquido que contenía fuera igual o similar a la medida que se vende. En un grupo la medida se pasó de las 5 veces y se detuvieron a realizar de nuevo la actividad, dado que los demás grupos dialogaban que solo era necesario las 5 botellas porque al sumar 5 veces 200 da 1.000. Se puede observar que una delas acciones a considerar es la transformación del número 200 en una suma o agrupación de cantidades para considerar el número 1.000 como la cantidad total. El número sale del contexto de medida y se convierte

en un número operatorio usado en la suma., permitiendo que los estudiantes inicien el proceso de agregar cantidades sin un modelo definido de la operación, sino por medio de la estimación de cantidades.

El número en este contexto se debe medir en unidades iguales para completar el total de la cantidad estimada, realizando un conteo y dar significado al resultado a la medida total. Estos conceptos acercan a los estudiantes a las operaciones básicas, en este caso la agrupación de las veces que usaron la botella y así mismo en cuántas veces se divide esa botella, la unidad inicial que era la que se necesitaba llenar requirió que ellos utilizarán una unidad de medida más pequeña y el conteo para determinar la unidad correspondiente.

En la S1, T2, P5b se proponía la siguiente consigna:

Si la botella mini tiene 200 mililitros, ¿cuántos tiene la familiar? Escriban el número.

La tabla 50 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P5b:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 5. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que responden que la botella familiar tiene 1.000 mililitros	7	100%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 50. Tipificación de las respuestas S1, T2, P5.b.

En la S1, T2, P5c se proponía la siguiente consigna:

¿Cuántos mililitros contiene un litro?

La tabla 51 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P5c:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 5. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que responden que un litro contiene 1.000 mililitros	7	100%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 51. Tipificación de las respuestas S1, T2, P5.c.

A partir de la tabla 50 y 51 S1, T2, P5, b; S1, T2, P5, c; se observa que todos los grupos de estudiantes afirman que una botella litro contiene 1.000 mililitros. Así que la unidad de medida de los mililitros es comparada con la de litros para determinar que es igual la cantidad de 1.000 ml a un litro. Con la aplicación de esta tarea los estudiantes experimentan el concepto de número en un contexto de medida, permitiéndoles inferir que la unidad de medida en la que se ha dividido una botella familiar sea comparada con la cantidad que pueda almacenar en el llenado e identificar si es mililitros o litros.

Actividades de la (S1, T2, P6)

El grupo de estudiantes (4 o 5) socializaron sus respuestas con respecto a la experimentación hecha, de allí concluyeron y consignaron en la ficha la información correspondiente a las siguientes preguntas planteadas.

En la S1, T2, P6a se proponía la siguiente consigna:

Expliquen de dónde surgen los números:

20 y 10.

La tabla 52 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P6a:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 6. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que responden que el 10 surge de la jeringa y el 20 de las veces que se utilizó esta jeringa para llenar la botella mini	6	85%
R 2	Grupo de estudiantes que indican que el número sale de la jeringa y el 20 de la botella	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 52. Tipificación de las respuestas S1, T2, P6.a.

Teniendo en cuenta la tabla 52 S1, T2, P6, a; Se infiere que la mayoría de los grupos de estudiantes explican que el número 10 surge de la jeringa y el 20 de las veces que se utilizó la jeringa para llenar la botella mini. En el video 8 de unidad de medida se observa que en el grupo de estudiantes una de ellas explica que el 10 sale de la jeringa y muestra el número

que viene marcado en ella, sin embargo argumentan que el número 20 no viene marcado en la botella mini, se indaga de dónde sale y explican que ese 20 sale de echar agua a la jeringa y de la suma de los números, hacen comparaciones de otros objetos como hojas y sillas para definir cuántas veces usaron la jeringa. Retoman la cantidad de veces que ellos usaron para llenar la botella. Al reflexionar sobre ese número 20 comparado con la cantidad de veces que ellos usaron la jeringa definen que ese número es la cantidad de veces que se necesita para llenar la botella mini. En este proceso utilizaron el recuento para llegar al resultado que les permitía definir qué significaba el número 20 en esta situación.

Según Rico (1996) "el número en las situaciones de medición, describen la cantidad de unidades en las que se ha dividido una dimensión continua de un objeto", teniendo en cuenta lo que menciona el autor, el significado del número en esta tarea permite que el estudiante reconozca a la jeringa como el patrón de medida que divide las unidades y que a su vez de usa para completar el llenado del objeto al cual hace referencia el número 20.

En la S1, T2, P6b se proponía la siguiente consigna:

Expliquen qué significa que la jeringa sea de 10 ml.

La tabla 53 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P6b:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 6. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que explican que los 10 mililitros de la jeringa representan la cantidad de agua o líquido que se puede medir en ella.	5	70%
R 2	Grupo de estudiantes que indican que los mililitros salen de la jeringa, el otro grupo escribe que la jeringa sino se llena toda serian 6.	2	30%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 53. Tipificación de las respuestas S1, T2, P6.b.

En la S1, T2, P6c se proponía la siguiente consigna:

Expliquen qué significa que la botella mini sea de 200 ml.

La tabla 54 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P6c:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 6. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que explican que la cantidad contenida dentro de una botella mini es de 200 ml	5	70%
R 2	Grupo de estudiantes que explican que la botella mini contiene 200 mililitros porque es un líquido.	1	15%
R 3	Grupo de estudiantes que escriben que la gaseosa viene en una botella.	1	15%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 54. Tipificación de las respuestas S1, T2, P6.c

En la S1, T2, P6d se proponía la siguiente consigna:

Expliquen qué significa que la botella familiar sea de 1.000 ml

La tabla 55 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P6d:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 6. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que explican que la cantidad contenida dentro de una botella familiar de un litro es de 1.000 ml	7	85%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 55. Tipificación de las respuestas S1, T2, P6.d.

A partir de las tablas 53, 54 y 55. S1, T2, P6, b; S1, T2, P6, c; S1, T2, P6, d; se infiere que la mayoría de los grupos comparan el número 10, 200 y 1.000 correspondientes a la jeringa, botella mini y botella familiar con la cantidad que almacena cada recipiente y reconociendo que los mililitros son una unidad de medida que se utiliza para medir en este caso los líquido. Así mismo comparan la unidad mililitros con centímetros cúbicos argumentando que es lo mismo como se observa en el video 7 unidades de medida.

Actividades de la (S1, T2, P7)

Esta pregunta se sometió a plenaria del grado primero, donde se socializaron los conocimientos y argumentos dados por los estudiantes y se pudo concluir una respuesta. Cada grupo (4 o 5) consignó la información en la ficha

En la S1, T2, P7 se proponía la siguiente consigna:

Un paquete de galletas pesa 450 gramos y en la escuela Manuela Beltrán hay 450 estudiantes en total. Si comparas el número del paquete de galletas y la cantidad de estudiantes puedes decir qué significa lo mismo ¿por qué lo sabes?

Esta pregunta se sometió a plenaria del grado primero, donde se socializaron los conocimientos y argumentos dados por los estudiantes y se pudo concluir una respuesta. Cada grupo (4 o 5) consignó la información en la ficha.

La tabla 56 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T2, P7:

Situación 1. Tarea 2. Pregunta 7.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Grupo de estudiantes que comparan el número 450 presentado en gramos y el número 450 presentado en cantidad y concluyen que es el mismo número ya que este no cambia.	5	70%
R 2	Grupo de estudiantes que indican que es igual aunque no argumentan él ¿Por qué?	2	30%
	Total	**7**	**100%**

Tabla 56. Tipificación de las respuestas S1, T2, P7.

Teniendo en cuenta la tabla 56 S1, T2, P7, 5 de los 7 grupos manifiestan que si comparan el número de gramos que contiene el paquete de galletas con el número de estudiantes que hay en la escuela ese número 450 es igual, ya que el número no cambia lo que cambia es la unidad de medida o cantidad de estudiantes. En los vídeos 9, 10 y 11 unidad de medida se observa que los estudiantes analizan, comparan y concluyen que el número es igual. En uno de los grupos hacen la comparación desde el orden posicional, unidades decenas y centenas. Así los estudiantes van adquiriendo el concepto de número en diferentes contextos, relacionando la unidad de medida con el cardinal.

Análisis de los resultados de la Tarea 3 (S1, T3): El número como ordinal.

Esta tarea se realizó de manera individual, para el desarrollo de ella se hizo necesario usar ayudas informáticas, como computador y video beam, para proyectar la imagen de "Los animales abordan un avión", "La carrera de la selva", y demás imágenes presentes en esta tarea, estas misma imágenes se presentaron en la fichas de trabajo de cada estudiante, así mismo en otra de las preguntas se realizaron procesos de recortar y pegar. Las respuestas dadas por los estudiantes se consignaron en sus fichas de trabajo. Cabe anotar que en esta tarea no se tomó en cuenta la tabla de a canasta familiar**.**

Para el análisis de las tareas, se continúa mostrando la consigna de la pregunta y los puntos de ella en negrita y cursiva, la descripción de los procedimientos elaborados por los estudiantes se muestran en las preguntas de la tarea, así mismo se retoma la tabla de respuestas (explicadas en el apartado 3.3).

Actividades de la (S1, T3, P1)

De manera individual observa la siguiente imagen.

Realiza las siguientes actividades:

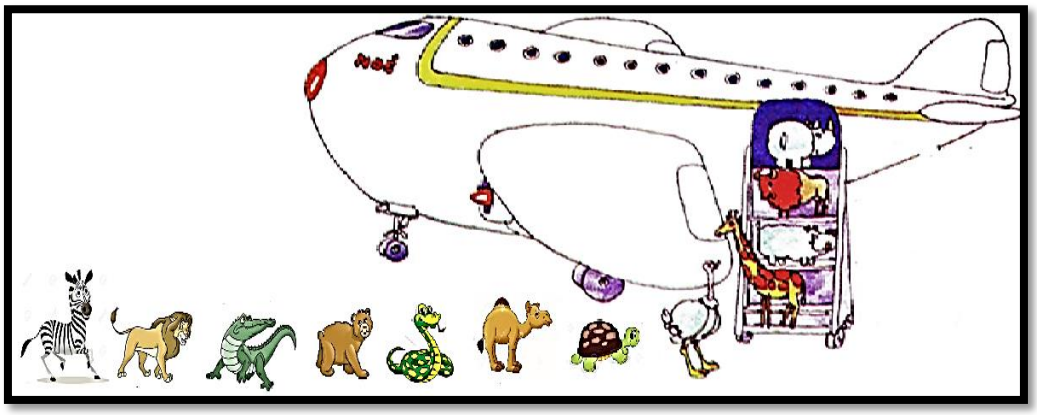


Imagen 22. Los animales abordan el avión

En la S1, T3, P1a se proponía la siguiente consigna:

Marca en la imagen anterior con una X el animal que aborda de primero el avión.

La tabla 57 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P1a:

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que marcan correctamente al rinoceronte como el animal que aborda de primero el avión	30	100%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 57. Tipificación de las respuestas S1, T3, P1.a.

Teniendo en cuenta la tabla 57, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T3, P1.a. Se puede observar que el 100%, de los estudiantes han marcado correctamente el animal que ocupa la primera posición, teniendo como punto de referencia la puerta del avión. Esta respuesta parece indicar que los estudiantes reconocen el número como ordinal cuando se habla del primer lugar puesto que tienen en cuenta la referencia de la puerta del avión, es decir, el primer animal es el más cercano a este punto de referencia. Situación importante para reconocer los ordinales según Castro y Rico (1988) "en un contexto ordinal el recuento debe comenzar en el elemento que se consideró inicial hasta alcanzar el objeto cuya posición quiere determinarse".

En la S1, T3, P1b se proponía la siguiente consigna:

Si el rinoceronte ocupa la primera posición, escribe la posición que ocupa la jirafa.

La tabla 58 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P1b

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente la posición cuarta, que ocupa la jirafa	29	97%
R 2	Estudiantes que responden con el nombre del animal que se le pregunta.	1	3%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 58. Tipificación de las respuestas S1, T3, P1.b.

Teniendo en cuenta la tabla 58 la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T3, P1.b. Se puede observar que el 97%, de los estudiantes identifican y escriben correctamente la posición cuarta que ocupa el animal referenciado para este punto. Solo un estudiante, escribe el nombre del animal al que le corresponde la posición cuarta. A demás se observa que al

tener claro el punto de referencia permite que encuentren fácilmente el lugar de la jirafa, donde el punto inicial lo da el rinoceronte como primer animal que aborda el avión.

En la S1, T3, P1c se proponía la siguiente consigna:

Escribe la posición en que se encuentra la cebra.

La tabla 59 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P1c

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que la cebra se encuentra en la última posición	23	77%
R 2	Estudiantes que escriben que la cebra se encuentra en la posición número doce	7	23%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 59. Tipificación de las respuestas S1, T3, P1.c.

Teniendo en cuenta la tabla 59, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T3, P1.c. Se puede observar que el 100%, de los estudiantes identifican y escriben la posición que ocupa la cebra con referencia al punto inicial de orden. Aunque el 77%, toman como referencia el último lugar del orden para referirse a la cebra como animal solicitado. Esta posición no es relativa con relación a otra puesto que marca la final en el orden, por el contrario lo que sucede con el 23% que escriben la posición doce, en esta respuesta si necesariamente se tiene en cuenta el primero en el conteo pero no tiene claro cómo se indica un lugar doce.

Actividades de la (S1, T3, P2)

Para dar respuestas a las preguntadas planteadas los estudiantes observaron la imagen de "Los animales abordan el avión".

En la S1, T3, P2a se proponía la siguiente consigna:

Ubica los animales de acuerdo a la indicación siguiente:
Si el avestruz está en la quinta posición escribe el animal que debe desplazarse para que el avestruz quede de tercera.

La tabla 60 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P2a

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 2. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que desplazan correctamente al hipopótamo (oveja) para que el avestruz ocupe la tercera posición	26	87%
R 2	Estudiantes que indican que el animal es la jirafa.	4	13%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 60. Tipificación de las respuestas S1, T3, P2,a.

En la S1, T3, P2b se proponía la siguiente consigna:

Escribe el número de puestos que debe moverse la serpiente para quedar de tercera.

La tabla 61 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P2b

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 2. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el número de puestos (5), que debe moverse la serpiente para quedar en tercer lugar	29	97%
R 2	Estudiantes que no contestaron	1	3%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 61. Tipificación de las respuestas S1, T3, P2,b.

En la S1, T3, P2c se proponía la siguiente consigna:

Si la tortuga ocupara el lugar del oso que posición le correspondería. Escribe tú respuesta.

La tabla 62 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P2c

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 2. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que responden correctamente afirmando que la tortuga ocuparía la novena posición	28	94%
R 2	Uno de los estudiantes manifiesta que se debe mover el hipopótamo, el otro escribe el número 5.	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 62. Tipificación de las respuestas S1, T3, P2,c.

Teniendo en cuenta las tablas 60, 61 y 62 las respuestas de los estudiantes a las preguntas S1, T3, P2.a.; S1, T3, P2, b; S1, T3, P2, c; se puede observar que más de 87% de los estudiantes pueden reconocer el lugar que ocupan los diferentes animales para realizar cambios de posicionamiento con referencia al orden inicial sin perder la noción de ordinalidad en el ejercicio. Solamente un 13% de los estudiantes no identifican este proceso.

Lo anterior parece indicar que los estudiantes pueden identificar que el ordinal no se altera si el número de la colección se mantiene.

La actividad planteada en las preguntas S1, T3, P2.a.; S1, T3, P2, b; S1, T3, P2, c; busca reconocer si los estudiantes identifican que el número ordinal no se altera si se mantiene el orden y los cambios realizados en la colección inicial no afectan el orden inicial de la misma.

En estas tareas se moviliza el conteo y la cardinalidad en número de posiciones y el número ordinal con relación al orden.

Actividades de la (S1, T3, P3).

Para dar respuestas a las siguientes preguntas planteadas, los estudiantes tomaron en cuenta la imagen "La carrera de los animales", que a continuación se presenta

En la selva los animales participaron en una carrera, el orden de llegada de cada animal a la meta es el que se muestra en la siguiente imagen

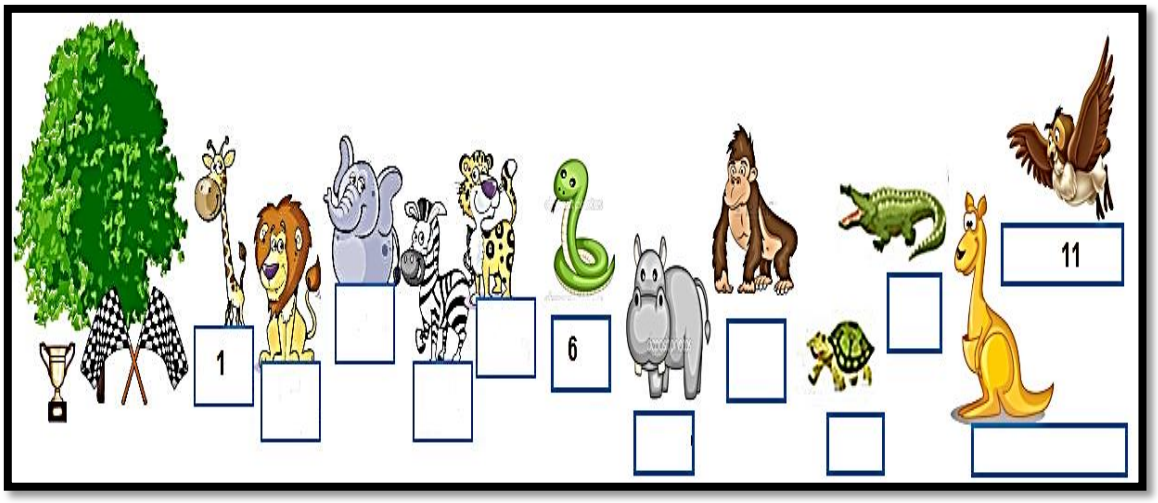


Imagen 23 La carrera de los animales

En la S1, T3, P3a se proponía la siguiente consigna:

Escribe el número en el que llegó el canguro.

La tabla 63 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P3a

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 3. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el número 12, en el cual llego el canguro	28	94%
R 2	Estudiantes que escriben la jirafa.	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 63. Tipificación de las respuestas S1, T3, P3, a.

En la S1, T3, P3b se proponía la siguiente consigna:

Escribe el número del animal que está antes de la tortuga.

La tabla 64 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P3b

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 3. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el número 8, del animal que esta antes de la tortuga	26	87%
R 2	Uno de los estudiantes escribe el número 10, los otros 3 estudiantes escriben que el animal es el avestruz.	4	13%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 64. Tipificación de las respuestas S1, T3, P3, b

En la S1, T3, P3c se proponía la siguiente consigna:

La cebra qué lugar está ocupando. Escribe el número.

La tabla 65 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P3c

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 3. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el número (4), correspondiente al lugar que ocupa la cebra	30	100%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 65. Tipificación de las respuestas S1, T3, P3, c.

En la S1, T3, P3d se proponía la siguiente consigna:

Si la serpiente ocupa el puesto 6 qué lugar ocupa el cocodrilo, escribe el número.

La tabla 60 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P3d

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 3. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el número (10), correspondiente al lugar que ocupa el cocodrilo	30	100%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 66. Tipificación de las respuestas S1, T3, P3, d.

Teniendo en cuenta las tablas 63, 64, 65 y 66 las respuestas de los estudiantes a las preguntas S1, T3, P3.a.; S1, T3, P3, b; S1, T3, P3, c; S1, T3, P3, d.; se puede observar que más del 87% de los estudiantes identifican el orden posicional, e identifican el número utilizado para representar esta ubicación de acuerdo al grafico planteado para la actividad. Solamente un 13% de los estudiantes en una sola pregunta de las 4 planteadas no identifican este proceso y no presentan un argumento consecuente a esta respuesta esperada.

Lo anterior parece indicar que los estudiantes comienzan a identificar que el número puede representar una posición como ordinal y una cantidad como número cardinal.

La actividad planteada en las preguntas S1, T3, P3.a.; S1, T3, P3, b; S1, T3, P3, c; S1, T3, P3, d.; busca reconocer si los estudiantes identifican que el número como símbolo puede tener diferentes significados ya sea como ordinal o como cardinal.

En la S1, T3, P3e se proponía la siguiente consigna:

Regresa a la imagen de los animales en la selva y escribe los números que faltan en cada posición.

La tabla 67 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P3e

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 3. Punto e.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente los números que faltan en cada posición	30	100%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 67. Tipificación de las respuestas S1, T3, P3, e.

Teniendo en cuenta la tabla 67, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T3, P3.e.; se puede observar que el 100% de los estudiantes escriben correctamente el orden posicional de la colección plateada para dicho ejercicio, e identifican el número utilizado para representar esta ubicación de acuerdo al grafico planteado para la actividad.

Lo anterior parece indicar que los estudiantes comienzan a identificar y representar números que indican una posición como ordinal.

La actividad planteada en la pregunta S1, T3, P3.e.; busca reconocer si los estudiantes identifican que el número como símbolo puede tener diferentes significados ya sea como ordinal o como cardinal.

Actividades de la (S1, T3, P4)

Para realizar esta pregunta los estudiantes recortaron una a una las imágenes de los animales que se presentan en la siguiente tabla "Los animales de la selva".

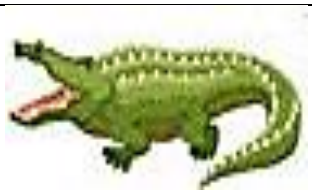
			
			
			

Tabla 68 para organizar "La carrera de los animales" tarea 3

En la S1, T3, P4a se proponía la siguiente consigna:

Utiliza las imágenes de los animales que recortaste para la siguiente actividad. Pégalos en la siguiente tabla ubicándolos de acuerdo a la posición que tenían en la carrera de la selva.

Quinto	Décimo primero	Octavo	Segundo
Primero	Séptimo	Tercero	Décimo segundo
Noveno	Sexto	Décimo	Cuarto

Tabla 69. Para consignar información la carrera de los animales tarea 3

La tabla 70 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P4a

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 4. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que ubican correctamente en la tabla los animales, según la posición que ocuparon en la carrera de la selva	25	83%
R 2	Estudiantes que no ubican correctamente en la tabla los animales, según la posición que ocuparon en la carrera de la selva	5	17%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 70. Tipificación de las respuestas S1, T3, P4, a.

Teniendo en cuenta la tabla 70, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T3, P4.a.; se puede observar que el 83% de los estudiantes escriben correctamente el orden posicional de la colección plateada para dicho ejercicio de acuerdo al grafico planteado para la actividad. Solamente el 17% no escriben correctamente el orden posicional de la colección planteada para dicho ejercicio. Lo anterior parece indicar que la gran mayoría de los estudiantes comienzan a identificar y representar, números que indican una posición como ordinal.

Los estudiantes toman como referente la imagen que muestra a la jirafa como primera en la carrera para indicar que posición tienen los demás, la posición que se marca en esta carrera está sujeta a un objeto discreto en este caso los animales y parte de un orden organizado y definido, en la sucesión de las posiciones el estudiante debe tomar como referente el cardinal para ordenar.

En la S1, T3, P4b se proponía la siguiente consigna:

***Si la jirafa ocupa el puesto primero en la carrera de la selva, qué puesto ocupó la lechuza*.** **(**Esta pregunta no fue resuelta ya que no se observó al momento de realizar la actividad).

En la S1, T3, P4c se proponía la siguiente consigna:

Si la tortuga hubiera quedado de número 1. Qué posición tendría en la carrera de la selva.

La tabla 71 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P4c

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 4. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que la posición de la tortuga sería la primera	28	94%
R 2	Estudiantes que escriben que el número 1 para referirse a la posición en la que hubiera quedado la tortuga	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 71. Tipificación de las respuestas S1, T3, P4, c.

Teniendo en cuenta la tabla 71, la respuesta de los estudiantes a la pregunta S1, T3, P4.c.; se puede observar que el 100% de los estudiantes escriben correctamente que la posición que hubiese ocupado la tortuga sería la primera. Lo anterior indica que los estudiantes identifican el número como una posición en un contexto ordinal ya que la actividad se planteó para tal fin. Adicionalmente se observa que los estudiantes identifican que el número 1 en este contexto indica el primer lugar más no una cantidad.

Actividades de la (S1, T3, P5)

Los estudiantes retomaron *la imagen de "Los animales abordando el avión"* y observaron la cantidad de animales que se mostraban en ella para contestar las siguientes preguntas.

En la S1, T3, P5a se proponía la siguiente consigna:

Escribe cuántos animales están en las escaleras.

La tabla 72 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P5a

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 5. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente cuántos animales (4), están en las escaleras.	30	100%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 72. Tipificación de las respuestas S1, T3, P5,a.

En la S1, T3, P5b se proponía la siguiente consigna:

Cuántas escaleras necesitaríamos para todos los animales.

La tabla 73 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P5b

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 5. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente que se necesitan 12 escaleras para todos los animales	30	100%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 73. Tipificación de las respuestas S1, T3, P5, b

En la S1, T3, P5c se proponía la siguiente consigna:

Qué animales faltan por subir a las escaleras escribe su posición.

La tabla 74 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P5c

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 5. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente la posición de los animales que faltan por subir en las escaleras (Quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo, décimo primero, décimo segundo)	28	94%
R 2	Uno de los estudiante nombran todas las posiciones de las escaleras, el otro de ellos solo menciona la posición quinta y sexta.	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 74. Tipificación de las respuestas S1, T3, P5, c.

Teniendo en cuenta las tablas 72, 73 y 74 las respuestas de los estudiantes a las preguntas S1, T3, P5.a.; S1, T3, P5, b; S1, T3, P5, c; se puede observar que más del 91% de los estudiantes identifican el orden posicional de los objetos de la colección de acuerdo al gráfico planteado para la actividad. Solamente un 9% de los estudiantes en una sola pregunta de las 3 planteadas no identifican este proceso y no presentan un argumento consecuente a esta respuesta esperada.

Lo anterior parece indicar que los estudiantes comienzan a identificar que el número puede representar una posición como ordinal y una cantidad como número cardinal.

La actividad planteada en las preguntas S1, T3, P5.a.; S1, T3, P5, b; S1, T3, P5, c; busca reconocer si los estudiantes identifican que el número como símbolo puede tener diferentes significados ya sea como ordinal o como cardinal.

Actividades de la (S1, T3, P6)

Para realizar estas preguntas los estudiantes tuvieron en cuenta las tareas desarrolladas en la situación 1 (tareas 1, 2 y 3) para dar cuenta de lo aprendido socializaron sus respuestas, en plenaria.

En la S1, T3, P6a se proponía la siguiente consigna:

Según lo trabajado en la Situación 1 y sus tareas 1, 2 y 3, en qué contextos se pueden usar los números, explica los siguientes números a qué están haciendo referencia. Explica los siguientes números a qué están haciendo referencia: 30 gr

La tabla 75 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P6a

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 6. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que mencionan que este número hace a una medida.	28	94%
R 2	Estudiantes que no contestan la pregunta.	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 75. Tipificación de las respuestas S1, T3, P6, a.

En la S1, T3, P6b se proponía la siguiente consigna:

Explica los siguientes números a qué están haciendo referencia 40 estudiantes.

La tabla 76 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P6b

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 6. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que mencionan que este número hace a una cantidad	28	94%
R 2	Estudiantes que no contestan la pregunta	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 76. Tipificación de las respuestas S1, T3, P6, b.

En la S1, T3, P6c se proponía la siguiente consigna

Explica los siguientes números a qué están haciendo referencia: Décimo.

La tabla 77 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P6c

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 6. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que mencionan que este número hace referencia a una posición u orden	28	94%
R 2	Estudiantes que no contestan la pregunta	2	6%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 77. Tipificación de las respuestas S1, T3, P6, c.

En la S1, T3, P6d se proponía la siguiente consigna

Explica los siguientes números a qué están haciendo referencia: 250 mililitros.

La tabla 78 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S1, T3, P6d

Situación 1. Tarea 3. Pregunta 6. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que mencionan que este número hace referencia a una medida	26	87%
R 2	Estudiantes que no contestan la pregunta	4	13%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 78. Tipificación de las respuestas S1, T3, P6,d.

Teniendo en cuenta las tablas 75, 76, 77 y 78 las respuestas de los estudiantes a las preguntas S1, T3, P6.a.; S1, T3, P6, b; S1, T3, P6, c; S1, T3, P6, d; se puede observar que más del 87% de los estudiantes reconocen él número en diferentes contextos tales como volumen S1, T3, P6.a.; como cantidad S1, T3, P6.b.; como ordinal S1, T3, P6.c.; y como medida S1, T3, P6.d.; solamente entre el 6% y 13% de los estudiantes no han logrado identificar claramente la diferencia del número en sus diferente contextos.

Lo anterior parece indicar que más del 80% de los estudiantes comienzan a identificar que el número tiene un significado diferente de acuerdo al contexto en el cual se encuentra inmerso, ya sea como cardinal, como ordinal, como volumen o como medida.

La actividad planteada en las preguntas S1, T3, P6.a.; S1, T3, P6, b; S1, T3, P6, c; S1, T3, P6, d; busca reconocer si los estudiantes identifican que el número como símbolo puede tener diferentes significados ya sea como cardinal, como ordinal, como volumen o como medida.

Para realizar los análisis de esta tarea fue necesario el interés y participación de los estudiantes, en las siguientes imágenes se muestra el desarrollo de algunas de las preguntas.

3.3.2. Resultados y análisis de la situación 2 (S2) El número y sus agrupaciones.

Análisis de los resultados de la Tarea 1 (S2, T1): Agrupaciones de 10 unidades.

Los análisis de esta situación se continúan presentando en las tablas elaboradas que contienen las respuestas y la descripción de ellas (explicadas en el apartado 3.3). Para desarrollar esta situación se hizo necesario retomar la tabla de la canasta familiar y utilizarla en la tarea 1, esta situación se implementó de manera individual, a los estudiantes se le entregaron fichas de trabajo que contenían las preguntas planteadas. En de la realización de las tareas se usó útiles escolares cotidianos como colores, lápices, entre otros; de igual manera los docentes las orientaron con ayudas visuales como el video beam y computador.

Actividades de la (S2, T1, P1)

Los estudiantes observaron individualmente su tabla de la canasta familiar para contestar las siguientes consignas.

En la S2, T1, P1a se proponía la siguiente consigna:

Busca en la tabla los números de 2 cifras, escríbelos:

La tabla 79 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T1, P1a

Situación 2. Tarea 1. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que seleccionan adecuadamente de la tabla principal los números de dos cifras	19	89%
R 2	Estudiantes que escriben adecuadamente los números de dos cifras pero la tabla no corresponde a dichos números	2	11%
	Total	**21**	**100%**

Tabla 79. Tipificación de las respuestas S2, T1, P1, a.

Organízalos de mayor a menor:

La tabla 80 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T1, P1a

Situación 2. Tarea 1. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que ordenan adecuadamente los números de mayor a menor	17	78%
R 2	Estudiantes que no ordenan adecuadamente los números de mayor a menor	4	22%
	Total	**21**	**100%**

Tabla 80. Tipificación de las respuestas S2, T1, P1, a.

Teniendo en cuenta las tablas 79 y 80 S2, T1, P1, a; se puede observar que más de la mitad del grupo escoge los números de dos cifras y los ordena de mayor a menor, el grupo restante toman números de dos cifras que no correspondan a su tabla y no indican cual es mayor con relación al otro. Se hace necesario retomar este concepto en otra tarea en busca de que los estudiantes que aún no establecen las relaciones de orden fortalezcan dicho concepto.

Partiendo de estos resultados se puede observar que en el proceso del desarrollo de las situaciones los estudiantes agrupan y clasifican los números por cantidades de cifras, en este caso dos; para establecer las relaciones de orden el estudiante hace el proceso de comparación de cifras y de cardinal para dar cuenta cuál es mayor con relación al otro. En este proceso se construyen conceptos de acuerdo la representación simbólica de los números. De otra parte los estudiantes pudieron comunicar cantidades de forma escrita y verbal cuando realizan la discusión o dialogo con sus compañeros de grupo. Utilizaron la comparación para ir seleccionando los números mayores. Podemos evidenciar que hay avances en el proceso de la construcción del concepto de Número Natural.

En la S2, T1, P1, b, se proponía la siguiente consigna:

De los números anteriores escoge solo dos. Ahora escribe cuál de los dos es mayor y ¿por qué?

La tabla 81 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T1, P1b

Situación 2. Tarea 1. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor basados en la comparación de cantidades	11	52%
R 2	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor basados en la comparación entre unidades y decenas	9	43%
R 3	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y no argumentan adecuadamente el por qué es mayor	1	5%
	Total	**21**	**100%**

Tabla 81. Tipificación de las respuestas S2, T1, P1, b.

En la S2, T1, P1c se proponía la siguiente consigna:

Ahora toma cada número y represéntalo utilizando puntos:

Número: _____	Número: _____

Tabla 82. Tipificación S2, T1, P1, c

La tabla 83 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T1, P1c

Situación 2. Tarea 1. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que representan adecuadamente los números utilizando puntos	15	71%
R 2	Estudiantes que no representan adecuadamente los números utilizando puntos	6	29%
	Total	**21**	**100%**

Tabla 83. Tipificación de las respuestas S2, T1, P1, c

Partiendo de la tabla 81 y 83 S2, T1, P1, b; S2, T1, P1, c; se observa que los estudiantes argumentan cuál es mayor con relación a otro partiendo de conceptos como la comparación de cifras y valor posicional. En esta tarea ellos ya expresan términos como unidades y decenas, un solo estudiante no da cuenta de por qué es mayor con relación al otro. Se puede decir que la mayoría del grupo avanza en el proceso matemático en cuanto a la comparación de cifras y números por cardinalidad. Así mismo se les pide que representen gráficamente estos números y un alto porcentaje de los estudiantes lo hicieron de manera adecuada realizando un conteo uno a uno para determinar el cardinal.

Los estudiantes muestran avances en la comparación y clasificación del número según su cantidad. De igual manera representan un número, en el proceso de la representación gráfica se realiza el conteo de manera biunívoca, muchos de ellos realizan una secuencia verbal para llegar al cardinal. La dificultad que se observa en algunos de los estudiantes que no representan gráficamente es que en su conteo no hay relación de la cantidad con el número. El número está inmerso diferentes formas de representación en este caso en el contexto gráfico y simbólico es importante fortalecer en estos estudiantes el conteo gráfico para que lleguen a construir el significado del número. Desde lo didáctico este tipo de tareas permite ofrecerle al estudiante actividades adecuadas a su contexto y edad.

En la S2, T1, P1d se proponía la siguiente consigna:

En el cuadro anterior encierra grupos de 10 puntos

La tabla 84 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T1, P1d

Situación 2. Tarea 1. Pregunta 1. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que encierran correctamente el número en grupos de 10	14	67%
R 2	Estudiantes que no encierran correctamente el número en grupos de 10	7	33%
	Total	**21**	**100%**

Tabla 84. Tipificación de las respuestas S2, T1, P1, d.

En la S2, T1, P1e se proponía la siguiente consigna:

Observa los grupos de puntos formados en cada número y describe por qué el número mayor tiene más grupos

La tabla 85 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T1, P1e

Situación 2. Tarea 1. Pregunta 1. Punto e.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que describen que el número mayor tiene más grupos porque su cantidad representada en puntos es mayor	20	95%
R 2	Estudiantes que no respondieron la pregunta	1	5%
	Total	**35**	**100%**

Tabla 85. Tipificación de las respuestas S2, T1, P1, e.

Partiendo de las tablas 84 y 85 S2, T1, P1, d; S2, T1, P1, e; se puede observar que más de la mitad del grupo realiza la agrupación correcta que se indica en este caso grupos de 10. A correcta las dificultades del grupo estudiantes que no realizan la agrupación de manera correcta es porque en el conteo no se agrupan cantidades de 10, para ellos es importante fortalecer los procesos de secuencia verbal en el nivel de cadena numerable, correspondencia biunívoca en el conteo y el principio de cardinalidad. Cabe destacar que un porcentaje alto del grupo entiende y describen que un número es mayor por la cantidad que representa.

Los resultados permiten observar los avances de los estudiantes en el proceso de comparación y clasificación de cantidades para dar cuenta de las relaciones de mayor que, menor que, igual que. Destacando en ellos la habilidad que han adquirido para comunicar información numérica. En la agrupación los estudiantes van realizando el conteo y agregando cantidades graficas o desagregando teniendo en cuenta el símbolo numérico que lo representa. Lo anterior indica que esta tarea se direcciona con el conteo, la cardinalidad, la composición, descomposición para llegar a la agrupación de cantidades discretas.

A continuación se muestra una de las actividades realizadas por los estudiantes en esta tarea.

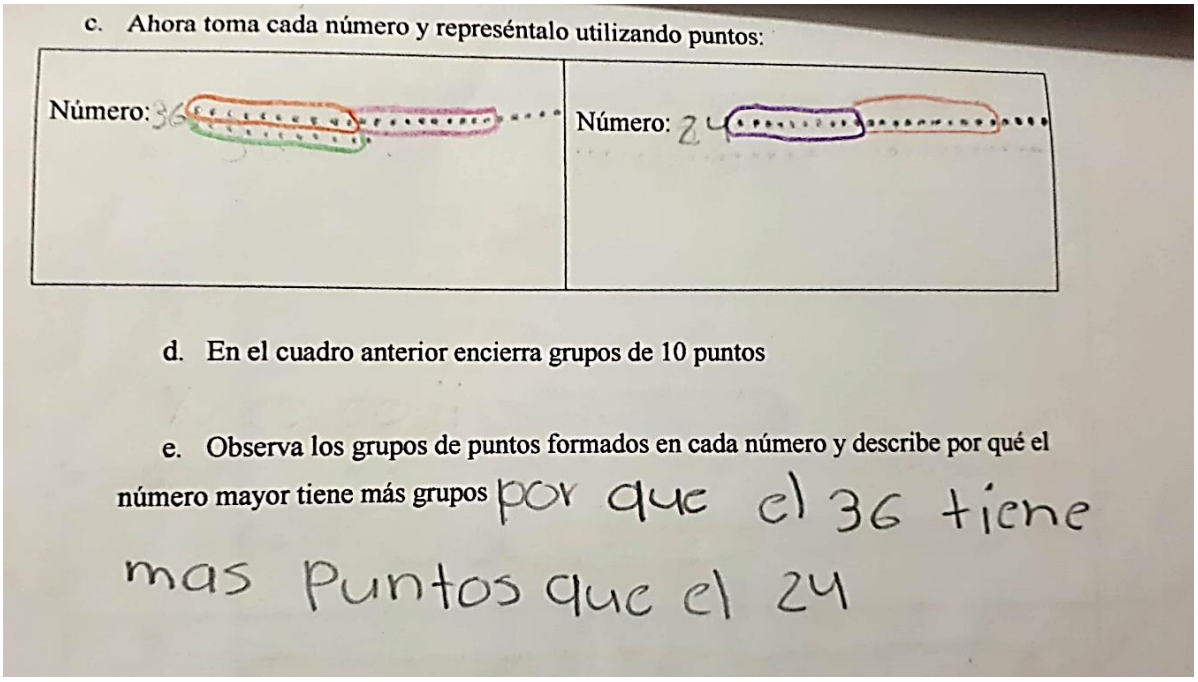


Imagen 24. Tabla diligenciada S2,T1,P1,e

Análisis de los resultados de la Tarea 2 (S2, T2): El número, las decenas y las unidades

Para el análisis de las tareas, se continúa mostrando la consigna de la pregunta y los puntos de ella en negrita y cursiva, la descripción de los procedimientos elaborados por los estudiantes se muestran en las preguntas de la tarea, así mismo analiza con la tabla de respuestas (explicadas en el apartado 3.3).

Esta tarea se informó a los estudiantes que no se utilizará la tabla de la canasta familiar, se indicó que el trabajo a desarrollar es individual y la primera sugerencia era leer las consignas y atender las orientaciones de los docentes. En muchas ocasiones las consignas se socializaban para luego proceder a dar respuestas a ellas en su ficha de trabajo, al finalizar la actividad se recogían las fichas para el proceso de análisis.

Actividades de la (S2, T2, P1)

Teniendo en cuenta los siguientes números nuevamente represéntalos con puntos

Número	Cantidad que representa
11	
19	
23	
34	
59	

Tabla 86. Tabla para consignar información tarea 2 situación 2

En la S2, T2, P1a se proponía la siguiente consigna:

Ahora nuevamente enciérralos en grupos de 10.

La tabla 87 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T2, P1a

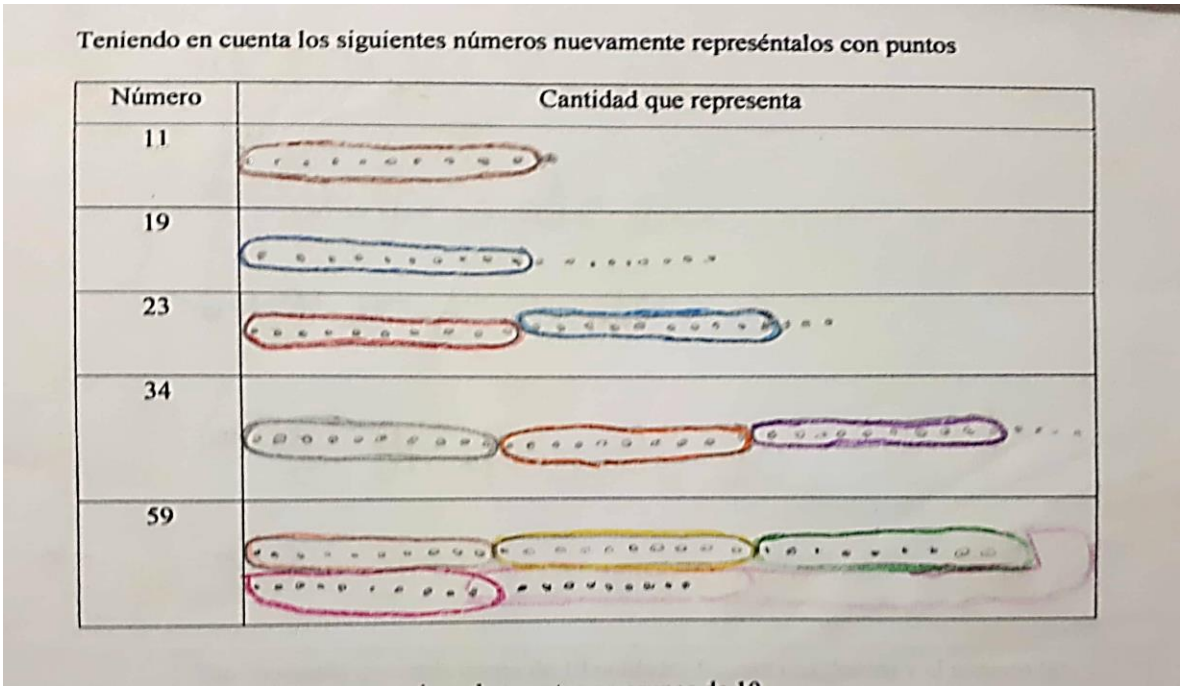
Situación 2. Tarea 2. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que representan los números con puntos y los encierran correctamente los puntos en grupos de diez	23	80%
R 2	Estudiantes que representan los números con puntos pero se les dificulta encerrar correctamente los puntos en grupos de diez	6	20%
	Total	**29**	**100%**

Tabla 87. Tipificación de las respuestas S2, T2, P1, a.

En consideración con la tabla 87 S2, T2, P1, a; se observa que el 80% de los estudiantes representan correctamente la cantidad que indica un número y a su vez forman grupos de 10. El 20% de los estudiantes realizan correctamente la representación de los números pero al realizar los grupos de 10 se observa que faltan o sobran cantidades en cada grupo. Durante el proceso de agrupación los estudiantes deben realizar un conteo para llegar al cardinal y

determinar la cantidad que indica el número simbólico. Según Salvador Linares uno de los contenidos importantes en la formación matemática de los niños en la educación primaria son relativos a los números naturales, sus significados y formas de representarlos. Este contenido curricular desarrolla en ellos el pensar en los números y usarlos en diferentes contextos. En esta tarea el sentido numérico está asociado con la representación y agrupación como nociones que desarrollan el Pensamiento Numérico en los estudiantes. En el vídeo S2, T2, P1, a (1) se muestra cuando un estudiante indica que el número 19 agrupa 10 y le sobran 9 y que con esos 9 "no puede hacer nada" haciendo referencia a los grupos de 10. Plantea que si lo une con la unidad que queda del número 11 puede hacer un grupo de 10. El concepto de agrupación por unidades es claro para él, pero se debe aclarar que esa unidad del número 11 corresponde a otro número y no se debe agrupar en este caso. En el video S2, T2, P1, a (2) se aprecia que el estudiante en su lenguaje no habla de grupos de 10 sino concretamente de decenas y unidades.

En la siguiente imagen se puede apreciar como los estudiantes representan el número y agrupan los puntos en cantidades de 10.


Teniendo en cuenta los siguientes números nuevamente represéntalos con puntos

Número	Cantidad que representa
11	
19	
23	
34	
59	

Imagen 25. Tabla diligenciada S2,T2,P1,a

En la S2, T2, P1b se proponía la siguiente consigna:

Al encerrar los grupos de 10 en los números anteriores, quedó un excedente que no alcanzó a completar un grupo de 10. ¿Qué representa ese excedente?

La tabla 88 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T2, P1b

Situación 2. Tarea 2. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el excedente representan unidades sueltas que no alcanzar a completar un grupo de 10 o decena	28	97%
R 2	Estudiante escribe que los puntos no encerrados son los que sobran.	1	3%
	Total	**29**	**100%**

Tabla 88. Tipificación de las respuestas S2, T2, P1, b.

De acuerdo a las respuestas de tabla 88 S2, T2, P1, b. el 97% de los estudiantes manifiestan que el excedente que no se agrupa representa las unidades sueltas, el 3% o sea 1 de los estudiantes responde contando las cantidades de puntos de los números 11 y 19 diciendo: "aquí en la primera me quedó un punto haciendo referencia al número 11, en la segunda me quedaron 9 puntos mencionando el número 19. Se observa que este estudiante se aproxima a la conclusión que esos puntos son unidades, pero que solo hace referencia a dos de los cinco números que se representan. La relación que tiene el número con la cantidad que se representa permite que se interprete y comunique las ideas numéricas que ellos han adquirido de acuerdo al contexto, en este caso, la agrupación y las unidades sueltas. Cuando se hace la plenaria video S2T2P1b (1) a la pregunta algunos estudiantes manifiestan que "el número de las unidades que sobró de los puntos" "las unidades son las que sobran". En el vídeo S2T2P1b (2) una de las estudiantes toma como referencia el número 59 para indicar que en este número hay 50 unidades agrupadas en 10 y sobran 9 unidades. Ella realiza un conteo uno a uno para indicar las unidades sueltas, uno de sus compañeros ayuda a que pueda definir lo que se le pregunta. En esta tarea el estudiante puede pensar en los grupos de 10 y las unidades, así construyendo una jerarquización de los números en el Sistema de numeración decimal.

En la S2, T2, P1c se proponía la siguiente consigna:

De acuerdo al ejercicio anterior si tenemos los números: 13, 33, 80, 23 qué indica el número de la izquierda en cada cantidad.

La tabla 89 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T2, P1c

Situación 2. Tarea 2. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que indican que este número representa la decena	22	62%
R 2	Estudiantes que señalan que ese número es diferente a la decena.	7	20%
	Total	**29**	**100%**

Tabla 89. Tipificación de las respuestas S2, T2, P1, c.

En la tabla 89 S2, T2, P1, c; puede verse que el 62% de los estudiantes indican que el número de la izquierda en una cantidad representa la decena. El 20% de los estudiantes indican: E1: significa que es mayor, E3: es como el mayor, E9: significa que debe ser mayor, E16: es como el que le gana a la unidad, E17: significa que deber ser mayor, E26: no es clara su escritura, E32: es el número de la unidad y la decena si hay que encerrarlo. Con las respuestas del 20% de los estudiantes se observa que la mayoría de ellos en sus argumentos no mencionan el orden posicional del número sino que hacen referencia a la cantidad del número. Tan solo 1 de los estudiantes presenta confusión con la posición que indica el número de la izquierda nombrándolo como unidad. Salvador Linares menciona que la comprensión del sistema de numeración decimal se apoya en la ampliación de las relaciones establecidas entre los dígitos y las cantidades; es decir en esta tarea la mayoría de los estudiantes hacen relación entre las unidades o grupos tomándolos como cantidad y el orden que ocupa una cifra o dígito. Los estudiantes que clasifican los números de la izquierda por ser mayor no se han aislado del sistema de numeración decimal y el valor posicional, solo que hacen la jerarquización por cantidad. En el vídeo S2T2P1c (1) se evidencia que dos estudiantes mencionan que el número de la izquierda es la decena y el de la derecha la unidad. Argumentan que el número 33 tiene el mismo número pero que la izquierda es la decena y la derecha es la unidad. A demás comparan los números dados y explican en ellos cuál es la decena y la unidad.

En la S2, T2, P1d se proponía la siguiente consigna:

Ahora explica qué representa el número de la derecha

La tabla 90 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T2, P1d

Situación 2. Tarea 2. Pregunta 1. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que explican que el número de la derecha en los números 13, 33, 80, 23 representa la unidad	21	72%
R 2	Estudiantes que en su respuesta argumentan el orden del número sin indicar la posición.	4	14%
R 3	Estudiantes que en esta pregunta no hay evidencia de respuesta	4	14%
	Total	**29**	**100%**

Tabla 90. Tipificación de las respuestas S2, T2, P1, d.

En esta preguntada planteada en la tabla 90 S2, T2, P1, d; el 72% de los estudiantes explican que el número de la derecha en 12, 33, 80 y 23 representan la unidad. El 14% no contestó la pregunta y el otro 14% de los estudiantes han explicado lo siguiente: E9, significa que siempre debe estar a la derecha, E17, significa que siempre debe estar a la derecha, E27, que indica el número de la derecha, E31, retoma los números de la derecha 3-3-0-3 son los números del lado derecho. Se observa que estos estudiantes mencionan el orden del número pero no la posición que está marcado u orden. La mayoría del grupo comunica que el orden de cada número indica una posición en este caso la unidad. Se muestra que han comenzado a construir un sistema de numeración en la posición de unidad y decena. Como se observa en el vídeo S2T2P1d, el estudiante hace reflexión sobre la pregunta y termina dado la respuesta de manera adecuada. Seguidamente una estudiante indica cuál es el número de la izquierda y analiza que el de la derecha representa la unidad. Según Constance Kami en su libro reinventando la aritmética III señala que los niños deben pensar por su cuenta para su proceso constructivo lógico matemático. En esta tarea se invita al estudiante a reflexionar o analizar las representaciones de un número en una posición.

En la S2, T2, P1e se proponía la siguiente consigna:

Al frente de cada número escribe el número de decenas o grupos de 10 unidades

18

25

99

100

235

La tabla 91 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T2, P1e

Situación 2. Tarea 2. Pregunta 1. Punto e.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente la cantidad de grupos de 10 o decenas que se encuentran en los números	26	90%
R 2	Estudiantes que escriben correctamente la cantidad de grupos de 10 o decenas que se encuentran en los números planteados pero que no dan una respuesta correcta en el numero 100	3	10%
	Total	**29**	**100%**

Tabla 91. Tipificación de las respuestas S2, T2, P1, e.

Al retomar la tabla 91 S2, T2, P1, e; se observa que el 90% de los estudiantes escriben correctamente la cantidad de grupos de 10 que se encuentran en los números presentados en la pregunta. El 10% de los estudiantes indican de manera correcta las decenas que hay en números de dos cifras aunque se les dificulta razonar sobre número el numero 100 pues argumentan que los ceros no indican nada. Cabe anotar que este análisis no se dificulta en cuanto al número 235 ya que no tiene números a la derecha. Según Resnick (1983) como lo cita Salvador Linares los niños en esta tarea realizan el proceso de descomposición de un número en decenas.

Análisis de los resultados de la Tarea 3 (S2, T3): La agrupación.

Para el análisis de esta tarea, nuevamente se muestra la consigna de la pregunta y los puntos de ella en negrita y cursiva, la descripción de los procedimientos elaborados por los estudiantes se muestran en las preguntas de la tarea, así mismo se retoma la tabla de respuestas (explicadas en el apartado 3.3).

En esta tarea los estudiantes revisaron las consignas y siguieron las orientaciones de los docentes para resolver las siguientes preguntas. Cabe mencionar que una de las consignas que mencionaban o explicaban los docentes es que a mayor cantidad de dígitos es mayor el número y si los números tienen igual cantidad de dígitos el mayor es el que manda, si existe una relación entre los dos primeros la consigna aplica para el segundo y así sucesivamente.

Actividades de la (S2, T3, P1)

Observa los siguientes números y luego responde:

1.343	589	1.223
97		2.987

Tabla 92. Situación 2 tarea 3

En la S2, T3, P1a se proponía la siguiente consigna:

Organiza los números anteriores de mayor a menor teniendo en cuenta que el número mayor es aquel que tiene más cifras.

La tabla 93 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T3, P1a

Situación 2. Tarea 3. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que organizar correctamente los números del mayor a menor	26	87%
R 2	Estudiantes que se les dificulta organizan correctamente los números del mayor a menor	4	13%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 93. Tipificación de las respuestas S2, T3, P1, a.

Tomando la tabla 93 S2, T3, P1, a, se muestra que el 87% de los estudiantes organizan correctamente los números de mayor a menor, según Castro y Rico establecer la relación en donde se ve implicado el número es uno de los niveles más altos de abstracción que realiza el estudiante pues responde a una expresión simbólica donde no se muestran objetos concretos o situaciones reales. En esta tarea para determinar cuál es mayor con relación al otro los estudiantes deben comparar cifras, teniendo en cuenta el orden y valor posicional al igual que la cantidad que representa cada cifra. El 13% de los estudiantes se les dificulta organizar los números de acuerdo a las relaciones mayor que, menor que. Estos estudiantes responden así: E23, organiza los números de las unidades de mil correctamente y salta al número 97 omitiendo el orden del número 589; E25 organiza correctamente los números de acuerdo a la cantidad de cifras, se encuentra un error cuando debe organizar los números 1.223 y 1.343, este estudiante coloca en el orden de primero el 1.223, aquí no tiene en cuenta que la centena del número anterior es mayor; E33 el estudiante toma en cuenta la cantidad de las cifras para los dos primeros números que indican unidades de mil, pero no cuando debe seguir la comparación del número mayor en este caso la centena. Así mismo coloca en el orden que no corresponde el número de tres cifras y o mite el número de dos cifras; E35este estudiante organiza de la misma manera que el estudiante E25. Se observa que algunos de estos estudiantes tomaron la indicación de comparar la cantidad de cifras para dar un orden a los números pero cuando se enfrentan a números de cantidades de cifras iguales se les dificultad comparar el número siguiente al primero, es decir al que se encuentra en la primera posición de la izquierda. Al analiza el vídeo S2T3P1a, se observa a un estudiante segundo 18 al 39 manifestando que los números lo confunden porque un número puede ser largo y menor, se le debe indicar que revise la cantidad de cifras y así clasificar los números. En la comunicación el estudiante no reconoce el nombre de este número.

En la S2, T3, P1b se proponía la siguiente consigna:

Indica entre 1343 y 1223 cuál es mayor. Explica tu respuesta.

La tabla 94 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T3, P1b

Situación 2. Tarea 3. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que explican cual número es mayor basándose en la comparación de números.	13	43%
R 2	Estudiantes que explican cual número es mayor basándose en la comparación de cantidades.	12	40%
R 3	Estudiantes que contestan la pregunta planteada y no explican por qué es mayor.	5	17%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 94. Tipificación de las respuestas S2, T3, P1, b.

Teniendo en cuenta la tabla 94 S2, T3, P1, b. el 43 % de los estudiantes dan una explicación del número mayor basándose en la comparación de números, es decir que tienen en cuenta la comparación del primer número en una cantidad o del siguiente número y así sucesivamente, el 40% de los estudiantes explican que es mayor basándose en la comparación de cantidades, cuando dicen que es más alto y porque tiene más cantidad. El 17% de los estudiantes indican cuál es el número mayor pero no explican por qué. Lerner y Sadovsky (1994), la posición de las cifras es un criterio de comparación que constituye un paso a la comprensión de la numeración escrita. La relación de un número con respecto al otro acerca al estudiante a obtener el valor absoluto del número bien sea por estimación de cantidad o comparación de cifras.

En la S2, T3, P1c, se proponía la siguiente consigna:

Organiza de mayor a menor los siguientes números: explica tu respuesta

589 324 450 506

La tabla 95 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T3, P1c

Situación 2. Tarea 3. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que organizan de mayor a menor los números y explican adecuadamente su respuesta	18	60%
R 2	Estudiantes que organizan de mayor a menor los números y no explican adecuadamente su respuesta	4	13%
R 3	Estudiantes que organizan de mayor a menor los números y no explican su respuesta	6	20%
R 4	Estudiantes que no organizar de mayor a menor los números ni explican su respuesta	2	7%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 95. Tipificación de las respuestas S2, T3, P1, c.

En la tabla 95. S2, T3, P1, c. se observa que a mayoría de los estudiantes organizan los números de mayor a menor justificando que el orden correspondiente de cada número es porque es más alto que el otro, o porque el mayor tiene más cantidad, en el vídeo S2, T3, P1, c se observa que el estudiante argumenta que es mayor "porque tiene números más mayores que los demás números" así mismo el compara las cifras que tiene cada número para decidir cuál es el mayor. En el siguiente video S2, T3, P1, c. (2) se evidencia que el estudiante toma el número mayor y lo compara con un número menor "lo hice contando de mayor menor" explica que miró las unidades y desde allí empezó a seleccionar el número mayor. A un 7% de los estudiantes se les dificultó organizar los 4 números, ellos solo seleccionan los dos primeros números mayores de manera correcta, los siguientes números no poseen un orden de acuerdo a la relación mayor que.

En la S2, T3, P1, d, se proponía la siguiente consigna:

Teniendo en cuenta los siguientes números 390, 482, 678, 1.150

Para realizar este punto los estudiantes primero representaron el número según la convención, en este procedimiento se hizo necesario la intervención de los docentes de manera constante para dar claridad y comprensión a la propuesta.

Número	Representación por grupos de 10 Un grupo de diez lo representaremos con una X y la unidad por una I
390	
482	
678	
1.150	

Tabla 96. Tabla para consignar información S2, T3, P1, d.

La tabla 97 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T3, P1d

Situación 2. Tarea 3. Pregunta 1. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que representan adecuadamente los grupos de diez por medio de la X y la unidad por medio de la I	12	40%
R 2	Estudiantes que no representan adecuadamente los grupos de diez por medio de la X y la unidad por medio de la I	18	60%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 97. Tipificación de las respuestas S2, T3, P1, d.

En la S2, T3, P1, e, se proponía la siguiente consigna:

Agrupa cada recuadro en grupos de 10

La tabla 98 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S2, T3, P1e

Situación 2. Tarea 3. Pregunta 1. Punto e.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que agrupan adecuadamente en grupos de diez	16	53%
R 2	Estudiantes que no agrupan adecuadamente en grupos de diez	14	47%
	Total	**30**	**100%**

Tabla 98. Tipificación de las respuestas S2, T3, P1, e.

Tomando en cuenta las tablas 97 y 98 S2, T3, P1, d. S2, T3, P1, e. Se aprecia que cuando se le solicita a los estudiantes representar un número con símbolos como X para la decena y I para las unidades el 40% de los estudiantes logran realizar este proceso, en cambio el otro 18 % de los estudiantes no realizan la representación de manera adecuada, en esta actividad debían realizar un conteo en grupos de 10 para llegar a el valor absoluto del número. Cuando se solicita que agrupen los símbolos X en grupos de 10 el 53% de los estudiantes realizan esta agrupación de manera satisfactoria, el 47 % no realizan el conteo adecuado para agrupar, les sobra o faltan cantidades para los grupos de 10. En el vídeo S2, T3, P1, d. el docente realiza la explicación para llevar a cabo la tarea, en el segundo 28 cuestiona a los estudiantes para que determinen el valor de la decena, en el segundo 33 se observa que uno de los estudiantes menciona que una "X" o 10 "I" son iguales a una decena. En el minuto 1:15 se observa a los estudiantes realizar un conteo con una secuencia en grupos de 10, y completan con las unidades. En esta tarea llegar a la centena a través de los grupos de 10 fue difícil pues los estudiantes se mostraban agotados y su conteo no fue el correcto.

En esta imagen se puede apreciar como los estudiantes debían representar cada número y agrupar para aproximarse al concepto de centena.

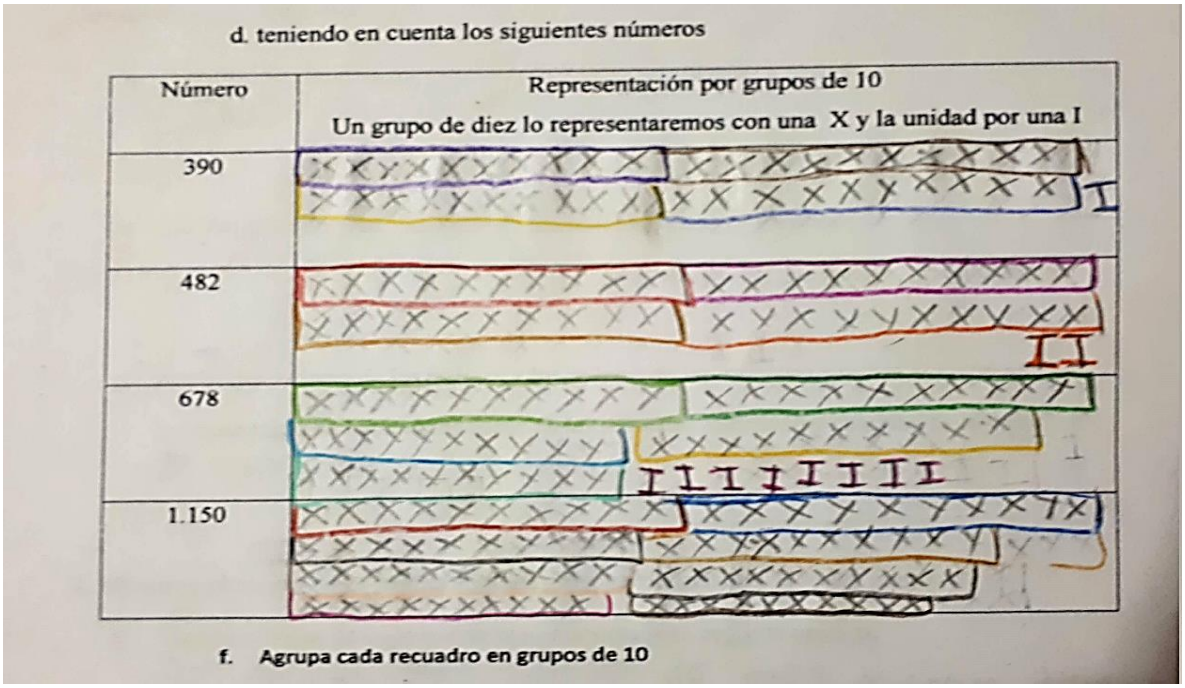


Imagen 26. Tabla diligenciada S2, T3, P1, e

Esta tarea permitió que los estudiantes utilizarán un modelo orientado para determinar la cantidad de grupos de 10 que hay en un número. Cada grupo de 10 estaba representando una centena, dado que la X indicaba 10 unidades y la I indicaba una unidad. De esta manera los estudiantes se acercaron al concepto de agrupación para después comprender el Sistema de Numeración Decimal.

3.3.3. Resultados y análisis de los resultados de la situación 3 (S3) Día de cine, el valor posicional y la agrupación

Análisis de los resultados de la Tarea 1 (S3, T1): Los valores del dinero y el número.

En esta situación se usó material manipulativo como billetes, monedas, alimentos reales tales como: Crispetas, gaseosas en diferentes tamaños (vasos), chocolatinas, bananas, bombones, entre otros y se resolvió en fichas de trabajo individualmente. De igual manera los docentes orientaron las tareas y proyectaron la película con ayudas audiovisuales como el video beam, computador y equipo de sonido. Cabe mencionar que en esta situación no se tuvo en cuenta la tabla de la canasta familiar.

En el diseño de esta situación se tuvieron en cuenta características reales del contexto como la compra venta a través de un día de cine. Para el desarrollo de esta situación como actividad preliminar los docentes imprimieron las imágenes de los billetes (50.000, 20.000, 10.000, 5.000, 2.000, 1.000) y monedas (1.000, 500, 200, 100 y 50) que se manejan en Colombia, los estudiantes en clase recortaron y elaboraron su propio dinero, seguidamente participaron de una película que se proyectó dentro del aula de clase llamada "Home", cada estudiante debía pagar la entrada a cine y comprar alimentos que se venden en una sala de cine real, con los billetes y monedas que recortaron anteriormente. Al final de este proceso se da inicio a la situación 3. Esta y todas las situaciones se desarrollaron en diversas sesiones.

En los análisis, se elaboraron tablas para presentar la información recogida en la experimentación de la propuesta de aula. Cada tabla utiliza las convenciones (explicadas en el apartado 3.3). El análisis se continúa presentando en negrita y cursiva la consigna de cada

tarea y sus puntos, se mencionan brevemente los procesos para realizar cada pregunta, se muestra una tabla para organizar la información de las respuestas de los estudiantes y finalmente, se hacen algunas interpretaciones y observaciones fruto del análisis.

Actividades de la (S3, T1, P1)

Para realizar esta tarea cada estudiante debía tener los billetes y monedas de las diferentes denominaciones que se les entregó, seguidamente contestar las siguientes consignas en su ficha de trabajo.

Revisa los billetes y las monedas que te han entregado para pagar la entrada al cine y las golosinas, y responde.

En la S3, T1, P1, a, se proponía la siguiente consigna:

Escribe los números del valor de las monedas de menor a mayor.

La tabla 99 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P1,a

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben los números del valor de las monedas de menor a mayor.	28	100%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 99. Tipificación de las respuestas S3, T1, P1, a.

En la S3, T1, P1, b, se proponía la siguiente consigna:

Escribe los números del valor de los billetes de mayor a menor.

La tabla 100 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P1, b

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben los números del valor de los billetes de mayor a menor.	27	96%
R 2	Estudiante que escribe los números de los billetes sin tener en cuenta la instrucción de ordenarlos de mayor a menor.	1	4%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 100. Tipificación de las respuestas S3, T1, P1, b.

Si se analiza las tablas 99 y 100, S3, T1, P1, a; S3, T1, P1, b; se observa que el 100% de los estudiantes organizan las monedas correctamente, como lo muestra el vídeo S3, T1, P1, a, minutos 1:36, 2:09 y 2:13; los estudiantes toman como referencia las monedas y las ordenan de mayor a menor, luego escriben los números que aparecen en las monedas. Así mismo en el vídeo S3, T1, P1, b; minutos 0,17; 0,52; 1:10; se observa que los estudiantes ordenan los billetes de acuerdo a su denominación, luego los escriben teniendo en cuenta esta selección realizada. Tan solo uno de los estudiantes organiza los números por cantidad de cifras y no ordena estas cantidades de mayor a menor.

Retomando a Lerner y Sadovsky (1994), se concluye, después de mirar los vídeos, que los niños han organizado los billetes tomado como referencia sus experiencias previas las cuales les ha permitido interactuar con billetes reales en su cotidianidad. Para estas autoras el niño posee una gran cantidad de estímulos matemático previos a su etapa escolar.

En la S3, T1, P1, c, se proponía la siguiente consigna:

Revisa los valores de los billetes y los valores de las monedas e indica si algún número se repite tanto en los billetes como en las monedas, escríbelo y describe cada valor.

La tabla 101 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P1,c

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que identifican el número que se repite tanto en las monedas como en los billetes (1.000) y escriben el valor correctamente	28	100%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 101. Tipificación de las respuestas S3, T1, P1, c.

En la tabla 101; S3, T1, P1, c. Se observa que el 100% de los estudiantes identifican que el número 1.000 que se repite tanto en los billetes como en las monedas, permitiendo inferir que identifican este número en 2 diferentes contextos en este caso la moneda y el billete, según Constance Kami el conocimiento lógico matemático lo adquieren o construyen desde la interacción con el entorno. En esta tarea los estudiantes seleccionan el número 1.000 observando los elementos reales con los cuales se han contextualizando en sus hogares.

Actividades de la (S3, T1, P2)

Para el desarrollo de esta tarea, los docentes entregaron a los estudiantes una ficha adicional llamada cartelera de cine (ver en anexo), que contenía información para dar respuesta a las consignadas siguientes, igualmente fue proyectada en el video beam,

***Observa el precio de la entrada a cine para ver la película Home y contesta*:**

En la S3, T1, P2, a, se proponía la siguiente consigna:

Escribe el valor de cada billete que necesitas para pagar la entrada:

La tabla 102 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P2,a

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 2. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes escriben que para pagar la entrada necesitan los billetes de 10.000 y 5.000.	27	96%
R 2	Estudiantes que escriben que para pagar la entrada necesitan un billete de 10.000 y una de 20.000.	1	4%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 102. Tipificación de las respuestas S3, T1, P2, a.

Según la tabla 102; S3, T1, P2, a; el 96% de los estudiantes agrupan realizan la composición del número 15.000 apoyados en los billetes de las denominaciones 10.000 y 5.000. Igualmente se puede observar que en esta composición se realiza una operación básica como la suma. Solo un estudiante no realiza la composición adecuada ya que utiliza los billetes de 10.000 y 20.000, para dar respuesta a la pregunta. Según Castro y Rico (1996), las operaciones básicas dependen del contexto en donde sean utilizadas, para esta tarea los estudiantes realizan el proceso de agregar una cantidad a otra para obtener el resultado final.

En la S3, T1, P2, b, se proponía la siguiente consigna:

Cuántos billetes de 1.000 se necesitan para pagar la entrada:

La tabla 103 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P2,b

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 2. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes escriben que se necesitan 15 billetes de 1.000 para pagar la entrada.	28	100%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 103. Tipificación de las respuestas S3, T1, P2, b.

En la S3, T1, P2, c se proponía la siguiente consigna:

Cuántas monedas de 100 se necesitan para que te den un billete de mil.

La tabla 104 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P2,c

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 2. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que se necesitan 10 monedas de 100 para que te den un billete de mil.	28	100%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 104. Tipificación de las respuestas S3, T1, P2, c.

En las tablas 103 y 104; S3, T1, P2, b; S3, T1, P2, c; el 100% de los estudiantes escriben que necesitan 15 billetes de 1.000 para pagar la entrada, así mismo manifiestan que necesitan 10 monedas de 100 para obtener un billete de 1.000. Como se observa en el vídeo S3, T1, P2, b; los estudiantes responden que son necesarios 15 billetes de mil para obtener el valor de la entrada o 10 monedas de 100 para obtener un billete de 1.000, en este ejercicio los estudiantes realizan agrupaciones en cantidades de 100 y de 1.000 para obtener el total de la cantidad solicitada, ellos realizan un cálculo mental para resolver el problema que se ha planteado, se puede inferir que la agrupación fue uno de los procesos que utilizaron para llegar al resultado final.

En la S3, T1, P2, d, se proponía la siguiente consigna:

Si tuvieses que pagar la entrada con monedas de 100 ¿Cuántas necesitas?

La tabla 105 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P2,d

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 2. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que necesitan 150 monedas de 100 para pagar la entrada a cine.	26	92%
R 2	Estudiantes que escriben que necesitan 15.000 monedas de 100 para pagar la entrada a cine.	2	8%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 105. Tipificación de las respuestas S3, T1, P2, d.

En la tabla 105; S3, T1, P2, d; El 92% de los estudiantes manifiesta que necesitan 150 monedas de 100 para pagar la entrada a cine, el 8% de los estudiantes escriben que necesitan 15.000 monedas para pagar la entrada a cine. En esta pregunta se observa como casi en su

totalidad, el grupo de estudiantes realizan las agrupaciones necesarias para obtener el resultado final, de esta forma se logra una de los objetivos trazados para este punto el cual manifiesta que los niño deben realizar agrupaciones para alcanzar el resultado esperado.

Para determinar la cantidad de monedas que necesitan, los estudiantes utilizaron las habilidades adquiridas en las tareas anteriores donde requerían agrupar en cantidades de 10. Después de encontrar la respuesta se hizo plenaria con el grupo para compartir conocimientos. Esta plenaria permitió dar cuenta de los avances que iban adquiriendo en el desarrollo de esta propuesta.

Igualmente es notable que este grupo toma la base adecuada para llegar al resultado final en donde la base 10^2 (100), es la referencia para resolver la pregunta en cuestión. Solamente el 8% de los estudiantes brindan una respuesta no acorde a la solución esperada, ya que no se observa una relación adecuada en la agrupación para lograr el resultado final de la pregunta.

Según Lerner y Sadovsky (1994), el valor de una cifra varía en función de la posición que ocupa, gracias a esta pregunta se observa como en su gran mayoría el grupo ha identificado este concepto ya que los estudiantes contaban con denominaciones de 100 y 1.000, para sus monedas, pero se realizó la agrupación adecuada para lograr el resultado final.

En la S3, T1, P2, e, se proponía la siguiente consigna:

Escribe que sucede si pagas con un billete de 20.000 ¿Por qué?

La tabla 106 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P2,e

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 2. Punto e.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que sobran $5.000 ya que el $20.000 es mayor que el $15.000	14	50%
R 2	Estudiantes que escriben que sobran $5.000 mas no dan un argumento del ¿por qué?	13	46%
R 3	Estudiantes que escriben que sobran $15.000 y no dan un argumento del ¿por qué?	1	4%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 106. Tipificación de las respuestas S3, T1, P2, e.

En la tabla 106; S3, T1, P2, e; se observa que el 96% de los estudiantes logran descomponer la cantidad solicitada 20.000, en una operación equivalente como lo es 15.000 + 5.000, aunque solo el 50% argumenta por qué existe un excedente al realizar esta operación, teniendo como referente que el número 20.000 es mayor al número 15.000 y por consiguiente existe una diferencia entre las dos cantidades. Para Lerner y Sadovsky (1994), gracias a la posicionalidad de nuestro sistema de numeración se puede determinar cuál número es mayor con referencia a otro. Por otro lado cuando se trata de dos números de la misma cantidad de cifras — excepto en el caso de que los dos empiecen con la misma cifra — es la primera la que determina cuál es el mayor.

Tan solo un 4% de la población no realiza la descomposición adecuada para llegar a una respuesta satisfactoria o cercana.

Actividades de la (S3, T1, P3)

Para desarrollar esta pregunta los estudiantes nuevamente revisaron la información contenida en la ficha de cartelera de cine, específicamente en la tabla de combos y resolvieron las siguientes consignas.

***Ahora ten en cuenta la información que se observa en la cartelera del cine, tabla de combos y escribe*:**

En la S3, T1, P3,a, se proponía la siguiente consigna:

El combo de mayor precio y su valor

La tabla 107 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P3, a

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 3. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el valor del combo de mayor precio.	23	82%
R 2	Estudiante que escribe el número 3 para indicar que es el combo de mayor precio, pero no escribe el número correctamente que representa el valor.	1	4%
R 3	Estudiantes que no contestaron la pregunta.	4	14%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 107. Tipificación de las respuestas S3, T1, P3, a.

En la S3, T1, P3, b, se proponía la siguiente consigna:

El combo de menor precio y su valor:

La tabla 108 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P3, b

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 3. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente el valor del combo de menor precio.	21	75%
R 2	Estudiantes escriben que el combo 2 es el de menor precio con un valor de $21.250.	3	11%
R 3	Estudiantes que no contestaron la pregunta.	4	14%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 108. Tipificación de las respuestas S3, T1, P3, b.

Al analizar las tablas 107 y 108; S3, T1, P3, a. S3, T1, P3, b. se muestra que el 82 % de los estudiantes seleccionan correctamente el combo de mayor precio, tan solo un estudiante selecciona el número del combo pero escribe un valor menor así: $3.750 omitiendo el 2. Cuando se solicita escribir el combo de menor precio el 75% de los estudiantes escriben de manera correcta y un 11% de los estudiantes seleccionan el combo 2, que representa un valor 21.250 cuando el combo menor representa un valor $13.550. En el vídeo S3, T1, P3, a en el segundo 47 se escucha que los estudiantes ya tienen identificado el combo de mayor valor. En el vídeo S3, T1, P3, a (2) los estudiantes reafirman que es el combo 3, en el

segundo 36 uno de los estudiantes menciona el valor del combo así: veintitrés siete cincuenta, Según Lerner y Sadovsky (1994), a diferencia de la numeración escrita, la numeración hablada no es posicional el estudiante lee los dos primeros números juntos, el siguiente lo menciona individual pero los dos últimos los agrupa.

Seguidamente en el segundo 57 un estudiante se apoya en el listado de los precios para señalar cuál es el de mayor, así mismo un grupo de estudiantes como se aprecia en el vídeo ya leen correctamente el número. Se evidencia en la plenaria de los vídeos que los estudiantes muestran un progreso cuando establecen la relación entre el número mayor y el número menor.

En la S3, T1, P3, c, se proponía la siguiente consigna:

Escribe el valor de cada billete y monedas que necesitas para comprar el combo 1.

La tabla 109 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P3,c

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 3. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que necesitan los billetes de 10.000, 2.000, 1.000 y las monedas de 500 y 50.	9	32%
R 2	Estudiantes que escriben que necesitan 13 billetes de mil y monedas de 500 y 50.	6	22%
R 3	Estudiantes que en los valores que representan las monedas y los billetes no precisan el valor del combo.	9	32%
R 4	Estudiantes que no contestaron la pregunta	4	14%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 109. Tipificación de las respuestas S3, T1, P3, c.

Teniendo en cuenta la tabla 109; S3, T1, P3, c, el 32% de los estudiantes escriben que necesitan agrupar los billetes de 10.000, 2.000, 1.000 y las monedas de 500 y 50 para comprar el combo 1, el 22% agrupan en 13 billetes de mil y monedas de 500 y 50, el 32% restante de los estudiantes no agrupan las cantidades necesarias para determinar el valor del combo que corresponde a $13.550. En esta tarea se infiere que los estudiantes aplican la operación de agregar cantidades desde decenas hasta decenas de mil para obtener el total de una cantidad.

En la S3, T1, P3, d, se proponía la siguiente consigna:

Teniendo en cuenta el ejemplo con la entrada a cine, organiza el valor de los combos 1, 2 y 3, en el siguiente cuadro. Suponiendo que cuentas con los billetes y monedas de los valores indicados

	Billetes de $10.000	Billetes de $1.000	Monedas de $100	Monedas de $10	Monedas de $1
La entrada a cine cuesta: **$15.000**	1	5	0	0	0
Combo 1 cuesta: **$13.550**					
Combo 2 cuesta: **$21.250**					
Combo 3 cuesta: **$23.750**					

Tabla 110. Tabla para consignar información S3, T1, P3, d.

La tabla 111 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P3,d

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 3. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben en cada columna el número que corresponde de acuerdo a la referencia que muestra la tabla	25	89%
	Total	**25**	**100%**

Tabla 111. Tipificación de las respuestas S3, T1, P3, d.

En la S3, T1, P3, e, se proponía la siguiente consigna:

Descompone los siguientes números en los grupos indicados en la siguiente tabla

	Grupos de 10.000	Grupos de 1.000	Grupos de 100	Grupos de 10	Grupos de 1
	10 de 1.000	10 de 100	10 de 10	10 de 1	
15.000					
13.550					
21.250					
23.750					

Tabla 112. Tabla para consignar información S3, T1, P3, e

La tabla 113 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T1, P3, e.

Situación 3. Tarea 1. Pregunta 3. Punto e.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que descomponen adecuadamente las cantidades en grupos de 10	17	60%
R 2	Estudiantes que descomponen el número e indican la cantidad de grupos según la base solicitada	3	11%
R 3	Estudiantes que no descomponen las cantidades en grupos de 10	5	18%
R 4	Estudiantes que no contestaron la pregunta	3	11%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 113. Tipificación de las respuestas S3, T1, P3, e.

Al analizar la tabla 111 y 113; S3, T1, P3, d, S3, T1, P3, e; se observa en la tabla 111 el 100% de los estudiantes escriben en cada columna el número que corresponde a los billetes y monedas de los valores indicados. En el vídeo S3, T1, P3, d en plenaria con los estudiantes se aprecia que los estudiantes indican que el número que se consigna en cada columna corresponde a una cantidad según su posición, es decir, que cada cifra se ubica en un orden para dar un valor a la posición, si es una decena de mil, unidad de mil, centena, decena o unidad. El estudiante que diligencia la tabla con el docente realiza un conteo de 100 en 100

para indicar que el 5 representa la cantidad de 500 como se observa en el segundo 38. En el minuto 1:18 se muestra que el estudiante ya indica la cantidad que representa un número según su posición. En la tabla 113 el 60% delos estudiantes descompone los números indicados en grupos, el 11% de los estudiantes lo realizan con la base solicitada más no en grupos. El 18% no descompone los números ni los agrupa. En el vídeo S3, T1, P3, e. Un estudiante explica como descompone en grupos un número así: se necesitan 10 de mil para formar 10.000, 5 de mil para formar 5.000, 0 de 10 porque no se necesitan, 0 de 1 quiere decir que no se necesitan tampoco, explica que la final del número 15.000 hay 3 ceros que no se necesitan agrupar, así mismo se ve que otra estudiante realizó la descomposición por valor el posicional de cada cifra y no por grupos.

El estudiante indica el valor de cada cifra de acuerdo a las agrupaciones que realiza en grupos de 10, la posición que tenga la cifra le indica la cantidad de veces que debe sumar esta base para obtener la cantidad solicitada, es decir, si es decena el estudiante debe agrupar una sola vez o si es centena debe hacer grupos de 10 decenas, y así sucesivamente. Estas tareas acercan al estudiante a la comprensión del SND.

Análisis de los resultados de la Tarea 2 (S3, T2): El número y la base 10

Los análisis de esta tarea se continúan presentando en las tablas elaboradas que contienen las respuestas y la descripción de ellas (explicadas en el apartado 3.3). La tarea se implementó de manera individual y se usó materiales manipulativos como los billetes y monedas recortados por los estudiantes, así mismo la cartelera de cine con la información de confitería y combos ver anexo 9, de igual manera los docentes las orientaron con ayudas visuales como el video beam y computador, finalmente se procedió a responder las consignas de la tarea 2...

Actividades de la (S3, T2, P1)

Los estudiantes retomaron sus billetes y monedas y contestaron de acuerdo a la consigna.

Observa los números que aparecen en los billetes y monedas que tienes después del día de cine y responde.

En la S3, T2, P1, a, se proponía la siguiente consigna:

Escribe en las casillas vacías el número que representa las monedas que no existen, si las monedas fuesen de 100 en 100.

Tabla 114. Tabla para consignar información S3, T2, P1, a.

La tabla 115 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P1, a

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que representan correctamente las monedas que no existen de 100 en 100.	26	92%
R 2	Estudiantes que no representan correctamente las monedas que no existen de 100 en 100.	2	8%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 115. Tipificación de las respuestas S3, T2, P1,a.

En la S3, T2, P1, b, se proponía la siguiente consigna:

Para llegar a una moneda o billete de 3.000, empezando en la última moneda del punto anterior, escribe cuántas monedas de 100 más necesitamos. ¿Por qué?

La tabla 116 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P1, b

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben correctamente cuantas monedas de 100 necesitan para llegar a 3.000 y justifican su respuesta.	27	96%
R 2	Estudiantes que no dan respuesta a la pregunta planteada.	1	4%
	Total	**28**	**100%**

Tabla 116. Tipificación de las respuestas S3, T2, P1, b.

En las tablas 115 y 116; S3, T2, P1, a; S3, T2, P1, b; en la tabla 89 se observa que el 92%, de los estudiantes logran mantener una continuidad en potencia 10^2 (100), la cual es acertada para lograr la respuesta esperada para la pregunta. En la tabla 90 también se observa un porcentaje significativo del 96% en donde se mantiene la tendencia de la tabla anterior. Solo un 4% de la población no desarrollo la pregunta.

En la S3, T2, P1, c, se proponía la siguiente consigna:

Escribe el número de monedas de 1.000 que necesitas para llegar a 53.500.

La tabla 117 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P1,c

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que necesitan 53 monedas de mil para llegar a 53.500.	25	96%
R 2	Estudiantes que escriben que necesitan 23 monedas de mil para llegar a 53.500.	1	4%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 117. Tipificación de las respuestas S3, T2, P1, c.

En la S3, T2, P1, d, se proponía la siguiente consigna:

Si tienes un billete de 20.000 y deseas cambiarlo por monedas de 100 ¿cuántas monedas obtendrías?

La tabla 118 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P1,d

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 1. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que obtendrían 200 monedas de 100. Si se cambia un billete de 20.000	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 118. Tipificación de las respuestas S3, T2, P1, d.

En las tablas 117 y 118; S3, T2, P1, c; S3, T2, P1, d; se observa que el 96%, de los estudiantes logran descomponer la cantidad solicitada de 53.500, en una potencia 10^3, (1.000), (tabla 91), lo cual indica que casi el total de la población realiza las agrupaciones necesarias para alcanzar el número propuesto para este punto, igualmente se observa que estos estudiantes identifican que el número 53.500, con relación a este ejercicio, que esta expresado en potencia 10^3 (1.000), Solo un estudiante del total de la población no realiza la agrupación correcta para lograr el resultado final.

En la tabla 118, la totalidad de la población realiza la agrupación necesaria para lograr el resultado esperado, en este punto se nota que el manejo de la potencia 10^2 (100), es acertada para dar la respuesta esperada para la pregunta.

Para Lerner y Sadovsky (1994), agrupar y reagrupar son acciones imprescindibles para comprender la posicionalidad en nuestro sistema de numeración. Lo cual indica que al observar los ejercicios anteriores, casi la totalidad de la población ha identificado algunos principios básicos de la agrupación y reagrupación para reconocer cantidades.

Actividades de la (S3, T2, P2)

En esta pregunta los estudiantes usaron la tabla de información, cartelera de cine, combos y confitería para dar respuestas a las siguientes consignas.

Teniendo en cuenta la información de la cartelera que viste en la entrada a cine responde:

En la S3, T2, P2, a, se proponía la siguiente consigna:

Si tienes un billete de 50.000 y deseas pagar tu entrada y la de un compañero indica la cantidad de dinero que te sobra

La tabla 119 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P2,a

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 2. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que indican que sobran $20.000	23	88%
R 2	Estudiantes que indican que sobran $30.000	3	12%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 119. Tipificación de las respuestas S3, T2, P2, a.

En la tabla 119; S3, T2, P2, a; con este punto se pretende que los niños realicen operaciones básicas de agrupación y diferencia, el 88% de la población encargada de realizar este ejercicio realizan la agrupación adecuada al sumar el valor de la entrada propia más el valor de la entrada de un compañero 30.000, para luego obtener la diferencia entre esta cantidad con respecto a la cifra entregada en la pregunta 50.000. Solo el 12%, de la población manifiestan que la diferencia entre estos dos concepto es 30.000 lo cual no es correcto si se toman los valores de referencia para la pregunta. Según Castro, Rico y Castro (1988), En el caso de la suma, el primer nivel o estrategia para obtener el resultado de una suma concreta consiste en elaborar un modelo, bien con los dedos o bien con objetos físicos. El niño cuenta todos los elementos que se supone debe reunir, sin realizar ninguna acción física acompañando al recuento, o bien utiliza los dedos para determinar los pasos que lleva dados en el recuento.

En este punto los niños toman las dos cantidades y obtienen un número final el cual es comparado con la cantidad entregada, en esta primera parte se observa que el 100% de los estudiantes realizan la agrupación adecuada para obtener el resultado de agrupar el valor de su entrada más el valor de la entrada de su compañero. A diferencia de la observación anterior el 12% de los estudiantes no obtiene la diferencia adecuada al comparar las dos cantidades en cuestión (50.000 – 30.000).

En la S3, T2, P2, b, se proponía la siguiente consigna:

Escribe si puedes comprar dos combos número 1 y tienes un billete de 20.000. Explica tu respuesta.

La tabla 120 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P2,b

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 2. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que argumentan que faltan $7.100 para comprar los 2 combos.	19	73%
R 2	Estudiantes que argumentan que el billete de $20.000 no alcanza para comprar los 2 combos.	7	27%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 120. Tipificación de las respuestas S3, T2, P2, b.

En la S3, T2, P2, c, se proponía la siguiente consigna:

Si no puedes comprarlo Escribe cuánto dinero te faltaría.

La tabla 121 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P2,c

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 2. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que indican que hacen falta $7.100 para comprar los 2 combos.	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 121. Tipificación de las respuestas S3, T2, P2, c.

En las tablas 120 y 121; S3, T2, P2, b; S3, T2, P2, c; al igual que en las preguntas anteriores con estas preguntas se pretende que los niños realicen operaciones básicas de agrupación y diferencia.

Se identifica que el 100% de los alumnos realizan la agrupación adecuada 27.100, producto de la suma de cada combo 13.550, por lo tanto concluyen que el billete de 20.000 es insuficiente para alcanzar la cantidad de 27.100, igualmente se observa que al comparar las cantidades llegan a la conclusión necesaria de que 7.100 es la diferencia entre las cantidades solicitadas para este ejercicio.

Según Castro, Rico y Castro (1988), hay estrategias de recuento en la resta con la posibilidad de una doble alternativa. Si se trata de las estrategias que pasan por la elaboración de un modelo físico se puede construir el minuendo sobre el que se quita el sustraendo y se cuenta lo que queda. Pero también cabe que, sobre el minuendo, se vayan quitando elementos hasta lograr que quede un conjunto que represente al sustraendo, se cuentan los elementos quitados y tenemos el resto. Lo interesante de todas estas estrategias radica en el hecho de que no se enseñan ni se aprenden en la escuela, sino que el niño las elabora para resolver los problemas con pequeñas cantidades que encuentra en su medio. A veces no abandona estas estrategias y las mantiene por encima del aprendizaje escolar. El profesor no debe oponerse a estas técnicas, que por otra parte son correctas, sino ampliar su campo de utilidad y conseguir que el niño no quede encerrado sólo en ellas.

Actividades de la (S3, T2, P3)

Nuevamente los estudiantes tomaron sus billetes y monedas, tabla de cartelera de cine, combos y confitería; revisaron la información y dieron respuestas a las consignas planteadas**.**

De acuerdo a los billetes y las monedas que tienes para comprar responde:

En la S3, T2, P3, a, se proponía la siguiente consigna:

Con un billete de $10.000 qué puedes comprar de confitería, escribe los artículos y el valor.

La tabla 122 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P3, a

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 3. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que con $10.000 pueden comprar una crispeta grande $8.000 y una chocolatina de $2.000.	8	30%
R 2	Estudiantes que escriben que con $10.000 pueden comprar una crispeta pequeña $6.000 y una gaseosa pequeña $4.000.	7	27%
R 3	Estudiantes que escriben que con $10.000 pueden comprar dos chocolatina de $4.000 y una gaseosa grande $6.000.	7	27%
R 4	Estudiantes al escribir los artículos que pueden comprar no suman $10.000.	3	12%
R 5	Estudiantes al escribir los artículos que pueden comprar sobre pasan el valor de $10.000.	1	4%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 122. Tipificación de las respuestas S3, T2, P3, a.

En la tabla 122; S3, T2, P3, a, se identifica que el 84% de los alumnos realizan la agrupación adecuada, para recomponer en número 10.000 a partir de las cantidades 8.000, 6.000, 4.000 y 2.000; esta situación permite inferir que estos estudiantes lograron descomponer y recomponer la cantidad entregada como referencia para trabajar la pregunta (10.000). Un 16% de la población no logro realizar las actividades de agrupación o descomposición para lograr una respuesta correcta para la pregunta.

En esta pregunta se realiza simultáneamente un proceso de suma y resta los cuales son muy importantes en la concepción de número. Para Castro, Rico y Castro (1988), las acciones que dan lugar a la suma y resta (agregar-desagregar/reunir-separar) son elementales y se trabajan en simultaneidad con las ideas que dan lugar al concepto de número.

En la S3, T2, P3, b, se proponía la siguiente consigna:

Si tienes $5.000 y quieres comprar una gaseosa pequeña, qué más puedes comprar y cuánto te queda. Escribe el nombre de los artículos que compras y el valor de cada uno.

La tabla 123 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T2, P3,b

Situación 3. Tarea 2. Pregunta 3. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que argumentan que pueden comprar con los $1.000 restantes un bombón $300, una menta $50 y una banana $50 y le sobran $600.	1	4%
R 2	Estudiantes que argumentan que pueden comprar con los $1.000 restantes 3 bombones $900 y 2 mentas $100.	18	70%
R 3	Estudiantes que argumentan que pueden comprar con los $1.000 restantes una galleta $800 y le sobran $200.	5	18%
R 4	Estudiantes que argumentan que pueden comprar con los $1.000 restantes una galleta $800, 2 bananas $100 y 2 mentas $100.	2	8%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 123. Tipificación de las respuestas S3, T2, P3, b.

En la tabla 123; S3, T2, P3, b; se identifica que el 100% de los alumnos realizaron la agrupación adecuada, para recomponer en número 1.000 a partir de las cantidades 800, 600, 300 y 50; esta situación permite inferir que estos estudiantes lograron descomponer y recomponer la cantidad entregada como referencia para trabajar la pregunta (1.000).

Al igual que la pregunta anterior en esta pregunta se realiza simultáneamente un proceso de suma y resta los cuales son muy importantes en la concepción de número. Para Castro, Rico y Castro (1988), las acciones que dan lugar a la suma y resta (agregar-desagregar/reunir-separar) son elementales y se trabajan en simultaneidad con las ideas que dan lugar al concepto de Número Natural.

Análisis de los resultados de la Tarea 3 (S3, T3): El número y el orden Posicional

Esta tarea se aplicó de manera individual. Los análisis se elaboraron por medio de tablas donde se presentó la información recogida en la experimentación de la propuesta de aula. Cada tabla utiliza las convenciones (explicadas en el apartado 3.3).

Esta tarea recogió algunos aspectos implementados en las situaciones, como la cardinalidad y las relaciones de orden o equivalencias, con el fin de acercar al estudiante al valor posicional del número en el SND. En esta tarea no se usó la tabla de la canasta familiar, los materiales utilizados fueron sus útiles escolares para escribir la respuesta en la ficha de trabajo. Finalmente esta tarea se sometió a plenaria para retroalimentar los conceptos aprendidos con las diversas situaciones.

Actividades de la (S3, T3, P1)
Cada estudiante leyó las consignas y contestó lo que se indagó.

Observa los siguientes números.

302 99 1.001

En la S3, T3, P1, a, se proponía la siguiente consigna:

Cuál es el número mayor y ¿por qué?

La tabla 124 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P1,a

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 1. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor porque tiene más cantidad.	8	30%
R 2	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor porque tiene más dígitos.	7	27%
R 3	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor porque tiene más unidades.	7	27%
R 4	Estudiantes que escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor porque tiene unidades de mil.	4	16%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 124. Tipificación de las respuestas S3, T3, P1, a.

Teniendo en cuenta la taba 124; S3, T3, P1, a. El 30% de los estudiantes escogen correctamente y argumentan que un número es mayor porque tiene más cantidad, el 27% de los estudiantes escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor porque tiene más dígitos, el 27% de los estudiantes escogen correctamente el número mayor y argumentan que es mayor porque tiene más dígitos y el 16 % de los estudiantes escogen correctamente el número y argumentan que es mayor porque tiene unidades de mil. En esta tarea se infiere que el 100% de los estudiantes reconocen un número mayor con relación a otros, ellos obtienen esa relación de maneras diferentes, comparando cantidades de manera abstracta, contando cifras y relacionando las unidades refiriéndose a cantidades.

En la S3, T3, P1, b, se proponía la siguiente consigna:

En el número 99 que representa el 9 que está en la derecha.

La tabla 125 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P1,b

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 1. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el 9 de la derecha representa la unidad.	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 125. Tipificación de las respuestas S3, T3, P1, b.

En la S3, T3, P1, c, se proponía la siguiente consigna:

En ese mismo número 99 que representa el 9 de la izquierda.

La tabla 126 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P1,c

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 1. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el 9 de la izquierda representa la decena	25	96%
R 2	Estudiantes que manifiestan que el 9 de la izquierda representa la unidad	1	4%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 126. Tipificación de las respuestas S3, T3, P1, c.

Partiendo de las tablas 125 y 126. S3, T3, P1, b. S3, T3, P1, c. Se puede inferir que la mayoría del grupo avanzó en el reconocimiento de un número según su posición. Para ellos en un número de dos cifras el número de la derecha representa la unidad y el número de la izquierda representa la decena. Tan solo 1 estudiante manifestó que el número de la izquierda representa la unidad.

En la S3, T3, P1, d, se proponía la siguiente consigna:

En el número 1.001 los dos ceros que representan.

La tabla 127 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P1,d

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 1. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que los dos ceros representan la decena y la centena	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 127. Tipificación de las respuestas S3, T3, P1, d.

Partiendo de la tabla 127. S3, T3, P1, d. Se puede inferir que la mayoría del grupo avanzó en el reconocimiento de un número según su posición. Para ellos en un número de dos cifras el número de la derecha representa la unidad y el número de la izquierda representa la decena. Tan solo 1 estudiante manifestó que el número de la izquierda representa la unidad. En el

número 1.001 el 100% de los estudiantes escriben que los dos ceros representan la decena y la centena, el contexto del cero en esta posición tiene un significado propio que los estudiantes le han dado. Retomando a Lerner y Sadovsky (1994), la posición de las cifras cumple una función relevante en nuestro sistema de numeración. El valor de una cifra depende del lugar donde esté ubicada con respecto a los números. En esta tarea se moviliza este concepto relacionado con la posición y el valor del número.

Actividades de la (S3, T3, P2)

Para dar respuesta a las siguientes consignas, cada estudiante revisó el número que se muestra y escribió lo que se indaga.

Observa el siguiente número:

2.222

En la S3, T3, P2, a, se proponía la siguiente consigna:

Cuántas unidades sueltas tiene el número 2.222

La tabla 128 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P2, a

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 2. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que el número 2.222 tiene dos unidades sueltas	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 128. Tipificación de las respuestas S3, T3, P2,a.

En la S3, T3, P2, b, se proponía la siguiente consigna:

Que representa el primer número dos en ***2.*** ***2 2 2***

La tabla 129 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P2,b

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 2. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que el número 2.222 representa la unidad de mil	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 129. Tipificación de las respuestas S3, T3, P2, b.

En la S3, T3, P2, c, se proponía la siguiente consigna:

Que representa el segundo número dos en 2.2 2 2

La tabla 130 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P2, c

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 2. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que el número 2. 2 2 2 representa la centena	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 130. Tipificación de las respuestas S3, T3, P2, c.

En la S3, T3, P2, d, se proponía la siguiente consigna:

Que representa el tercer número dos en 2. 2 2 2

La tabla 131 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P2, d

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 2. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben que el número 2. 2 2 2 representa la decena	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 131. Tipificación de las respuestas S3, T3, P2, d.

Partiendo de las Tabla 128,129, 130 y 131. S3, T3, P2, a, S3, T3, P2, b S3, T3, P2, c, S3, T3, P2, d. se puede inferior que el 100% de los estudiantes reconocen en un número lo que representa cada cifra según su posición: unidad, decena, centena y unidad de mil. El reconocer la escritura convencional de los números permite que los estudiantes diferencien

el valor de cada cifra. El número 2.222 tiene sus cifras iguales pero la posición de cada una de ellas le da un valor que representa una cantidad. Se puede decir que los estudiantes diferencian la posición de un número que se encuentra escrito de manera convencional.

Actividades de la (S3, T3, P3)

Los estudiantes observaron el número que se planteó en la pregunta para dar respuesta a las consignas.

Observa los siguientes números:

5.659 549 53

En la S3, T3, P3, a, se proponía la siguiente consigna:

Que representa el primer número en 5.659

La tabla 132 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P3,a

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 3. Punto a.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el primer número en 5.659 representa la unidad de mil	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 132. Tipificación de las respuestas S3, T3, P3, a.

En la S3, T3, P3, b, se proponía la siguiente consigna:

Que representa el primer número en 549

La tabla 133 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P3,b

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 3. Punto b.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el primer número en 549 representa la centena	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 133. Tipificación de las respuestas S3, T3, P3, b.

En la S3, T3, P3, c, se proponía la siguiente consigna:

Qué representa el primer número en 53

La tabla 134 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P3, c

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 3. Punto c.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que manifiestan que el primer número en 53 representa la decena	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 134. Tipificación de las respuestas S3, T3, P3, c.

A partir de las tablas 132, 133, 134; S3, T3, P3, a. S3, T3, P3, b. S3, T3, P3, c. se puede inferir que el total del grupo con el que se aplicó esta tarea reconoce que representa el número 5. El Sistema de Numeración Decimal se caracteriza por el valor que representa cada número en la posición, los estudiantes pueden identificar esta posición dado que se le ha dado el número escrito de manera convencional, el 5 en cada cantidad tiene un valor posicional que hace que represente la base 10 en diferentes potencias.

En la S3, T3, P3, d, se proponía la siguiente consigna:

Si tienes 6 grupos de 100 unidades y 9 unidades sueltas qué número debes escribir.

La tabla 135 resume los tipos de respuesta que dieron los estudiantes en la S3, T3, P3, d

Situación 3. Tarea 3. Pregunta 3. Punto d.			
Código	Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
R 1	Estudiantes que escriben el número 609	26	100%
	Total	**26**	**100%**

Tabla 135. Tipificación de las respuestas S3, T3, P3, d.

A partir la tabla 135 S3, T3, P3, d. Se infiere que el 100% de los estudiantes escriben correctamente el número 609, teniendo en cuenta que deben componer o agrupar este número con centenas y unidades sueltas. En esta tarea hay una complejidad que el estudiante debe resolver pues ya no hay una escritura convencional del número sino que se solicita que agrupe y ponga en práctica los conocimientos adquiridos con las tareas anteriores. Lerner y Sadovsky (1994), mencionan que la noción de agrupamiento no es el origen de la

comprensión de la posicionalidad, los estudiantes lo elaboran con la interacción de las escrituras numéricas que lo rodean.

- **Aportes de la implementación y análisis de las situaciones**.

Al terminar este capítulo de implementación y análisis podemos dar cuenta de la importancia que tiene el diseño de las tareas en los estudiantes, desde los conceptos a movilizar hasta la contextualización social y cultural para los procesos de enseñanza en el aula de clase. Ya que al realizar la aplicación de las situaciones se observa entusiasmo en los estudiantes pues su participación es activa y permite interactuar con los demás compañeros.

Al desarrollar las tareas consignadas en las situaciones, se nota el progreso de los estudiantes a medida que van avanzando en las mismas, ya que los conceptos matemáticos que se pretenden movilizar, van apareciendo en su discurso. En la primera situación se nota su progreso con respecto a la percepción del número en diferentes contextos, dado que en cada situación se evalúa al final los conceptos movilizados en su desarrollo y los niños responden positivamente a estos cuestionamientos.

Una vez implementadas las tres situaciones se puede anotar que los estudiantes del grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba demostraron avances en el aprendizaje del concepto de Número Natural y algunos aspectos relacionados con el SND relacionados con el valor posicional y la base 10. En la situación 1 fortalecieron el concepto del numero en diferentes contextos, en la situación 2 los estudiantes representaron cantidades y realizar agrupaciones en base 10, en la situación 3 los estudiantes resolvieron situaciones problema basados en un contexto de compraventa y recreados en un día de cine. Cabe anotar que para hacer matemáticas en la escuela, el contexto y el nivel de escolaridad de los estudiantes se hace necesario.

Capítulo 4: Conclusiones generales y algunas reflexiones didácticas

4. Capítulo 4: Conclusiones generales y algunas reflexiones didácticas

En este capítulo se presentan algunas conclusiones y reflexiones didácticas que han surgido luego del desarrollo de este trabajo, lo cual implicó una fase de documentación (revisión de antecedentes y marcos de referencia), de diseño, implementación y análisis de una propuesta de aula cuyo propósito central era desarrollar algunos aspectos del Pensamiento Numérico relacionados con el concepto de Número Natural y el Sistema de Numeración Decimal (SND) en un grupo de estudiantes de grado primero.

4.1 Conclusiones Generales:

De manera general, a partir de los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir que:

En relación al primer objetivo específico, que proponía *documentar la problemática sobre la construcción del concepto de Número Natural y Sistema de Numeración Decimal desde la perspectiva matemática, curricular, didáctica y de contexto*. Desde la perspectiva matemática se identificaron los conceptos necesarios que permitieron diseñar la propuesta de aula de este trabajo, ya que la documentación histórica sobre el concepto de número y el sistema de numeración decimal permitió dar cuenta de cómo a través del tiempo diferentes culturas (e.g. egipcia, griega, romana, china, maya, entre otras) realizaron aportes significativos como: las distintas formas de representación del número a través de la escritura, el surgimiento del 0, el uso de distintas base para los sistemas de numeración, etc.

La revisión histórica permitió fundamentar la propuesta en términos de la estructura mismo del diseño partiendo del conteo, la relación biunívoca y las maneras como se entiende la construcción misma del SND. Por ejemplo, en la Situación 1 tarea 1 cuando se priorizó el conteo usando materiales manipulativos (inspirados parcialmente en el conteo de los incas usando quipu).

Por otro lado, la documentación curricular permitió fundamentar el diseño y análisis de la propuesta de aula, presentada en este trabajo, atendiendo principalmente a los aportes de los Lineamientos Curriculares (1998) y los Estándares Básicos de Competencias (2003). La perspectiva curricular logró contextualizar la propuesta de aula en términos de los conceptos básicos (e.g. la comprensión de los números y la numeración) a trabajar, las competencias a desarrollar en relación con el pensamiento numérico (e.g. la comprensión del significado de los números y sus diferentes interpretaciones y representaciones); las relaciones con otras formas de pensamiento (e.g. pensamiento métrico) y el fortalecimiento de procesos como el planteamiento y la resolución de problemas.

Estos aspectos de la perspectiva curricular permitieron orientar el diseño de las situaciones y tareas de manera que los niños relacionaran diferentes representaciones numéricas con contextos variados (e.g. cardinalidad, ordinalidad y medida). Por ejemplo, cuando se abordó el número como medida en la tarea 2 de la situación 1 y cuando se estudiaron las relaciones de orden en la tarea 1 de la situación 1.

Otro aporte de la perspectiva curricular tiene que ver con la idea de fomentar el trabajo en equipo, la discusión de ideas matemáticas y búsqueda de estrategias para resolver situaciones problema, por ejemplo, en la situación en la situación 3 cuando los estudiantes tienen que hacer equivalencias trabajando en el contexto de la compra-venta.

Por su parte, en la documentación didáctica se identificaron algunas alternativas de trabajo en el aula para la enseñanza del concepto de Número Natural y el Sistema de Numeración Decimal a estudiantes de los primeros grados de la educación primaria. La perspectiva didáctica sirvió para diseñar la estructura, situaciones planteadas y la implementación de esta propuesta de aula, por ejemplo, retomar las experiencias numéricas del niño en relación al conteo, la correspondencia biunívoca y otras para el desarrollo de la idea del número como cardinal (e.g. cuando los niños van al supermercado con sus padres a recolectar información sobre productos de la canasta familiar) de manera que la actividad propuesta tenga sentido en el contexto de los estudiantes.

De estos trabajos se retomaron ideas para el diseño de las situaciones (e.g. el uso de chaquiras, tiras y etiquetas en la situación 1) y de las consignas (e.g. identificar que un número es mayor que otro cuando tiene mayor número de cifras).

Respecto al segundo objetivo específico que persigue articular *los referentes matemático, curricular, didáctico y de contexto en una propuesta de aula sobre el concepto de Número Natural y algunos elementos del Sistema de Numeración Decimal*, es posible dar cuenta como en el diseño, implementación y análisis de la propuesta de aula aquí reportada, fue posible establecer relaciones entre los distintos referentes tenidos en cuenta (matemático, curricular y didáctico) alrededor de elementos como el contexto (e.g. las situaciones de compra-venta), la resolución de problemas y el énfasis en el desarrollo del pensamiento numérico.

Este objetivo permitió que al momento de diseñar la propuesta de aula se tuvieran en cuenta aspectos que permitían a los niños contar con tareas contextualizadas, donde se tuvo en cuenta factores significativos como la historia, (la cual brindó pautas necesarias para realizar actividades en donde se reconociera el concepto y definición del número); el contexto que permitió potencializar las características del mismo permitiendo así que los estudiantes se identificaran con las preguntas y situaciones que la propuesta brindaba; la didáctica que permitió diseñar estrategias para que los niños pudieran interactuar más fácilmente con la misma y de esta forma ser aceptada con más facilidad, cualidad importante si se tiene en cuenta las características de la población, ya que los estudiantes cuentan con edades desde los 6 a los 7 años y desde lo curricular los cuales brindan la ruta adecuada para lograr los objetivos trazados por esta propuesta.

Respecto al tercer objetivo específico en el cual se pretendía *identificar avances y dificultades en estudiantes del grado primero de la Institución Educativa José María Córdoba, en la construcción del concepto de Número Natural y el Sistema de Numeración Decimal, a través de la nueva propuesta de aula,* se puede decir que efectivamente los niños participantes en este trabajo avanzaron en su comprensión del número natural y algunos aspectos del SND. Al principio los estudiantes tenían ciertos conocimientos del número y sus

representaciones (reconocían el símbolo de algunos números), pero no establecían relaciones de orden, ni sabían representar números mayores a 30 y componer y descomponer cantidades.

Las actividades planteadas en este trabajo involucraron tareas como la secuencia verbal, la correspondencia biunívoca, el conteo, la comparación de cantidades, las relaciones de orden, la composición y descomposición de cantidades, la identificación del número en diferentes contextos y actividades de agrupación en base 10. Estas actividades permitieron que los estudiantes se acercaran a la construcción del concepto del Número Natural y algunos elementos del SND.

A partir del desarrollo de la propuesta de aula los estudiantes aprendieron a establecer relaciones de orden (e.g. organizar un conjunto de números de mayor a menor o viceversa), descomponer y recomponer un número en grupos de 10, identificar cantidades hasta miles y reconocer el número en diferentes contextos (e.g. el número como cantidad o como medida).

Los niños participaron siempre de manera muy activa, mostraron mucho aprendizaje colaborativo e interés en las actividades. Esta propuesta exhibió que cuando se plantean situaciones de aula interactivas que involucran al estudiante, como sujeto participativo en la construcción de su propio conocimiento, el trabajo de aula es muy productivo y con buenos resultados.

Igualmente se percibe como dificultad la dedicación y tiempo de trabajo para los estudiantes que exigen este tipo de propuestas de aula, ya que requiere mucha intensidad horaria en la jornada escolar. Sin embargo, esta dificultad puede superarse con un diseño curricular más flexible y que priorice el desarrollo de competencias básicas.

En conclusión, este trabajo muestra como estudiantes de primer grado tienen la capacidad de desarrollar algunos aspectos del pensamiento numérico y de enfrentarse a tareas y contextos diversos, por lo tanto es importante que se les propongan actividades que propicien el aprendizaje del número natural y algunos conceptos del SND a través de una propuesta de

aula que involucra fundamentada desde varias perspectivas (matemática, curricular y didáctica).

Tras la realización de esta propuesta, los autores reconocen la importancia de diseñar situaciones que surgen del contexto escolar, dado que las tareas tradicionales en ocasiones son desarticuladas y rutinarias. Al implementar este tipo de situaciones se evidencia que con la participación continua, los estudiantes se apropian de los conceptos y construyen sus conocimientos de una forma más efectiva y eficaz.

Muchos errores que se comenten en el aula al enseñar las matemáticas, obedecen a la falta de formación de los docentes en cuanto a conceptos matemáticos.

4.2 Algunas Reflexiones Didácticas

Una vez culminado este trabajo en donde se planteó una propuesta que busca desarrollar algunos conceptos del Pensamiento Numérico relacionados con la construcción del concepto Numero Natural y algunos elementos del SND, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El diseño de cualquier tipo de propuesta de aula debe de considerar que es preciso tener en cuenta las experiencias previas de los estudiantes (e.g. sus experiencias numéricas por fuera de la escuela), ya que esto permite que cada niño se identifique con las mismas, relacione sus conocimientos previos con los que se están construyendo y por consecuencia que tengan un significado para ellos.
- Es importante considerar que el contexto se hace necesario en una propuesta de aula, así mismo la participación e interacción de los estudiantes con sus pares, apoyados en sus experiencias cotidianas en busca de construir conocimiento con la orientación de un docente, sin desestimar la expectativa que se genera al realizar una actividad que se presenta en su día a día.
- Las situaciones deben tener un diseño estructurado de tal forma que sea dosificado en términos de los conocimientos puestos en juego -e.g. en esta propuesta se

privilegiaron tres temáticas fuertes (expresadas en situaciones): el número en diferentes contextos, las agrupaciones y el valor posicional y la base 10- , para que a medida que se avance en las situaciones propuestas, el estudiante pueda apropiarse de estos conceptos y de esta forma logre pasar de una situación a otra, fortaleciendo los conceptos necesarios para desarrollar cada tarea.

- Teniendo en cuenta la edad del grupo en el cual se desarrolló este trabajo se recomienda, para trabajos futuros, tener en cuenta que son niños entre los 6 y 7 años, por lo tanto las actividades no se deben realizar por más de hora y media de trabajo, ya que al ser una población de muy corta edad su atención después de este período de tiempo se puede dispersar; lo anterior se evidenció en el desarrollo de las tareas aplicadas, al notar que después de este tiempo estimado los estudiantes empezaban a demostrar signos de fatiga; por lo tanto se recomienda trabajar como en esta propuesta en diferentes momentos y con diferentes actividades.
- Los materiales utilizados del contexto -tales como ayudas audiovisuales, manipulativos, fichas, etc.- facilitan que los estudiante sean más participes en los procesos que se realizan y por lo tanto les ayuda a indagar e interactuar con sus pares, este proceso logra que los conceptos que se buscan enseñar, sean más fácil de asimilar por parte de los niños. Igualmente se notó que al ser parte activa del proceso (e.g. cuando realizaron la tabla de la canasta familiar o en la actividad de compra-venta del día de cine) los estudiantes deben centrar mucho más su atención, lo cual favorece en su proceso de aprendizaje.
- Teniendo en cuenta que este trabajo plantea una propuesta de aula, la actitud y preparación del docente es necesaria para lograr el mejor aprovechamiento de la misma, ya que el docente se encarga de coordinar tiempos, plenarias y demás actividades utilizadas para el desarrollo de la misma. La orientación del docente es necesario para que las tareas conserven la intencionalidad que se busca en cada una, ya que si llegasen a ser mal interpretadas por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta que son niños de 6 o 7 años, pudiesen no lograr el objetivo trazado para la misma. En este orden de ideas la propuesta de aula sin la orientación de un maestro podría no tener el efecto esperado.

Como observación final, es importante señalar que la realización de este trabajo aportó en la capacidad de sus autores en re-pensar sus prácticas educativas y fortalecer sus conocimientos matemáticos, curriculares y didácticos sobre como promover el aprendizaje de las matemáticas en sus estudiantes. El diseño de la propuesta aportó elementos para que los autores puedan desarrollar otras propuestas de aula, aportar al diseño curricular de su Institución Educativa y compartir con otros colegas docentes sobre temas educativos diversos.

Acorde con los planteamientos anteriores en esta propuesta de aula y de los resultados obtenidos con relación a la construcción del concepto de Número Natural en el grado primero, el caso de los contextos numéricos y el Sistema de Numeración Decimal se propone una nueva propuesta de enseñanza en la se trabaje con mayor énfasis sobre las agrupaciones de diez, como una continuación de la enseñanza y aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal en primaría. Considerar los materiales manipulativos o elementos que se puedan adquirir del contexto para diseñar nuevas propuestas de aula que puedan ser implementados en los primeros grados de escolaridad y articularlas con esta que se implementó, para conocer los avances de los estudiantes en términos del conocimiento matemático especialmente en la comprensión del Sistema de Numeración Decimal. Involucrar a preescolar en una propuesta que permita fortalecer el concepto de Número Natural.

Para ello se plantean los siguientes interrogantes:

- ¿Qué significa contar en la primera infancia?
- ¿Cómo diseñar tareas con la integración de materiales manipulativos qué permitan el aprendizaje del conteo a los estudiantes en la primera infancia?
- ¿De qué manera la propuesta de trabajo implementada podría contribuir al diseño de situaciones que involucren la enseñanza y aprendizaje de otros contenidos matemáticos en los primeros grados de escolaridad?
- Cómo los estudiantes de educación básica primaria pueden comprender el Sistema de Numeración Decimal con todas sus características?

5. Bibliografía

Acevedo, M; Huertas C. (1999). *El conocimiento profesional: una mirada a la aritmética de la Escuela.* Bogotá: Grupo Editorial Gaia.

Blanco, H. (2009). *Del número a los sistemas de numeración.* (Trabajo de grado de Maestría en Educación), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Blanco, H. (2006). L*a etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción.* Revista Bolema, 49 -75

Benito, C; Sanchez, J. (2011*). La comunicación en el aula de primero de primaria sobre los números naturales.* (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Bonilla, M; et al (1999). *La enseñanza de la aritmética escolar y la formación del profesor.* Bogotá: Grupo Editorial Gaia.

Castro E. (2001). *Didáctica de la matemática en la educación primaria,* Madrid: Editorial Síntesis.

Castro E. (2008). *Pensamiento numérico y educación matemática*. En J.M. Cardeñoso y M Peñas Conferencia en XIV Jornadas de investigación en el aula de matemáticas. Granada.

Castro, E; Rico, L; Castro, E;(1995). *Estructuras aritméticas Elementales y su modelización,* México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica.

Castro, E; Rico, L; Castro, E;(1996). *Números y operaciones: fundamentos para una aritmética Escolar,* Madrid: Editorial Síntesis.

Castro, E. (2008). *Pensamiento numérico y educación matemática*. En J.M. Cardeñoso y M Peñas Conferencia en XIV Jornadas de investigación en el aula de matemáticas. Granada.

Cerón, C; Gutierrez, L; (2013). *La construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos.* (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Collado, L. (2014). *La enseñanza del número cardinal y ordinal en educación infantil,* (Trabajo de grado de Maestría en Educación), Universidad de Zaragoza, Zaragoza – España.

Collazos, V; Girón, J. (2014). *Algunas concepciones sobre el número natural que privilegian docentes de preescolar y primero de primaria.* (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley general de la educación. (ley 115 de 1994).

García, O; Pérez, J. (2011). *Secuencia didáctica: los contextos numéricos como forma de fortalecer el concepto de numero en grado transición.* (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Garzón, L. (2011). *Aprendizaje y/o construcción del número: Perspectiva cognitiva*. (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Gutiérrez, L; (2017). *Construyendo algunos fundamentos del concepto de número y el sistema de numeración decimal, en estudiantes de transición, a través de una propuesta de aula que involucrar los conceptos de cardinal, orden y agrupación*. (Trabajo de grado de Maestría en Educación), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Ifrah, G (1987). *Las cifras. Historia de una gran invención.*, Madrid: Alianza Editorial.

Kamii, C; (1994). *El niño reinventa la aritmética I.* Madrid: Visor Distribuciones.

Kamii, C; (1994). *Reinventando la aritmética II.* Madrid: Visor Distribuciones.

Kamii, C; (1995). *Reinventando la aritmética II: implicaciones de la teoría de Piaget.* Madrid: Visor Distribuciones.

Lenner, D y Sadovsky, P; con la colaboración de Susana Wolman (1996). *Didáctica de las Matemáticas*. Compilación de Irma Paéz. . México, D.F.: Editorial Iberoamericana.

Leontiev, A; Luria, A; (1954). *Infancia y aprendizaje*, Moscú: Fundación infancia y aprendizaje.

Macias, M; (2010). Evolución histórica del concepto de número. Revista autodidacta. 28 – 47.

MEN (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas.* Santafé de Bogotá, Colombia: Magisterio.

Morris Klein, (1992). *El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días I,* Madrid: Alianza Editorial.

Pardo, D. (2012). A*nálisis de políticas estatales para la enseñanza inicial de los números naturales: introducción a una reflexión epistemológica.* (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Rico, L (1995). *Pensamiento numérico*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España.

Salazar, Y; Vivas, Y; (2013). *Enseñanza del sistema de numeración decimal a través de la integración de material manipulativo.* (Trabajo de grado de Licenciatura en Educación Básica), Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Terigi, F; Wolman, S. (2007). *Sistema de numeración consideraciones acerca de su enseñanza.* Revista iberoamericana de educación. 59 – 83.

Torres, L; (2003). *Didáctica de la Aritmética I;* Santiago de Cali: Normal Superior Farallones de Cali.

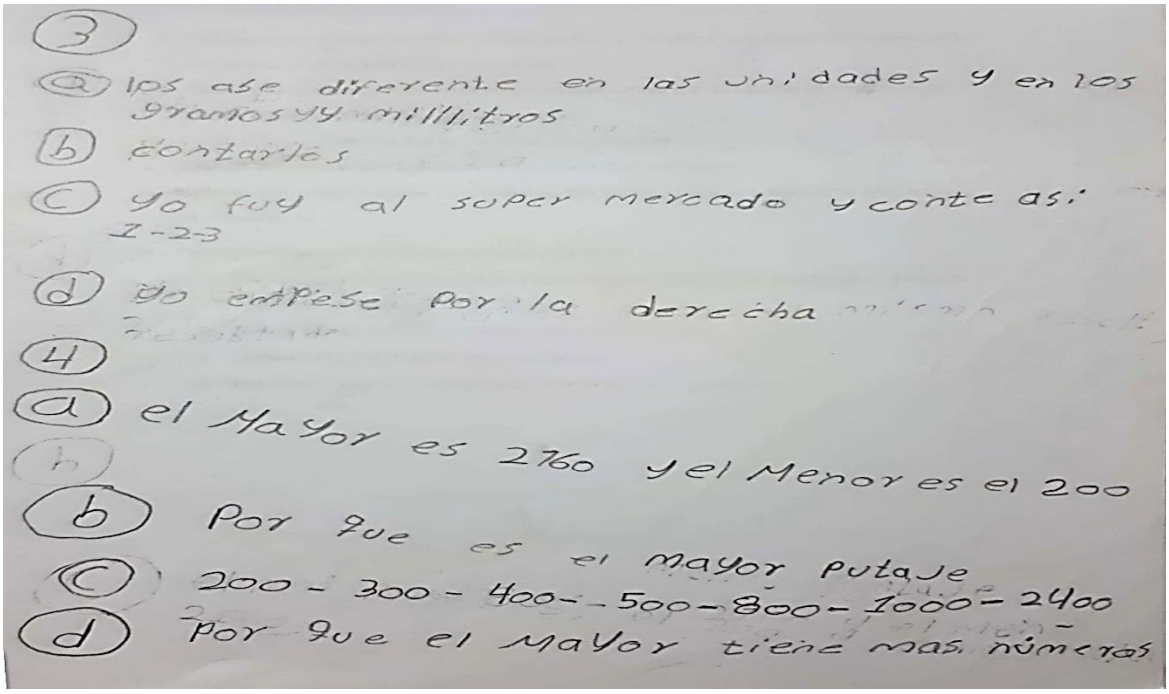
Torres, L; Hurtado, C; Miranda, W; (2016). *Una mirada a las Matemáticas en el aula*, Santiago de Cali: Unidad de Artes Gráficas Facultad de Humanidades, Universidad del Valle.

Vigotsky. L. (1984). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar, *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 105-116. ISSN 0210-3702.

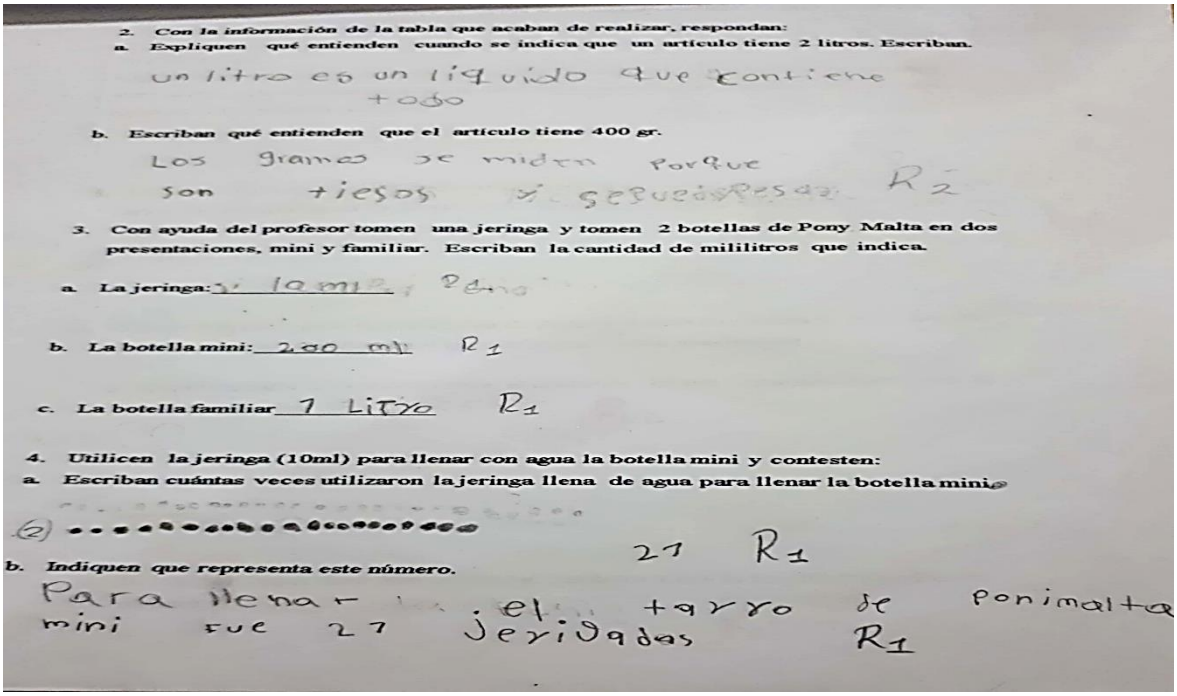
6. Anexos:

Anexo 1. Ficha S1,T1,P3 y P4…… 194
Anexo 2. Ficha S1,T2,P2,P3 y P4…..…… 194
Anexo 3. Ficha S1,T2,P7 y P8…… 195
Anexo 4. Ficha S3,T1,P1 y P2..…….. 195
Anexo 5. Ficha S3,T3,P2 y P3….……...…… 196
Anexo 6. Foto S1,T1…..…… 196
Anexo 7. Foto S1,T2…..…….. 197
Anexo 8. Foto S1,T2…..…….. 197
Anexo 9. Foto S3,T1…..…….. 198
Anexo 10. Foto S3,T1…..…… 198
Anexo 11. Tabla de codificación resultados …….. 199

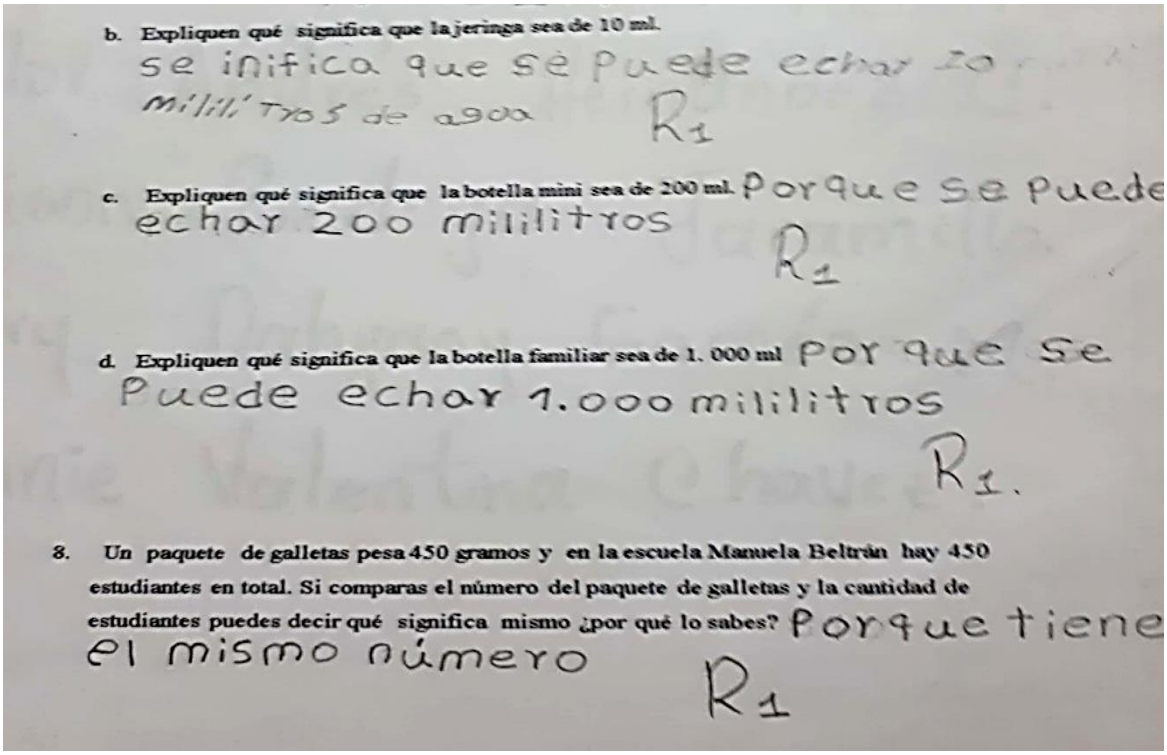
Anexo 1. Ficha S1,T1,P3 y P4



Anexo 2. Ficha S1,T2,P2,P3 y P4



Anexo 3. Ficha S1,T2,P7 y P8



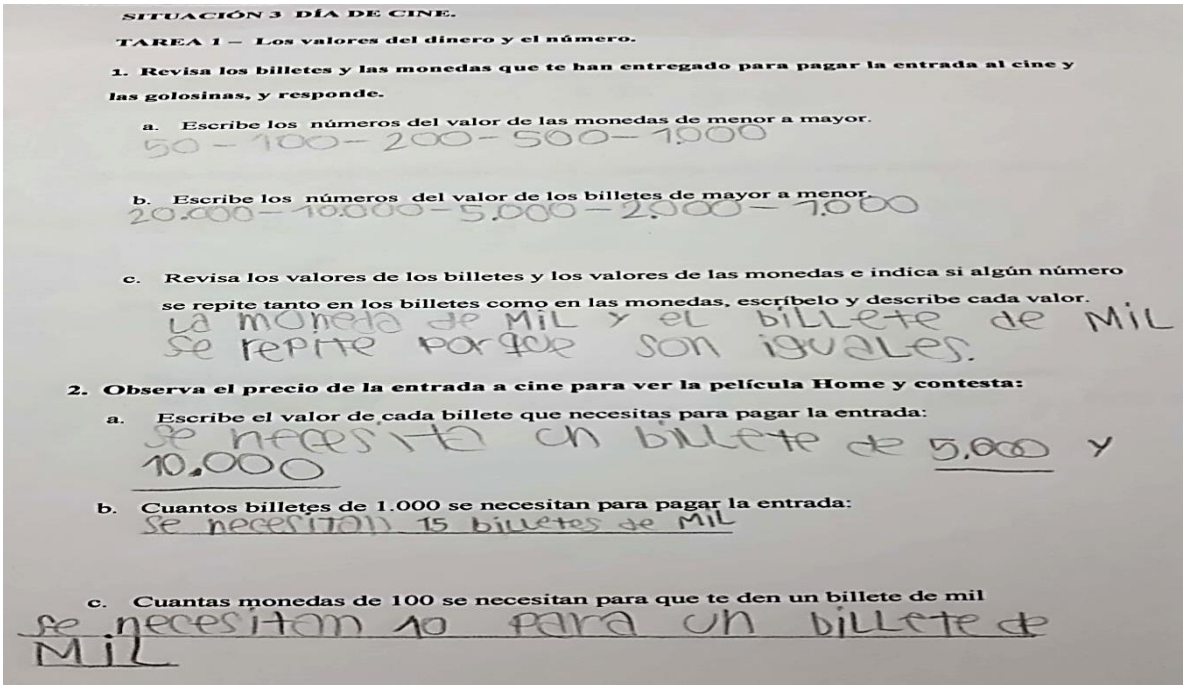
b. **Expliquen qué significa que la jeringa sea de 10 ml.**
se inifica que se puede echar 10 mililitros de agua R1

c. **Expliquen qué significa que la botella mini sea de 200 ml.** Porque se puede echar 200 mililitros R1

d. **Expliquen qué significa que la botella familiar sea de 1. 000 ml** Porque se Puede echar 1.000 mililitros R1.

8. *Un paquete* **de galletas pesa 450 gramos y en la escuela Manuela Beltrán hay 450 estudiantes en total. Si comparas el número del paquete de galletas y la cantidad de estudiantes puedes decir qué significa mismo ¿por qué lo sabes?** Porque tiene el mismo número R1

Anexo 4. Ficha S3,T1,P1 y P2



SITUACIÓN 3 DÍA DE CINE.

TAREA 1 – Los valores del dinero y el número.

1. Revisa los billetes y las monedas que te han entregado para pagar la entrada al cine y las golosinas, y responde.

a. Escribe los números del valor de las monedas de menor a mayor.
50 – 100 – 200 – 500 – 1.000

b. Escribe los números del valor de los billetes de mayor a menor.
20.000 – 10.000 – 5.000 – 2.000 – 1.000

c. Revisa los valores de los billetes y los valores de las monedas e indica si algún número se repite tanto en los billetes como en las monedas, escríbelo y describe cada valor.
La moneda de Mil y el billete de Mil se repite porque son iguales.

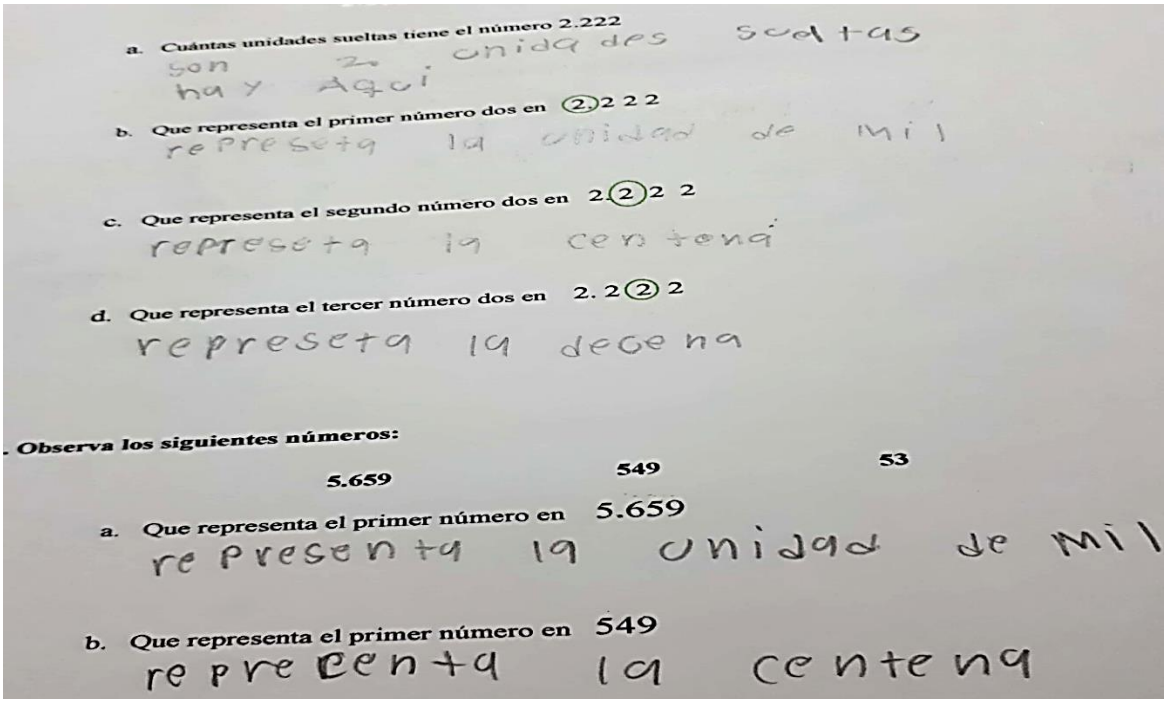
2. Observa el precio de la entrada a cine para ver la película Home y contesta:

a. Escribe el valor de cada billete que necesitas para pagar la entrada:
se necesita un billete de 5,000 y 10,000

b. Cuantos billetes de 1.000 se necesitan para pagar la entrada:
se necesitan 15 billetes de Mil

c. Cuantas monedas de 100 se necesitan para que te den un billete de mil
se necesitan 10 para un billete de Mil

Anexo 5. Ficha S3,T3,P2 y P3



a. Cuántas unidades sueltas tiene el número 2.222
son 2 unidades sueltas
hay Aquí

b. Que representa el primer número dos en 2.222
representa la unidad de Mil

c. Que representa el segundo número dos en 2.222
representa la centena

d. Que representa el tercer número dos en 2.222
representa la decena

. Observa los siguientes números:

5.659 549 53

a. Que representa el primer número en 5.659
representa la unidad de Mil

b. Que representa el primer número en 549
representa la centena

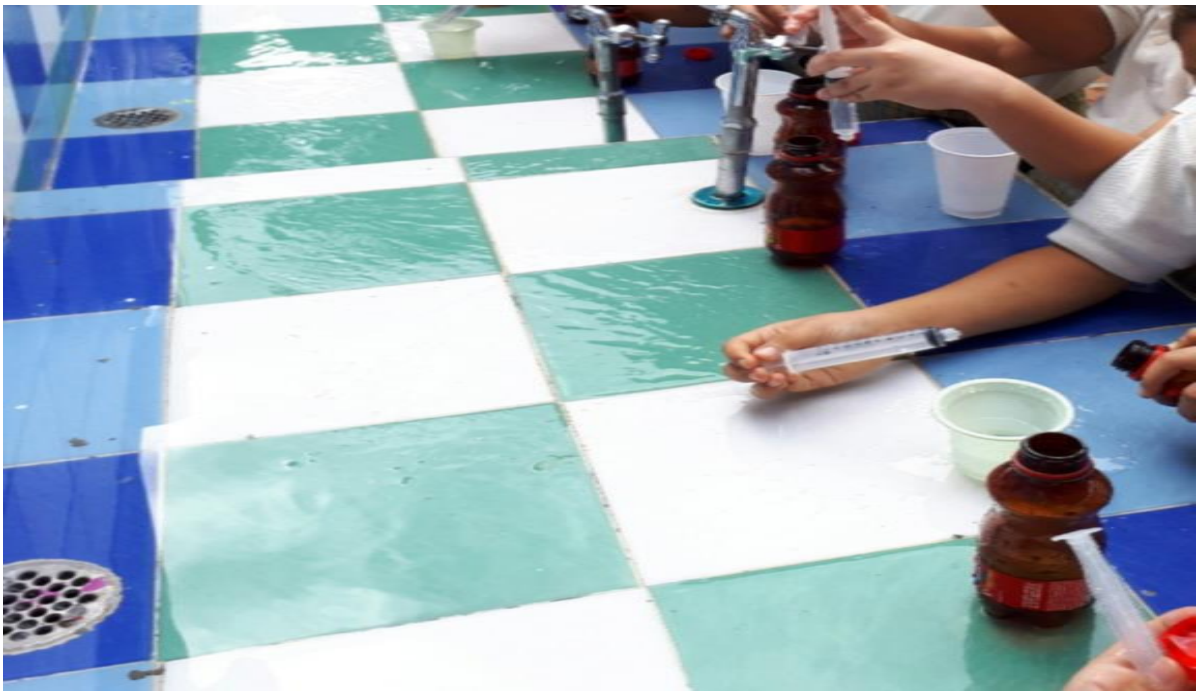
Anexo 6. Foto S1,T1



Anexo 7. Foto S1,T1



Anexo 8. Foto S1,T2



Anexo 9. Foto S3,T1

Confitería:	Valor:
Gaseosa grande	$6.000
Gaseosa pequeña	$4.000
Crispeta grande	$8.000
Crispeta pequeña	$6.000
Chocolatina	$2.000
Galletas	$800
Bombones	$300
Mentas	$50
Bananas	$50

Combos:		Valor:
Combo 1:	Crispetas y gaseosa pequeña	$13.550
Combo 2:	Crispetas y gaseosa grande	$21.250
Combo 3:	Crispeta, gaseosa, chocolatina	$23.750

Anexo 10. Foto S3,T1



Anexo 11. Tabla de codificación resultados:

Código de respuestas:

En la siguiente tabla se encuentran codificadas las respuestas brindadas por los niños en las diferentes situaciones desarrolladas en el aula de clase, en donde: E: estudiante R1: es la respuesta más acertada, R2, R3, R4, R5 son respuestas que (de acuerdo a la pregunta) se aproximan pero que presentan dificultades o errores en su argumentación.

SITUACION 1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34	E35
S1T1P1a	R1	R1	R2	R1	R2	R4	R1	R1	R4	R4	R3	R1	R3	R1	R1	R1	R3	R1	R1	R1	R1	R1	R3	R4	R3	R4	R1	R3	R1	R1	R3	R1	R4	R4	R3
S1T1P1c	R4	R4	R4	R1	R3	R1	R4	R3	R3	R1	R2	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R1	R2	R3	R1	R1	R4	R3	R2	R3	R4	R2	R4	R2	R3	R3	R3	R2	R1
S1T1P2a	R2	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R3	R1	R1	R2	R1	R3	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R1
S1T1P2b	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
S1T1P3a	R4	R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1		R2	R1	R1	R2	R1	R1	R3	R1	R1	R1	R4	R1	R3	R2	R1	R3	R1	R2	R1	R1	R2	R2	R1
S1T1P3b	R2	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R2	R1	R2	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R3	R1	R1	R1	R3	R2
S1T1P3c	R2	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R1	R1	R1	R1	R1
S1T1P3d	R1	R1	R1	R2		R2	R2	R2	R2	R1	R1		R1	R2	R2	R2	R2	R2	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R1	R2	R1	R1	R1
S1T1P4a	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R2	R3	R1		R2	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1
S1T1P4b	R2	R1	R1	R1		R4	R1	R1	R1	R2	R3		R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R2	R4	R1	R3	R1	R1	R1	R2	R1	R2	R2	R1	R1	R1
S1T1P4c	R2	R2	R2	R2		R2	R1	R1	R2	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R1
S1T1P4d	R1	R1	R1	R1		R3	R1	R1	R1	R1	R3		R1	R1	R1	R1	R3	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R3	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
S1T3P1a	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T3P1b	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R2			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T3P1c	R1	R1	R2		R1	R2	R2	R1	R1	R1			R1	R2	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R2	R1	R2	
S1T3P2a	R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R2	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	
S1T3P2b	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	
S1T3P2c	R1	R1	R2		R1	R1	R2	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T3P3a	R1	R1	R1		R1	R2	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	
S1T2P3b	R1	R1	R1		R1	R2	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R2	R1	R1	R2	
S1T2P3c	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P3d	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P3e	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P4a	R1	R1	R1		R1	R2	R1	R1	R1	R1			R2	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	
S1T2P4c	R2	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R2			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P5a	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P5b	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P5c	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	
S1T2P6a	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P6b	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P6c	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	
S1T2P6d	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1			R2	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	

SITUACION 2	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34	E35
S2T1P1a	R1	R1			R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1				R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1		R2			R2		R1		R1
S2T1P1a	R1	R1			R1		R2	R1	R1			R1	R1	R1				R1	R1	R1	R1	R1		R2	R1	R2		R2			R1		R1		R1
S2T1P1b	R1	R1			R2		R1	R1	R1			R2	R1	R1				R2	R2	R1	R2	R2		R3	R1	R2		R1			R2		R1		R2
S2T1P1c	R2	R1			R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1				R1	R1	R2	R1	R1		R2	R1	R2		R2			R1		R2		R1
S2T1P1d	R2	R1			R1		R1	R2	R1			R1	R1	R1				R1	R1	R2	R1	R1		R2	R1	R2		R2			R1		R2		R1
S2T1P1e	R1	R1			R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1				R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1		R2			R1		R1		R1
S2T2P1a	R1	R1	R1	R2	R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	R2	R2	R1		R1	R1	R1	R1		R1
S2T2P1b	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R2	R1	R1		R1
S2T2P1c	R2	R1	R2	R1	R1		R1	R1	R2			R1	R1	R1	R1	R2	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1	R1		R1	R1	R2	R1		R1
S2T2P1d	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R2			R1	R1	R1	R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R3	R3	R2	R3		R1	R2	R1	R1		R3
S2T2P1e	R1	R2	R1	R1	R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R2	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1		R1
S2T3P1a	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R2	R1	R2	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R2		R2
S2T3P1b	R2	R2	R2	R1	R1		R1	R2	R2		R2	R3	R1	R2	R2	R1	R1		R2	R2	R3	R2	R1	R3	R3	R1	R1	R2		R1	R1	R1	R1		R3
S2T3P1c	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R2	R1		R3	R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R4	R4	R3	R3	R3	R3		R2	R1	R2	R2		R3
S2T3P1d	R2	R2	R2	R1	R1		R1	R2	R2		R1	R2	R2	R1	R1	R1	R1		R1	R2	R2	R1	R2	R2	R2	R1	R2	R2		R2	R1	R2	R2		R2
S2T3P1e	R2	R2	R1	R1	R1		R1	R2	R2		R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R2	R1	R1	R2	R2	R2	R1	R2	R2		R2	R1	R2	R1		R2

SITUACION 3	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34	E35
S3T2P1a	R1	R1		R1	R1		R1	R1	R2			R1	R1	R1		R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1		R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1
S3T2P1b	R1	R1		R1	R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R1		R1	R1	R1		R1	R1	R1	R1	R1	R1
S3T2P1c	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R2	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T2P1d	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T2P2a	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R2			R1	R2	R1	R1	R1
S3T2P2b	R1		R1		R1		R2	R1	R1			R1	R1	R2	R1	R2	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R2	R2			R2	R2	R1	R1	R1
S3T2P2c	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T2P3a	R2		R3		R3		R4	R4	R1			R3	R1	R1	R2	R2	R5	R3	R3	R1	R3	R1	R4	R2			R2	R1			R2	R1	R3	R2	R1
S3T2P3b	R1		R2		R2		R3	R2	R2			R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R3	R2	R3	R3			R4	R2			R4	R2	R2	R3	R2
S3T3P1a	R1		R2		R3		R4	R2	R1			R2	R3	R1	R3	R4	R2	R3	R4	R2	R3	R2	R3	R4			R1	R1			R1	R1	R3	R1	R2
S3T3P1b	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P1c	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R2	R1	R1	R1
S3T3P1d	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P2a	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P2b	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P2c	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P2d	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P3a	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P3b	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P3c	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1
S3T3P3d	R1		R1		R1		R1	R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1			R1	R1			R1	R1	R1	R1	R1