



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**PRÁCTICAS INSTITUCIONALES EN TORNO A LAS  
ESTRUCTURAS ADITIVAS EN EL GRADO SEGUNDO: UNA  
MIRADA DESDE LA TEORÍA DE LA ACTIVIDAD**

Autores

Diana Marcela Callejas Patiño

Juan Carlos Herrera Calderón

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín, Colombia

2018



Prácticas institucionales en torno a las estructuras aditivas en el grado segundo: una mirada desde la  
teoría de la actividad

Autores:

**Diana Marcela Callejas Patiño**

**Juan Carlos Herrera Calderón**

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Licenciados en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas**

Asesores:

Norma Lorena Vásquez Lasprilla, Magister en Educación

Gilberto de Jesús Obando Zapata, Doctor en Educación

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín, Colombia

2018

## **Agradecimientos**

*Primeramente a Dios, por que hace posible todas las cosas.*

*A nuestras familias, por el apoyo incondicional y por creer y valorar nuestros esfuerzos en el proceso de formación.*

*A la profesora Norma Lorena Vásquez Lasprilla y al profesor Gilberto de Jesús Obando Zapata, quienes nos acompañaron como asesores y nos aportaron con su conocimiento durante el proceso de práctica y sistematización del trabajo de grado.*

*A la Universidad de Antioquia y la Facultad de Educación, por darnos la oportunidad de recibir una educación superior de calidad.*

*A la Institución Educativa La Asunción, por brindarnos el espacio para realizar el trabajo de investigación.*

*A los estudiantes del grado segundo de los años 2017 y 2018, que participaron en varios procesos del trabajo, entre ellos en la aplicación de las tareas.*

## Resumen

Este trabajo es producto de la práctica pedagógica de los docentes en formación de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, tras ser partícipes de diferentes dinámicas en el contexto escolar de la Institución Educativa La Asunción, en un periodo entre los años 2017 y 2018. El foco de análisis y reflexión se centró en las prácticas matemáticas institucionales, tomando como base la teoría de la actividad en la comprensión de las interacciones en un marco social institucionalizado.

En este trabajo se analizaron tanto el plan de área de matemáticas como las prácticas de enseñanza de los docentes, dos elementos a través de los cuales se materializan las prácticas matemáticas en la Institución, y que permiten comprender la manera en que se constituye y gestiona el currículo del área en el grado segundo, en específico, en relación a las estructuras aditivas.

El análisis parte, en primera instancia, de identificar la coherencia externa del plan de área con las orientaciones que plantea el Ministerio de Educación Nacional en los Referentes Básicos de Calidad. En segundo lugar, se analizó la coherencia interna entre los componentes de la malla curricular, con el fin de establecer la articulación entre los mismos. En última instancia, se analizó la coherencia interna entre el plan de área y las prácticas de enseñanza, para identificar la manera en que se retoman y articulan los planteamientos del plan de área en las prácticas de enseñanza.

Luego de identificar distintas necesidades tras el proceso de validación interno y externo de las prácticas matemáticas institucionales, se planteó el objetivo de desarrollar una propuesta para aportar a los procesos de resignificación de las mismas en relación a las estructuras aditivas en el grado segundo, teniendo en cuenta los planteamientos de la teoría de la actividad en la elaboración de tareas.

**Palabras Clave:** Prácticas institucionales, plan de área, prácticas de enseñanza, estructuras aditivas, teoría de la actividad.

## **Abstract**

This work is the product of the pedagogical practice of the preservice teachers in formation of the Bachelor in Basic Education with Emphasis in Mathematics, after being participants in different dynamics in the school context of the Educational Institution La Asunción, in a period between the years 2017 and 2018. The emphasis of analysis and reflection is focused on institutional mathematical practices, based on the theory of activity in the understanding of interactions in an institutionalized social framework.

In this work, it was analyzed both the mathematical study plan and the teaching practices of the teachers, two elements through which the mathematical practices in the Institution are materialized, and which allow to understand the way in which it is constituted and developed the curriculum of the area in the second degree, specifically, in relation to the additive structures.

Firstly, the analysis starts identifying the external coherence of the study plan with the orientations that the Ministry of National Education proposes in the Basic Quality Referents. Secondly, the internal coherence between the components of the curriculum was analyzed, in order to establish the articulation between them. Lastly, the internal coherence between the study plan and the teaching practices was analyzed to identify the way in which the study program approach are taken up and articulated in the teaching practices.

At identifying different needs after the process of internal and external validation of the institutional mathematical practices, it was suggested a proposal to contribute to the resignification processes of them in relation to the additive structures in the second degree, taking into account the approaches to the theory of activity in the development of tasks

**Keywords:** Institutional practices, area plan, teaching practices, additive structures, activity theory.

## Tabla de contenido

1	Introducción.....	1
2	Contexto institucional .....	7
3	Justificación y planteamiento del problema.....	10
3.1	Elementos curriculares de la IELA .....	10
3.1.1	Plan de área.....	10
3.1.2	Malla curricular de la IELA.....	12
3.2	Prácticas de enseñanza.....	29
4	Objetivos.....	36
4.1	Objetivo general.....	36
4.2	Objetivos específicos .....	36
5	Marco teórico .....	37
5.1	Componente curricular .....	37
5.2	Teoría de la actividad.....	45
5.2.1	Objeto/Motivo de la Actividad.....	49
5.2.2	Tipos de mediadores.....	51
5.2.3	El juego y el objeto motivo de la actividad en el aula.....	54
5.2.4	Noción de práctica institucional .....	55
5.3	Elementos del pensamiento numérico .....	58
5.3.1	Estándares Básicos de Competencias (EBC).....	62
5.3.2	Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (2016) .....	66
5.3.3	Campo conceptual .....	68
6	Marco metodológico .....	77
6.1	Ámbito general del estudio .....	77
6.2	Análisis de las prácticas institucionales.....	78
6.3	Intervención en las prácticas de aula .....	81
6.4	Fuentes documentales .....	82
6.5	Alcances y limitaciones .....	83
6.5.1	Alcances.....	83
6.5.2	Limitaciones .....	83
6.6	Discusión y devolución del proceso .....	85

6.7	Consideraciones éticas .....	86
7	Análisis y resultados.....	86
7.1	Malla curricular.....	87
7.2	Fichas de análisis de tareas .....	106
8	Conclusiones .....	159
9	Referencias bibliográficas .....	163
10	Apéndice .....	165
10.1	Entrevista .....	165
11	Anexos .....	167

### **Índice de tablas**

Tabla 1	Relación entre los componentes del plan de área.....	19
Tabla 2	, Estándares Básicos de Competencia del pensamiento numérico, para el primer ciclo escolar.....	64
Tabla 3	Tipos de problemas de transformación.....	73
Tabla 4	Ejemplos de tipos de problemas de transformación.....	73
Tabla 5	Tipos de problemas de igualación.....	75
Tabla 6	Comparación de los contenidos de la malla con los contenidos de la propuesta. ...	87
Tabla 7	Comparación de los contenidos del Pensamiento Numérico de la malla con los contenidos de la propuesta, (Segundo periodo).....	88
Tabla 8	, Comparación de los contenidos del Pensamiento Numérico de la malla con los contenidos de la propuesta, (Tercer periodo). .....	90
Tabla 9	Contenidos de los pensamientos espacial, métrico, aleatorio, y variacional, para el primer periodo. ....	93
Tabla 10	Contenidos de los pensamientos espacial, métrico, aleatorio, y variacional, para el segundo periodo.....	94
Tabla 11	Contenidos de los pensamientos espacial, métrico, aleatorio, y variacional, para el tercer periodo.....	95
Tabla 12	Comparación entre los indicadores de logros presentes en el plan de área y los expuestos como propuesta de cambio. ....	97

Tabla 13 Tabla con los elementos del plan de área, con los que se analizó la coherencia interna, en términos de la relación entre los elementos.....	167
Tabla 14 Tabla con los elementos del plan de área, con los que se analizó la coherencia interna, en términos de la relación entre los elementos, (Segundo periodo).....	171

### **Índice de figuras**

Figura 1 Segundo momento de la situación Exploremos la vida en el mar.....	15
Figura 2 Contenidos del primer periodo académico.....	24
Figura 3 Indicadores de desempeño. ....	26
Figura 4 Indicadores de desempeño. ....	26
Figura 5 Indicadores de desempeño. Fuente: Tomada de (IELA, 2016, p.53).....	27
Figura 6 Indicadores de desempeño. ....	27
Figura 7 Indicadores de desempeño. ....	28
Figura 8 Tareas elaboradas por los estudiantes. ....	31
Figura 9 Tareas elaboradas por los estudiantes. ....	31
Figura 10 Escritura de los números. ....	33
Figura 11 Tareas con el algoritmo de la suma.....	33
Figura 12 Tareas para practicar la suma con el algoritmo tradicional.....	33
Figura 13 Representación en el ábaco. ....	33
Figura 14 Resolución de problemas. ....	34
Figura 15 Esquema que presenta el currículo modelado por el profesor, tomado de (Sacristán, 1991, p.295).....	43
Figura 16 Esquema de las tres vertientes que configuran la realidad curricular según Gimeno Sacristán, imagen tomada de (Sacristán, 1991, p.42).....	44
Figura 17 Estructura de la actividad humana tomado de Obando et al. (2013). ....	50
Figura 18 Esquema parte-parte-todo. ....	71
Figura 19 Esquema situación problema de composición, parte-parte-todo, donde se pregunta por el todo.....	71
Figura 20 Esquema del tipo de problemas de combinación donde se pregunta por una de las partes. ....	72

Figura 21 Esquema sobre las situaciones aditivas de transformación.....	72
Figura 22 Esquema sobre las situaciones aditivas de comparación. ....	74
Figura 23 Algoritmo basado en la descomposición.....	90
Figura 24 Método egipcio de la multiplicación.....	92
Figura 25 Registros de los equipos en el juego del uno fuera .....	156
Figura 26 Material didáctico para la tarea del uno fuera. ....	158

### Abreviaciones

Término	Abreviatura
Ministerio de Educación Nacional	MEN
Referentes Básicos de Calidad	RBC
Institución Educativa la Asunción	IELA
Lineamientos Curriculares	LC
Estándares Básicos de Competencias	EBC
Derechos Básicos de Aprendizaje	DBA
Proyecto Educativo Institucional	PEI
Sistema de Numeración Decimal	SND

## 1 Introducción

En el presente trabajo de grado se expone una propuesta curricular para la resignificación de las prácticas institucionales en torno a las estructuras aditivas para el grado segundo de la Institución Educativa La Asunción. Esta propuesta surge a partir del análisis de las prácticas institucionales de matemáticas, tomando como base lo propuesto en el plan de área de matemáticas de la Institución y la observación reflexiva sobre las prácticas de aula de los (as) maestros (as)<sup>1</sup> y las acciones realizadas por los estudiantes, en torno a los conceptos relacionados con las estructuras aditivas.

El trabajo se estructuró a partir de 8 capítulos. En el primero se aborda la introducción, en el segundo, el contexto institucional, donde se especifican las condiciones socio-demográficas de la Institución, al igual que la organización institucional y sus recursos pedagógicos. Igualmente se analiza la perspectiva de formación de la institución planteada en el plan de área.

En el tercer capítulo, se plantea la justificación y el planteamiento del problema, donde se retoman los elementos curriculares de la Institución como el plan de área, con su respectiva malla curricular para el grado segundo y las prácticas de aula. La justificación y la problemática del trabajo se generan a partir del análisis de la coherencia externa del plan de área, en relación a su articulación con las orientaciones que plantea el Ministerio de

---

<sup>1</sup> Durante el desarrollo del trabajo hubo un docente y una docente, pero por facilidad en el lenguaje, todo el tiempo se hablará “la docente...”, sin que ello refiera de manera alguna el género el-la maestro(a) a cargo.

Educación Nacional en los Referentes Básicos de Calidad (RBC)<sup>2</sup>, y la coherencia externa entre prácticas de aula y plan de área.

En el marco de las prácticas de aula se expresan las visiones de los (as) maestros (as) acerca de las matemáticas, y los instrumentos, estrategias, y situaciones utilizados para la enseñanza, en especial de las estructuras aditivas. Así mismo, se analiza la coherencia interna entre los contenidos, estándares, indicadores de desempeño y preguntas orientadoras, que se encuentran en la malla curricular de matemáticas del grado segundo, con el fin de establecer la relación entre cada uno de ellos, por ejemplo, se analiza si los estándares se corresponden con los contenidos propuestos.

También se observa, a qué contenidos y procesos se apunta con las preguntas orientadoras de las situaciones problema. En síntesis, el análisis de la coherencia interna de la malla, permite establecer el cómo cada uno de sus elementos aporta al desarrollo de las competencias en las que se hace énfasis en cada uno de los periodos.

En el cuarto capítulo, se presentan los objetivos del trabajo, donde se plantea un objetivo general que hace explícito el propósito de desarrollar una propuesta para la resignificación de las prácticas institucionales (malla curricular, prácticas de enseñanza) en torno a las estructuras aditivas, y dos objetivos específicos, uno de ellos en relación al análisis de la malla curricular de matemáticas del grado segundo, y el otro en relación al diseño de tareas para la resignificación de las prácticas de enseñanza en torno a las estructuras aditivas.

---

<sup>2</sup> Los Referentes básicos de calidad a los cuales se hace alusión son los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje.

En el quinto capítulo, se encuentra el marco teórico, en el que se presentan los diferentes referentes teóricos que dan sustento al trabajo de grado. Estos referentes se exponen a partir de tres ejes:

- **Componente Curricular:** Donde se define el concepto de currículo, que en este caso se aborda de acuerdo con los planteamientos del MEN en la Ley General de Educación y los Lineamientos Curriculares del área de matemáticas, y los planteamientos de José Gimeno Sacristán. Con las ideas de Gimeno Sacristán se amplía la visión de currículo más allá de un conjunto de normas y planes de estudio y se le asigna una función social. Además, se define el currículo como una construcción cultural.
- **Teoría de la Actividad:** Es el principal referente teórico del trabajo, que permite entender los procesos que se viven en las instituciones educativas como prácticas sociales que se generan por parte de las personas que integran una comunidad educativa. De la teoría de la Actividad, se retoman algunas relaciones y conceptos básicos desarrollados por autores como Vygotsky y Leontiev; estos conceptos y relaciones, se presentan a partir de un esquema donde se abordan los conceptos de mediación, tipos de mediadores, instrumentos psicológicos y materiales, prácticas sociales, objeto motivo, práctica institucional, prácticas matemáticas, entre otros.
- **Elementos del pensamiento Numérico:** Estos elementos se centran específicamente en lo relacionado con las estructuras aditivas. Por una parte, se exponen algunas ideas planteadas por el MEN en los RBC, que dan orientaciones en cuanto al desarrollo de dicho pensamiento, y por otra parte, se retoman algunos elementos

teóricos expuestos en La Teoría de los Campos Conceptuales, planteada por Gérard Vergnaud.

De los LC, se retoman, por ejemplo, los aspectos que sugieren centrar la enseñanza del pensamiento numérico en la comprensión del sentido y significado de las operaciones, y en el uso y significados de los números, además, abordar las propiedades matemáticas de las operaciones. También, se retoman las diferentes formas en que se pueden plantear los problemas de suma y resta.

De los EBC, se expone la visión de las matemáticas como creación humana y sus implicaciones en las prácticas institucionales, como también, algunas consideraciones relacionadas con la vinculación de las magnitudes, y la variación en el desarrollo de Pensamiento numérico, y se retoman los estándares básicos de competencias de primero a tercero.

En cuanto a los DBA, se da una interpretación acerca de su finalidad y se retoman los saberes correspondientes al pensamiento numérico y las estructuras aditivas.

El sexto capítulo, contiene el marco metodológico, donde se expresan las diferentes etapas del trabajo y el objetivo de cada una de ellas. La estructura de este capítulo se desarrolla a través de los siguientes apartados:

- **Ámbito general del estudio:** Donde se menciona una idea general de la problemática, se plantea la Teoría de la Actividad como marco teórico y metodológico, y se nombran las acciones realizadas en la revisión y análisis de la documentación curricular del Sistema Educativo Colombiano.

- **Análisis de las prácticas institucionales:** En este apartado se declara la forma en que se llevó a cabo el análisis de la coherencia interna y externa, tanto del plan de área y su respectiva malla curricular de matemáticas para el grado segundo, como de las prácticas de aula. Además, se expone el proceso de intervención en las prácticas de aula, que posibilitó la identificación de prácticas matemáticas de los estudiantes, formas de validación del conocimiento matemático, ..., a través de la observación y la intervención activa en la aplicación de las tareas diseñadas en el espacio del seminario de práctica.
- **Fuentes documentales:** Este apartado tiene como objetivo mostrar las fuentes de información que permitieron la realización del análisis de las prácticas institucionales, dentro de las fuentes se encuentran entre otras, las producciones de los estudiantes y el plan de área de la IELA.
- **Alcances y limitaciones:** Se presentan las situaciones que potenciaron y obstaculizaron el alcance de los objetivos del trabajo de grado en lo metodológico.
- **Discusión y devolución del proceso:** Se hace referencia a las diferentes reuniones que se realizaron con la rectora y los docentes cooperadores, en las que se compartieron los avances del trabajo y se recibieron comentarios y sugerencias para seguir avanzando en el proceso.
- **Consideraciones éticas:** Aquí se mencionan los soportes para el manejo de la información, dentro de los que se encuentra el convenio establecido entre la Universidad de Antioquia y la IELA.

El séptimo capítulo, contiene los análisis y resultados del trabajo, que se organizan entorno a:

- Malla curricular: Donde se muestra los ajustes que se hicieron a la malla en cada uno de los periodos, estos ajustes, hacen parte de uno de los dos elementos de la propuesta para la resignificación que se propone en este trabajo.
- Prácticas de aula, los análisis y resultados de estas prácticas se dan a partir de su coherencia con los planteamientos de la malla curricular, y el contraste entre las estrategias de enseñanza y los planteamientos de la Teoría de la Actividad.
- Fichas de registro de las tareas diseñadas: Estas fichas son uno de los insumos que se le dejan a la Institución como complemento a la propuesta de resignificación de las prácticas institucionales.

En última instancia, se presenta el capítulo ocho, en el cual se plantearon una serie de conclusiones acerca del proceso y resultado de la realización del trabajo de grado, que dan cuenta de los alcances, limitaciones, aprendizajes y líneas de investigación que quedan abiertas para futuros trabajos en relación a los aspectos que no se lograron abordar con el mismo.

## 2 Contexto institucional

La Institución Educativa La Asunción (IELA) es un establecimiento educativo perteneciente al Estado colombiano, con el cual, la Facultad de Educación e la Universidad de Antioquia tiene un convenio para la realización de las prácticas pedagógicas, que son requisito para la culminación del proceso de formación de los futuros docentes en las diferentes áreas del conocimiento.

La institución educativa la Asunción (IELA) se encuentra ubicada en la Carrera 47 # 99-77 del barrio Santa Cruz, en la zona nororiental de la ciudad de Medellín, capital del departamento de Antioquia (Colombia). Desde el año 2013, después de 10 años de pertenecer a la Institución Ciro Mendía, se constituyó oficialmente como la “Institución Educativa La Asunción” mediante la Resolución 10033 del 11 de octubre de 2013.

Actualmente, la Institución cuenta con 21 grupos de estudiantes, 2 de preescolar, 10 de primaria y 9 de secundaria, para un total de 765 estudiantes, distribuidos en 2 jornadas. La primaria se ubica en la jornada de la tarde, y los grados de 1° a 3° están organizados en dos grupos por grado, cada uno con 37 estudiantes en promedio. El presente trabajo se desarrolló con los estudiantes y docentes del grado segundo.

En el marco teleológico del PEI, se declara que la perspectiva de enseñanza se enfoca en una formación integral para los estudiantes, por medio de una educación pertinente y adecuada a las necesidades del contexto. Así, según el PEI (IELA, 2016)

La Institución centra el servicio educativo en la formación integral de los estudiantes; líderes del proyecto de vida, a través de la práctica de valores, el respeto por la diversidad, el acceso al conocimiento y la tecnología; para enfrentar los retos de la sociedad. (p. 16)

Desde la perspectiva de una formación integral, para el área de matemáticas la IELA (2016) propone en sus objetivos:

Afianzar el aprestamiento y la motivación en el área de matemáticas, (...). Adquirir la capacidad crítica que le permita una comunicación eficiente del lenguaje matemático, económico y financiero, (...). Desarrollar en los estudiantes conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, (...). Desarrollar en los estudiantes capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones. (p. 4)

El plan de estudios institucional, está conformado por 11 áreas del conocimiento, entre las cuales se encuentra el área de matemáticas, la cual se divide en tres asignaturas: aritmética, geometría y estadística (PEI, 2016). El área de matemáticas en el grado segundo, tiene una intensidad horaria de cinco horas, distribuidas en tres días de la semana; las horas se reparten en tres horas para aritmética y dos horas para geometría y estadística, dichas asignaturas en matemáticas, son orientadas por un(a) sólo(a) docente.

El plantel educativo dispone de recursos físicos como los salones de clase, el aula múltiple, la sala de sistemas, la biblioteca, entre otros. Entre los recursos para la gestión de las clases de matemáticas, se encuentran bloques lógicos, ábacos, reglas, escuadras y

compases para su uso en el tablero, tangrams y regletas; y recursos multimediales en cada aula, como son: videobeam, televisor, computador e internet.

Los docentes en formación de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, fueron vinculados como docentes practicantes para el área de matemáticas en la IELA entre los años 2017 y 2018, años durante los cuales estuvo vigente el plan de área de matemáticas publicado en año 2016, y dentro del mismo, la malla curricular del grado segundo, cuyo contenido fue objeto de análisis para este trabajo. A su vez, las prácticas pedagógicas se nutrió de un seminario permanente, en el cual se realizaron las diferentes reflexiones y discusiones a partir de las cuales, se configuraron las acciones a llevar a cabo en la Institución como docentes practicantes.

### **3 Justificación y planteamiento del problema**

En el presente apartado se argumenta sobre la necesidad de ahondar en el análisis de las prácticas institucionales en torno a las estructuras aditivas, en el contexto educativo de la IELA. Dichas prácticas, se materializan, por una parte, en la malla curricular presente en el plan de área, y, de otra, en las prácticas matemáticas en el aula generadas a partir de diferentes actores (docentes y estudiantes).

#### **3.1 Elementos curriculares de la IELA**

##### **3.1.1 Plan de área**

El plan de área de la IELA para el área de matemáticas, se estructura en torno a siete ítems, a saber:

- La presentación, en la cual se declara la visión del plantel con respecto al conocimiento matemático y los aspectos del hacer matemático articulados a la misión y visión de la institución educativa.
- Los objetivos generales que se proponen para la formación de los estudiantes.
- Las rutas metodológicas, en las que se describen los caminos para alcanzar tales objetivos y que se concretan en las acciones descritas en las mallas curriculares de cada grado, su aplicación y los procesos de evaluación de los mismos.
- Los recursos o insumos del plantel.
- Procesos de evaluación.
- Los planes de apoyo, que hacen referencia a las estrategias de acción para la recuperación de los estudiantes.

- Las mallas curriculares de matemáticas para cada uno de los grados, las cuales refieren los contenidos del área de matemáticas para su enseñanza, a partir de situaciones problema, preguntas orientadoras, estándares de competencias en matemáticas e indicadores de desempeño.

La propuesta de formación del plan de área está articulada con las directrices y orientaciones que plantea el MEN en los Lineamientos Curriculares (LC) y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), ya que:

- Se contempla el desarrollo de competencias en matemáticas a partir de los cinco tipos de pensamientos de las matemáticas (IELA, 2016).
- Declara tener su concepción de las matemáticas acorde con la visión que plantea el MEN en los EBC, como, “una creación humana, resultado de la actividad de grupos culturales concretos ... y por tanto, como una disciplina en desarrollo, provisoria, contingente y en constante cambio...con una incidencia social, cultural y política de los ciudadanos” (MEN, 2006, p.48).
- Fortalecer la actividad matemática a partir de los procesos generales: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar y razonar, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.
- Reconoce la diversidad de los estudiantes y concibe una formación integral que toma en cuenta el nivel de desarrollo de cada estudiante, en cuanto a los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, articulando el ser, el hacer y el saber.

De los aspectos generales del plan de área, se puede apreciar la organización de la enseñanza de las matemáticas en pro del desarrollo de un proceso de formación integral

encaminado a lograr ciudadanos capaces de desenvolverse en la vida social con el uso de las matemáticas como herramienta que les permite actuar y aportar a la transformación de sus entornos. Además, se evidencia en el plan de área una visión de las matemáticas como una creación humana, fruto de las interacciones de las personas en una comunidad, lo que genera la posibilidad de vincular las prácticas cotidianas de los estudiantes a los procesos de enseñanza, aportando a la comprensión y construcción de significados conceptuales.

### **3.1.2 Malla curricular de la IELA**

En cuanto a la malla curricular de matemáticas para el grado segundo de la básica primaria, su estructura se divide en tres periodos correspondientes al año escolar. Cada uno de estos periodos, presenta en su orden los siguientes aspectos:

- Una o varias situaciones problema y una serie de preguntas orientadoras para cada situación.
- Uno o varios estándares de competencias por cada uno de los cinco pensamientos matemáticos.
- Los contenidos que se establecen alrededor de las asignaturas aritmética, geometría y estadística.
- Indicadores de desempeño, que se organizan en relación con lo cognitivo (saber conocer), lo procedimental (saber hacer) y lo actitudinal (saber ser).

La malla curricular de matemáticas para el grado segundo, presenta un sólo **objetivo** general: “Reconocer, formular y resolver situaciones geométricas, las cuales requieren el uso de los números y de los algoritmos elementales de cálculo, mediante formas sencillas

de argumentos aritméticos y geométricos” (IELA, 2016, p. 37). Desde su declaración, este objetivo está encaminado al reconocimiento, formulación y resolución de situaciones geométricas, con la vinculación del pensamiento numérico. Por el hecho de privilegiar un sólo pensamiento, se hace necesario elaborar otros objetivos específicos que den cuenta del resto de pensamientos matemáticos, de tal manera que, se responda a lo planteado en la presentación del plan de área, que alude al desarrollo de competencias a partir de la articulación de los cinco tipos de pensamiento matemático.

### **3.1.2.1 Situaciones problema presentes en la malla curricular.**

La malla curricular del plan de área de la IELA, plantea las situaciones problema como eje articulador de los procesos educativos que se llevan a cabo en cada periodo escolar. En el primer periodo se plantea la situación problema: “Aprendo y me divierto con el Origami” (IELA, 2016, p. 39). La situación consiste en construir figuras geométricas empleando el doblado de papel, dentro de las figuras que se pretenden construir está el cubo.

La estructura de la situación, permite abordar los siguientes contenidos:

- Número de lados y ángulos de una figura.
- Concepto de cuadrado y rectángulo.
- Relaciones entre líneas.
- Tablas y pictogramas.
- Análisis de datos.
- Noción de conteo.

- Uso del número como cardinal.

Los contenidos anteriores se evidencian de forma explícita en las preguntas orientadoras, pero el desarrollo de los contenidos depende de la forma en la que la docente dinamiza cada una de las preguntas.

Por otra parte, la **situación problema** planteada no posee un objetivo que permita identificar su intencionalidad, de manera que se especifique cuáles son los procesos y conceptos que se desean abordar. Además, las preguntas de la situación privilegian aspectos relacionados con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos y no se articulan de manera explícita con los contenidos del pensamiento numérico ni con los contenidos del pensamiento aleatorio propuestos en la malla curricular. Los contenidos que no se relacionan con la situación son los siguientes: De la **aritmética**, el repaso de la centena, valor posicional, adición y sustracción con ceros intermedios y propiedades y términos de la adición y sustracción; y de **estadística**, el concepto de eventos, tipos de eventos y enumeración de eventos en el tiempo.

La **situación problema** que se propone para el segundo periodo lleva como título “Exploremos la vida en el mar” (IELA, 2016, p. 47). La situación parte de la siguiente pregunta ¿Cómo se construye una pecera? y a partir de un proceso de indagación y consulta, se espera que los estudiantes conozcan sobre la vida de los peces y determinen qué recursos se requieren para su construcción y luego, deben construir la pecera utilizando material reciclable.

Con la situación del segundo periodo (Exploremos la vida en el mar), se trabajan las unidades, decenas, centenas y unidades de mil, y otros conceptos del pensamiento

numérico, pero la forma en que se pretende abordar estos contenidos no favorece la comprensión de los conceptos abordados, porque la relación que se establece entre la situación y los contenidos es de carácter ficticio, por ejemplo, los peces no tienen ninguna relación con el concepto de valor posicional, lo que se hace es asignar un rótulo a cada pez para que representen las unidades, decenas, centenas y unidades de mil, y lo que se considera en este trabajo como adecuado es que las situaciones estén ligadas a los procesos y conceptos que se quieren abordar. Además, varias de las preguntas proponen acciones más orientadas al tema artístico que matemático. A continuación, se muestra la Figura 1, que muestra uno de los momentos de la situación problema, en la que se pueden apreciar algunos de los contenidos que se pretenden abordar.

	<p>En un segundo momento de la situación, se propondrá a las niñas y los niños que realicen pequeñas fichas con animales del mar, cuyos elementos representarán un valor posicional determinado, de la siguiente manera:</p> <p>Estrellas de mar: Unidades.</p> <p>Ballenas: Decenas.</p> <p>Peces: Centenas.</p> <p>Delfines: Unidades de mil.</p> <p>Ficha de las estrellas: Deberán hacer estrellas de mar con material de desecho.</p> <p>Ficha de la ballena: Harán ballenas con tubos de papel higiénico.</p> <p>Ficha del pez: se tendrán en cuenta los peces elaborados al inicio de la situación.</p> <p>Ficha del delfín: se darán fichas de delfín para que las decoren papel de colores.</p> <p>Cada ficha tendrá en su reverso un pequeño imán.</p>
--	--

*Figura 1 Segundo momento de la situación Exploreemos la vida en el mar.*

El cómo se abordará los demás pensamientos y sus contenidos no es explícito en dicho elemento, lo que no permite evidenciar completamente cómo es la relación entre los **contenidos** de las diferentes disciplinas y la situación planteada para el periodo.

La situación anterior, brinda la posibilidad de ampliar el trabajo al vincular aspectos relacionados con las condiciones de vida de los peces y su hábitat al estudio de las matemáticas, por ejemplo, se podría trabajar las condiciones del agua para que los peces

puedan sobrevivir o el número de peces por metro cúbico que se pueden tener en una pecera, para garantizar las condiciones óptimas de vida. Dicha vinculación entre la temática de la situación y las matemáticas se puede establecer en un primer momento, a través de la búsqueda de información acerca de aspectos relacionados con la vida de los peces, donde se abordaría conceptos relacionados con la temperatura del agua, capacidad de la pecera, cantidad de peces por metro cúbico, entre otros. Además, la vinculación se puede establecer en el momento de abordar las preguntas orientadoras de la situación en torno a las condiciones que debe tener una pecera para que no se mueran los peces.

Otro aspecto a mejorar de la situación “exploremos la vida en el mar”, es el hecho de generar acciones más encaminadas a los conceptos matemáticos, porque se observan varias acciones orientadas al tema artístico que quedan desligadas del objeto de conocimiento que se está abordando, con lo anterior, no se niega la articulación con otras áreas, lo que se pretende es que cada una de las acciones que se generen con la situación, aporte a los procesos que se quieren abordar.

En el tercer periodo, se propone la situación problema llamada “El deporte que me gusta”, que es una adaptación de la situación problema diseñada por Ocampo, A. Jiménez, C. (2003), que consiste en indagar acerca del deporte favorito de los estudiantes, con el objetivo de abordar conceptos matemáticos partiendo de las siguientes preguntas: “¿Cuál es el deporte que más le gusta al grupo?, ¿Cómo se puede organizar y presentar las respuestas a esta pregunta?” (IELA, 2016, p. 55).

La intención de la situación es abordar entre otros, contenidos relacionados con la recolección y clasificación de datos, análisis de datos, y situaciones aditivas de composición y transformación, a través de una práctica cercana a los estudiantes.

En relación a las preguntas orientadoras, algunas de las referidas a la contextualización de la situación no se articulan de manera coherente con las preguntas relacionadas con los conceptos matemáticos; por ejemplo, como actividad final se propone practicar algunos de los deportes, lo que genera las siguientes preguntas, ¿Con qué objetivo se plantea esa actividad?, ¿Qué le aporta al proceso de formación en el área de matemáticas?

Las preguntas orientadoras de la situación que no guardan relación con el objeto de conocimiento que se aborda, son:

- De los elementos deportivos del conjunto, ¿cuáles reconoces? ¿Has llegado a practicar con alguno de estos? ¿Con cuáles?
- Al finalizar practicaremos algunos de los deportes con los implementos que se tienen.

De acuerdo a lo expresado en cuanto a las preguntas orientadoras, se considera que dichas preguntas que se abordan en las situaciones, deben estar articuladas con los objetos matemáticos que se quieren abordar, para que haya una intencionalidad acerca de qué conceptos de las matemáticas se generan en las acciones desplegadas por los estudiantes en el desarrollo de la situación, de manera que no se conviertan en situaciones aisladas y desconectadas del eje temático que se aborda en la tarea.

Con respecto a la situación “exploremos la vida en el mar” se observa que sus acciones no favorecen los conceptos que se quieren abordar y esto se debe en parte a que se está adaptando la situación a los contenidos, por el contrario, los conceptos y procesos que

se potencian con las situaciones deben surgir de las acciones que se despliegan de las situaciones.

Por otra parte, aunque las situaciones planteadas en la malla curricular permiten la interacción de los estudiantes con material concreto y con sus compañeros, dichas interacciones no guardan relación con las prácticas cotidianas del contexto de los estudiantes, por lo tanto, se considera que en el trabajo con las situaciones que se plantean en la malla, es importante que el estudiante tenga un acercamiento vivencial a las situaciones propuestas, que le permita su interacción a través de prácticas cotidianas, y a partir de allí, generar los procesos de aprendizaje. De acuerdo con los Lineamientos Curriculares se sugiere,

Cuando hablamos de la actividad matemática en la escuela destacamos que el alumno aprende matemáticas “haciendo matemáticas”, lo que supone como esencial la resolución de problemas de la vida diaria, lo que implica que desde el principio se integren al currículo una variedad de problemas relacionados con el contexto de los estudiantes. (MEN, 1998, p.76)

### **3.1.2.2 Pensamientos, estándares, contenidos e indicadores de desempeño de la malla curricular**

Los pensamientos, estándares, contenidos e indicadores de desempeño para cada periodo del grado segundo, fueron organizados dentro de una tabla, una por cada periodo, de acuerdo a las relaciones que se lograron evidenciar entre los distintos elementos de la malla curricular. A continuación, se muestra la tabla correspondiente al tercer periodo académico y el análisis respectivo a los componentes de la malla.

Las tablas correspondientes a los demás periodos, se pueden ver en el anexo 1.

Tabla 1 Relación entre los componentes del plan de área.

TERCER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Numérico y sistemas numéricos	Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.		<p>¿Cuántos niños y niñas fueron encuestados en total?</p> <p>¿Cuántos niños se reúnen en total?</p> <p>¿Cuál deporte les gusta más a los niños y a las niñas? ¿Por qué? Descomponer la cifra de este resultado.</p>	Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, entre otros).
	Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	Situaciones problema con adición, sustracción, multiplicación o reparto.	<p>¿Cuál deporte les gusta menos a los niños y las niñas? ¿Por qué? Descomponer la cifra de este resultado</p> <p>¿A cuántos niños les gusta más el baloncesto que el atletismo?</p> <p>Oscar debe recorrer 93 metros. Si ha recorrido 49 metros ¿Cuántos metros le faltan por recorrer?</p> <p>Santiago quiere comprar un balón de \$9.650, pero solo tiene \$5.300 ¿Cuánto dinero le falta para poder comprarlo?</p> <p>¿Cuántos kilómetros recorre en 8 días?</p>	Resuelve y formula situaciones problema que involucra adición, sustracción, multiplicación y reparto equitativo.
		Repartos equitativos.		

TERCER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
		Decenas de mil		
<b>Espacial y sistemas geométricos</b>	Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.			
<b>Métrico y sistemas de medida</b>	Analizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición.			
	Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias.		¿Cuánto mide la cancha de la institución? Exprésalo en diferentes unidades de longitud.	Relaciona medidas exactas de longitud en el metro, utilizando los submúltiplos y apoyados en material concreto.
		Lectura del tiempo en relojes digitales y de manecillas  Unidades de longitud (metro y submúltiplos del metro)  Conversiones con los submúltiplos del metro	¿Cuánto dura un partido de baloncesto, de fútbol, de voleibol? Compara cada situación.	Utiliza el reloj para identificar la noción de tiempo en situaciones cotidianas, reconociendo horas, minutos y segundos en relojes de manecilla y digitales.
		Situaciones problema que involucran conversiones sencillas entre los submúltiplos del metro		
	Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en		¿Cuál es el deporte que más les gusta al grupo? ¿Cómo se puede organizar y presentar	

TERCER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Aleatorio y sistemas de datos	tablas.		las respuestas a esta pregunta?	
	Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos.	Análisis y comparación de datos.	¿Cuál deporte les gusta más a los niños y a las niñas? ¿Por qué?	
			¿Cuál deporte les gusta menos a los niños y las niñas? ¿Por qué?	
		Sucesos		
Variacional y sistemas algebraicos y analíticos	Construyo secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas.	Reconocimiento de patrones en secuencias pictóricas y numéricas.		
	Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo cómo cambian los símbolos, aunque el valor siga igual.			

En cada una de las tablas se presenta la siguiente estructura: los **pensamientos** fueron organizados en la primera columna; en la segunda columna, se ubican los **estándares** respectivos a cada pensamiento. En la tercera, cuarta y quinta columna de la tabla, se encuentran respectivamente los **contenidos**, **preguntas orientadoras** e **indicadores de desempeño** propuestos para cada periodo, los cuales se distribuyen en la tabla según el **pensamiento** al que aluden y en relación al **estándar** o los **estándares** propuestos para el

periodo. Las *preguntas orientadoras* que se distribuyen en la cuarta columna de la tabla, hacen parte de las preguntas que se proponen para el desarrollo de las situaciones planteadas para cada uno de los periodos presentes en la malla curricular.

Se observa en la tabla, que algunos de los contenidos (decenas de mil en el pensamiento numérico, o “sucesos” en el pensamiento aleatorio) no se relacionan con ninguna pregunta orientadora, indicador de desempeño o estándar. También, hay estándares que quedan sin relación explícita respecto a los demás componentes de la malla; por ejemplo, en el caso del pensamiento aleatorio, el estándar que se refiere a la clasificación, organización de datos y su representación usando tablas; y en el caso del pensamiento métrico, el estándar que tiene que ver con el análisis sobre la pertinencia de patrones e instrumentos de medida.

En el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en la tabla, aparece sólo un *estándar* de competencias relacionado con la representación en el espacio circundante y las relaciones espaciales; sin embargo, dicho estándar no se relaciona con ningún contenido, pregunta orientadora o indicador de desempeños presentes en la malla curricular. En cuanto al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, aunque presenta dos estándares, tampoco se presentan preguntas orientadoras ni indicadores de desempeño, y sólo un contenido (Reconocimiento de patrones en secuencias pictóricas y numéricas.), el cual, se relaciona con uno de los estándares, el que habla de la construcción de secuencias numéricas y geométricas.

Las relaciones que se establecen en la malla curricular entre pensamientos, estándares, contenidos e indicadores de desempeños, permiten observar que pensamiento se privilegia en cada uno de los periodos. En este caso, en el tercer periodo, hay un énfasis en

el pensamiento numérico y en el aleatorio. En las tablas respectivas al primer y segundo periodo también se puede evidenciar que se hace énfasis en algunos de los pensamientos; en el primer periodo el énfasis está puesto sobre el pensamiento numérico y el pensamiento espacial (**ver anexo #1**); en el segundo periodo, el énfasis está sobre el pensamiento numérico, y en menor medida, en el pensamiento aleatorio y el pensamiento métrico (**ver anexo #2**).

Las relaciones establecidas en las tablas permiten observar que, para el pensamiento variacional, en el caso del tercer periodo, sólo se plantean dos estándares y un contenido, al observar los otros dos periodos (**Anexo #1 y Anexo # 2**), sólo se plantean dos estándares en cada periodo, lo que permite ver que hay poco énfasis en este pensamiento dentro de los elementos de la malla curricular.

Se puede concluir al observar las relaciones establecidas en las tablas, que el apartado de la malla curricular no es coherente con el apartado de la presentación del plan de área, ya que la presentación del plan de área propone el desarrollo de competencias matemáticas a partir de los cinco tipos de pensamientos, mientras que, el objetivo general de la malla curricular, sólo menciona el pensamiento espacial y el pensamiento numérico. Además, a través de la observación de los tres periodos, se observa que existe poco énfasis en el pensamiento variacional.

Los contenidos propuestos en la malla curricular de matemáticas de segundo para los tres periodos académicos, están organizados alrededor de las tres asignaturas en las que en la IELA dividen el área de matemáticas (aritmética, geometría y estadística). Se observa que los contenidos del pensamiento métrico forman parte de los contenidos de la

Geometría, como se muestra en la Figura 2 (contenidos del primer periodo académico)

CONTENIDOS
<p><b>Aritmética</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Repaso de la centena</li> <li>-Valor posicional en números entre el 0 y el 999.</li> <li>-Conjuntos</li> <li>-Adición y sustracción (con ceros intermedios).</li> <li>-Propiedades y términos de la adición y la sustracción.</li> <li>-Situaciones problema de adición y sustracción</li> </ul>
<p><b>Geometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Polígonos (triángulo, cuadrado, rectángulo, pentágono).</li> <li>-El giro.</li> <li>-Concepto de ángulo.</li> <li>-Cuerpos (sus características) y figuras geométricas</li> <li>-Área desde la cuadrícula</li> <li>-Mediciones con la regla y otros parámetros no convencionales</li> </ul>
<p><b>Estadística</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pictogramas y diagramas de barras.</li> <li>-Organización de eventos u objetos de acuerdo a características específicas (longitud, distancia, área, capacidad, peso, duración, etc.)</li> </ul>

Figura 2 Contenidos del primer periodo académico.  
Fuente: Tomada de (IELA, 2016, p.45).

A partir de una observación detallada de la organización de los contenidos de la malla curricular, alrededor de la aritmética, geometría y estadística, se puede notar la ausencia de contenidos para el desarrollo conceptual de los objetos matemáticos alrededor del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos. Es un hecho que en la mayoría de los currículos escolares y sobre todo en la primaria, el pensamiento variacional se perciba ausente, pese a que el MEN en los RBC apuesta por el desarrollo de los procesos de razonamiento algebraico desde los primeros grados de la educación básica primaria.

Una de las causas principales de la ausencia del pensamiento variacional en la educación básica primaria es la falta de preparación de los docentes y las limitaciones que tienen a menudo en la generación de “prácticas apropiadas que permitan a los alumnos, de estos primeros ciclos escolares, el contacto con experiencias significativas que les ayude,

desde su formación inicial en aritmética, a dar los primeros pasos en la construcción de esquemas asociados al razonamiento algebraico” (SEDUCA, 2006, p.11).

El pensamiento variacional es transversal al pensamiento numérico, el espacial, el aleatorio y el métrico; con este último en especial, guarda estrecha relación en cuanto a los procesos de modelación matemática al relacionar magnitudes (SEDUCA, 2006). Desde el pensamiento numérico, el pensamiento variacional puede implementarse en el grado segundo a partir de la identificación de regularidades y patrones en las propiedades de los números, las operaciones de suma y resta, o en las relaciones de equivalencia entre los números.

En este sentido, los RBC brindan elementos teóricos y metodológicos para la estructuración del currículo de matemáticas en las instituciones educativas, que se oriente a fortalecer el pensamiento matemático desde los cinco tipos de pensamiento matemático en cada grado de la educación básica y media. Por lo tanto, se ve la necesidad de generar una estructura de contenidos que contemple el estudio de la variación y el cambio, para fortalecer el trabajo de este pensamiento en el grado segundo de la IELA.

### **Indicadores de desempeño**

Los indicadores de desempeño se estructuran en la malla curricular a partir de lo cognitivo (saber conocer), procedimental (saber hacer) y actitudinal (saber ser). En el primer periodo, para la parte cognitiva (saber conocer), sólo se hace referencia al pensamiento espacial y sistemas geométricos y al pensamiento métrico y sistemas de medida, dejando de lado los otros tres tipos de pensamientos.

En lo procedimental (saber hacer), se centran básicamente en el pensamiento numérico y en lo actitudinal (saber ser), no se vincula ninguno de los pensamientos.

Lo anterior, se puede ver en la Figura 3

INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p><b>COGNITIVO (SABER CONOCER):</b></p> <p>Reconoce la noción de giro y ángulo, utilizando objetos, juegos, movimientos corporales y aplicándolos en ejercicios gráficos y figuras planas.</p> <p>Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.</p>
<p><b>PROCEDIMENTAL (SABER HACER):</b></p> <p>Describo, comparo y cuantifico situaciones con números hasta de tres cifras, en diferentes contextos y con diversas representaciones.</p> <p>Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas descomposición y de transformación.</p> <p>.</p>
<p><b>ACTITUDINAL (SABER SER):</b></p> <p>Compara sus aportes con los de sus compañeros y compañeras e incorpora en sus conocimientos y juicios elementos valiosos aportados por otros.</p>

Figura 3 Indicadores de desempeño.  
Fuente: tomada de (IELA, 2016, p.45).

La Figura 4, muestra los indicadores de desempeño en lo cognitivo que se abordan en el segundo periodo.

INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p><b>COGNITIVO (SABER CONOCER):</b></p> <p>Identifica regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo para aplicarlos en la solución de problemas.</p> <p>Reconoce propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, etc.) en diferentes contextos.</p> <p>Usa diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</p>

Figura 4 Indicadores de desempeño.  
Fuente: tomada de (IELA, 2016, p.53).

En la imagen anterior se observa que, los indicadores de desempeño en lo cognitivo, son estándares básicos de competencias que corresponden al pensamiento numérico y a los contenidos de la aritmética. Los demás pensamientos (variacional, espacial, aleatorio y métrico) y los contenidos de la medida, la geometría, el álgebra y la estadística no se encuentran de forma explícita.

En lo procedimental, se toman dos estándares, uno de ellos corresponde al pensamiento espacial y sistemas geométricos y el otro, hace parte del pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

**PROCEDIMENTAL (SABER HACER):**

Representa el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.

Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas.

*Figura 5 Indicadores de desempeño.  
Fuente: Tomada de (IELA, 2016, p.53).*

En lo actitudinal, se hace referencia al cumplimiento de las responsabilidades y el interés en la construcción de nociones matemáticas, lo cual es general y responde a todos los contenidos de cada periodo escolar.

**ACTITUDINAL (SABER SER):**

Cumple con las responsabilidades asignadas demostrando interés en la construcción de nociones matemáticas

*Figura 6 Indicadores de desempeño.  
Fuente: Tomada de (IELA, 2016, p.53).*

En el tercer periodo, se presentan las mismas condiciones expuestas en los otros dos periodos, lo que se puede observar en la Figura 7:

INDICADORES DE DESEMPEÑO
<p><b>COGNITIVO (SABER CONOCER):</b></p> <p>Relaciona medidas exactas de longitud en el metro, utilizando los submúltiplos y apoyados en material concreto.</p> <p>Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, entre otros).</p>
<p><b>PROCEDIMENTAL (SABER HACER):</b></p> <p>Resuelve y formula situaciones problema que involucran adición, sustracción, multiplicación y reparto equitativo.</p> <p>Utiliza el reloj para identificar la noción de tiempo en situaciones cotidianas, reconociendo horas, minutos y segundos en relojes de manecillas y digitales.</p>
<p><b>ACTITUDINAL (SABER SER):</b></p> <p>Demuestra iniciativa en la aplicación de los conceptos matemáticos adquiridos.</p>

*Figura 7 Indicadores de desempeño.  
Fuente: Tomada de (IELA, 2016, p.59).*

De acuerdo a los resultados del análisis del plan de área, se hace necesario plantear una propuesta de reestructuración curricular, que aporte a la articulación entre cada uno de los elementos de la malla, de manera que cada contenido esté sustentado por al menos un estándar de competencias y cuente con el o los respectivos indicadores de desempeño que permitan evaluar su alcance. Además, lograr la coherencia interna entre los elementos de la malla curricular responde al proceso para dar viabilidad al perfil de formación declarado en el PEI, que busca formar sujetos matemáticamente competentes, capaces de contribuir con su conocimiento a la transformación cultural, política, económica, y resolver problemas en el ámbito científico y tecnológico, sin dejar de lado los valores éticos y morales.

### 3.2 Prácticas de enseñanza

El análisis de las prácticas de enseñanza se realizó a partir de la observación participativa en el marco de la práctica pedagógica de los docentes en formación, además, se llevaron a cabo diálogos y una entrevista con la docente cooperadora. También, se tuvo acceso a fuentes documentales (cuadernos de los estudiantes, exámenes de periodo, ...), las cuales permitieron observar el hacer de los estudiantes al resolver las tareas y determinar los tipos de registro, representaciones e interpretaciones, que se convirtieron en elementos importantes para la construcción de las tareas que se proponen en los ajustes de la malla curricular.

Entre los aspectos estudiados se encuentran:

- Las estrategias pedagógicas utilizadas por la maestra en sus clases de matemáticas.
- La articulación entre las prácticas de aula con los aspectos contemplados en el plan de área.

En diálogo con la docente (Maestra cooperadora, comunicación personal, 7 de noviembre de 2017), se identifican estrategias pedagógicas desfavorables para el trabajo en grupos puesto que:

- No le permite visualizar las particularidades de cada estudiante.
- En las tareas colectivas no todos los estudiantes participan.
- según el proceso de evaluación que ella plantea, el trabajo en equipo no le deja evidenciar el nivel de desarrollo de cada estudiante.

Esas apreciaciones de la docente en torno a las estrategias colectivas, generan la necesidad de proponer formas alternativas de trabajo, donde la construcción colectiva de conocimiento se asuma como fundamental y donde las matemáticas sean vistas como una

construcción sociocultural, producto de las necesidades que se generan en las interacciones de los seres humanos. De acuerdo con los LC, el conocimiento matemático debe ser considerado como una actividad social que “Valora la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas” (MEN, 1998, p. 14).

Como las prácticas de la maestra en el grado segundo están estructuradas privilegiando lo individual, las tareas que se diseñan no favorecen el aprendizaje mediado a través de otros sujetos como los compañeros, y debido a esa estructura de la tarea, la maestra encuentra argumentos para decir que “en el trabajo en equipo siempre son los mismos estudiantes los que resuelven las guías (Maestra cooperadora, comunicación personal, 7 de noviembre de 2017)”.

Las siguientes imágenes permiten ver algunas de las tareas que la maestra cooperadora propone en sus clases:

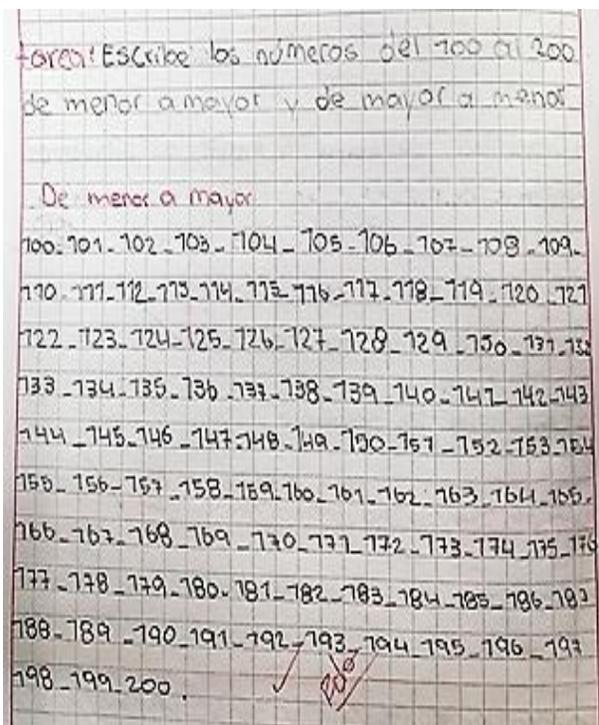


Figura 8 Tareas elaboradas por los estudiantes.

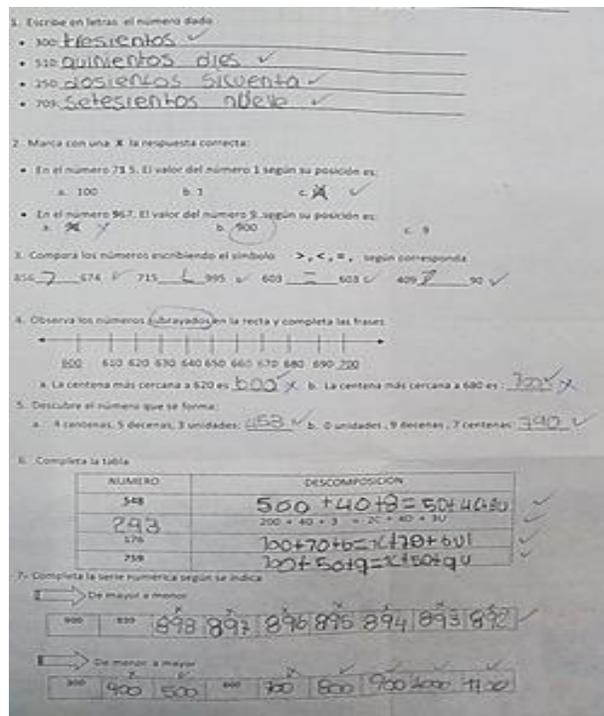


Figura 9 Tareas elaboradas por los estudiantes.

De otro lado, las prácticas de aula de la maestra evidencian que en su planeación no contempla todos los elementos de la malla curricular. Por ejemplo, las situaciones problema propuestas para cada periodo no son consideradas en el trabajo de aula, a pesar de que son declaradas por la institución como eje fundamental para el mismo.

La ruta metodológica que la maestra lleva a cabo para el trabajo con las estructuras aditivas comienza al abordar situaciones con el conteo, en las que utiliza material concreto. Luego, da paso a un proceso que llama sumas gráficas, que consiste en hacer agrupaciones de objetos, con acciones que llevan a reunir dos o más cantidades. Posterior a ese trabajo, se introduce el algoritmo de la suma. Una vez terminado ese trabajo previo, se empiezan a plantear problemas, lo que deja ver que los problemas son vistos como un tema más y no

como los detonantes de la actividad matemática del estudiante. Al terminar con los temas de la suma, introduce las temáticas relacionadas con la resta, abordando el algoritmo, y, luego, con problemas que responden básicamente a las acciones de desagregar y quitar (Maestra cooperadora, comunicación personal, 7 de noviembre de 2017)”.

Al revisar los cuadernos de los estudiantes, se puede evidenciar el estudio de los números y su escritura, la representación de las cantidades en el ábaco, además, se evidencia el trabajo con los algoritmos y luego se aplican las operaciones en la solución de problemas.

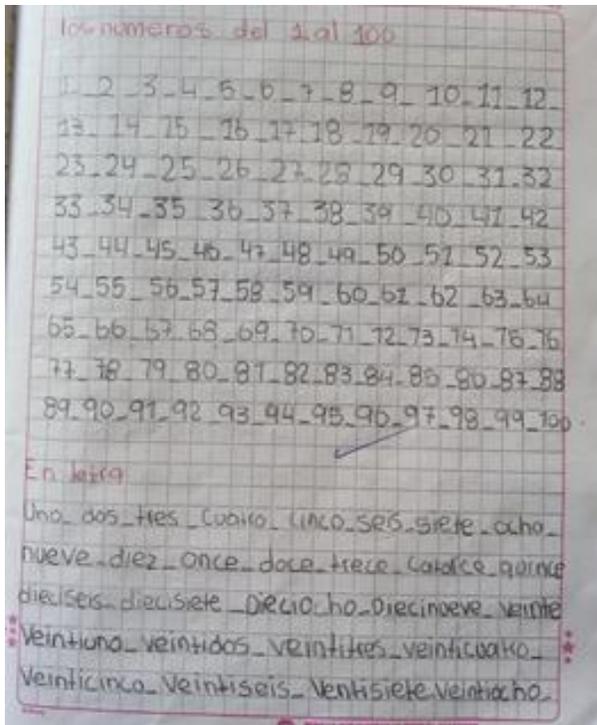


Figura 10 Escritura de los números.

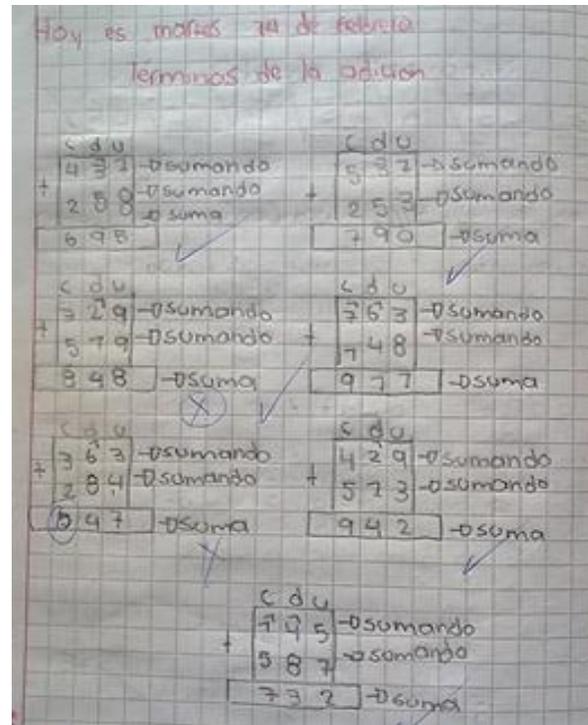


Figura 11 Tareas con el algoritmo de la suma.

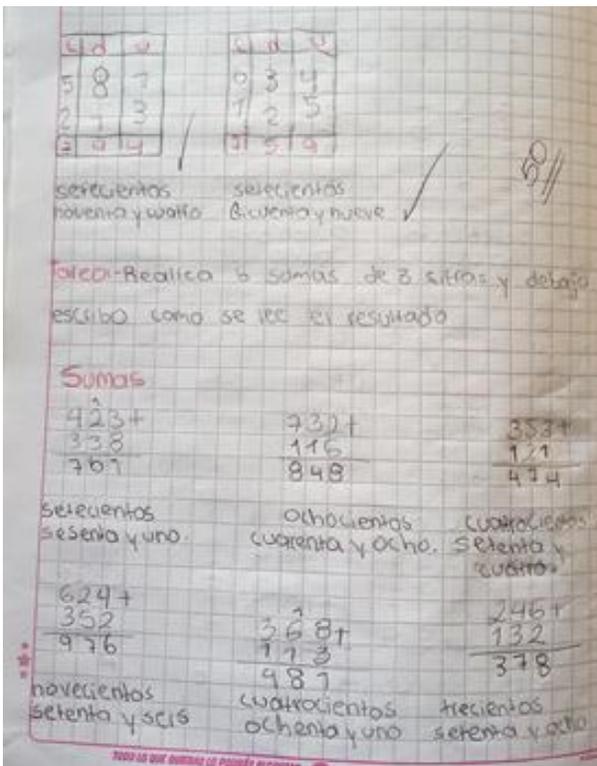


Figura 12 Tareas para practicar la suma con el algoritmo tradicional.

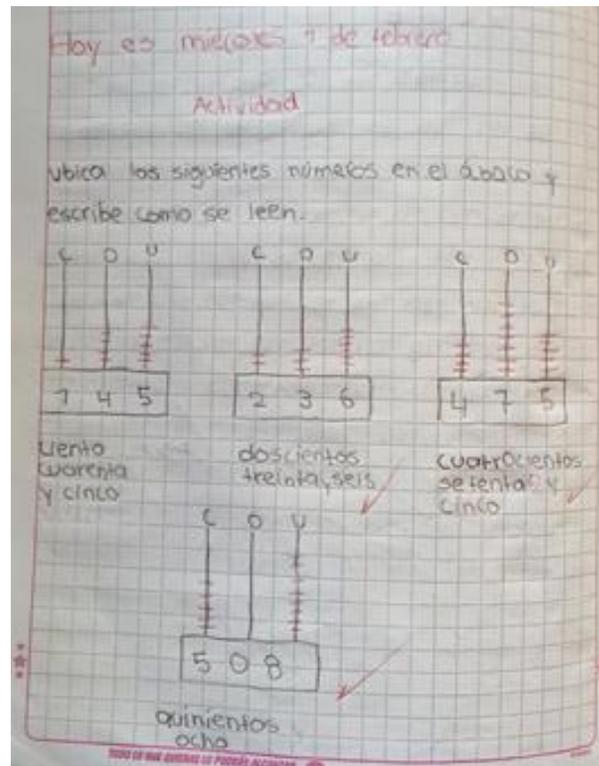


Figura 13 Representación en el ábaco.

3 Ana y Jorge jugaron a los marcanos. Ana obtuvo 450 puntos y Jorge 930 puntos. ¿Quién ganó el juego? ¿con cuántos puntos de diferencia?

$$\begin{array}{r} 930 \\ -450 \\ \hline 480 \end{array}$$

R/ tiene más puntos Jorge. ✓  
 R/ Jorge obtuvo 480 puntos de diferencia. ✓  
 50

4 A Manolo y María le han comprado un balsa de caramelos de 245. A María le dieron 155. ¿Cuántos caramelos quedaron para Manolo?

$$\begin{array}{r} 245 \\ -155 \\ \hline 090 \end{array}$$

Figura 14 Resolución de problemas.

Al abordar los contenidos de las estructuras aditivas en la escuela, es común la estrategia de enseñar el concepto de número natural a partir de la noción de cardinal, el cual se supone es el resultado de la abstracción del trabajo con colecciones. Una vez “aprendidos los números”, así a secas, se pasa al estudio de las operaciones, el cual se restringe básicamente al aprendizaje de los algoritmos para calcular los resultados, y no de las operaciones en sí mismas. (Obando y Vásquez, 2008)

En la enseñanza de las estructuras aditivas, centrar la atención en los algoritmos y no en las propiedades del Sistema de Numeración Decimal y el significado de las operaciones, lleva a que los estudiantes memoricen una serie de pasos sin comprender el por qué se hacen y qué conceptos los fundamentan. Además, la habilidad con los algoritmos no es suficiente para que un estudiante desarrolle el pensamiento numérico, por

el contrario, hacer esa reducción del desarrollo de este pensamiento, tiene implicaciones negativas y genera obstáculos en la conceptualización de contenidos matemáticos, porque ese énfasis en los algoritmos no contribuye al desarrollo de la comprensión de los números y de la numeración, ni a la comprensión del concepto de las operaciones, como tampoco al cálculo con números y aplicaciones de números y operaciones, que de acuerdo con los LC, son los aspectos que contribuyen al desarrollo del pensamiento numérico.

Continuando con lo anterior, el reducir el trabajo con las operaciones al aprendizaje de los algoritmos “no permite a los alumnos desarrollar habilidades y destrezas en el cálculo mental, en la comprensión y la solución de problemas, en la comprensión misma del sentido y significado de las operaciones” (SEDUCA, 2006, p. 97). Además, “cuando un estudiante de 6° grado dice que  $3/4+5/6=8/10$ , o un estudiante de 2° grado afirma que  $40-36=16$ , están intentando aplicar un algoritmo que han aprendido, pero no están manifestando pensamiento numérico” (MEN, 1998, p. 27).

Teniendo en cuenta el análisis de los elementos curriculares y las prácticas institucionales, donde se identificaron problemáticas en torno a la coherencia interna, en relación a la desarticulación entre la malla curricular y las prácticas de aula, además, de la desarticulación entre los elementos de la malla curricular (contenidos, situaciones, estándares, indicadores de desempeño y preguntas orientadoras), se genera la necesidad de plantear una propuesta para la resignificación de las prácticas institucionales, en torno a las estructuras aditivas, en el grado segundo de la educación básica.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

- Desarrollar una propuesta curricular que aporte a la resignificación de las prácticas institucionales en torno a las estructuras aditivas en el grado segundo de la educación básica, a partir de algunos aspectos del enfoque de la Teoría de la Actividad.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Analizar la malla curricular de matemáticas del grado segundo, para el reconocimiento de prácticas institucionales en torno a las estructuras aditivas.
- Diseñar una serie de tareas en torno a la enseñanza de las estructuras aditivas, para el fortalecimiento de la coherencia interna entre la malla curricular y las prácticas de aula.

## 5 Marco teórico

### 5.1 Componente curricular

Teniendo en cuenta que el trabajo está enmarcado en la línea de lo curricular, y plantea una propuesta para aportar a la resignificación del plan de área y las prácticas de la enseñanza en torno las estructuras aditivas en el grado segundo, se hace pertinente definir cómo se entiende el currículo. Este se define, en primer lugar, a partir de los fundamentos del Ministerio de Educación Nacional que se declaran en la Ley General de Educación (LGE). y en los RBC como directrices en el diseño curricular del área de matemáticas; y, en segundo lugar, tomando como referencia ideas de currículo elaboradas por José Gimeno Sacristán.

En la LGE (artículo 76, capítulo 2) el MEN define el concepto de currículo como:

El conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional. (MEN, 1994, p.17)

La cita anterior, muestra de manera general la idea de currículo que adopta el MEN; es una mirada al currículo como un conjunto diverso de acciones, de prescripciones teóricas y metodológicas encaminadas a la organización del servicio educativo en el país. Tal como se enuncia la definición de currículo en la LGE, se percibe un currículo estático, preestablecido e inamovible que aplica para todos los contextos diversos del país.

Ahora bien, el Estado le otorga a las instituciones educativas a través de la LGE, en el artículo 77, del capítulo 2, la autonomía en el diseño de su propio currículo en conformidad con su PEI, “para organizar las áreas fundamentales de conocimiento definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la Ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales (...) dentro de los lineamientos que establezca el MEN” (MEN, 1994, p.17).

Los LC y EBC son documentos en los cuales, se establecen las orientaciones y criterios que a nivel nacional aporta el MEN, como apoyo a la elaboración de los currículos en los establecimientos educativos, éstos corresponden a la información común para la elaboración de los planes de estudio, pero respetando la autonomía de las instituciones. Para el área de matemáticas, estos documentos constituyen una propuesta de cómo debe organizarse el currículo de matemáticas que responde al qué enseñar y al qué aprender de matemáticas en la escuela.

Al respecto, en los LC del MEN (1998) se proponen tres aspectos fundamentales a considerar en la elaboración del currículo de matemáticas, los cuales son: los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto. Los **procesos generales** tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, están presentes en toda actividad matemática e influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

Por su parte, los **conocimientos básicos** son procesos específicos que favorecen el desarrollo del conocimiento matemático y la capacidad para razonar en cada ámbito de las matemáticas. Los conocimientos básicos tienen que ver con los diferentes sistemas (sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y

sistemas algebraicos y analíticos) y sus correspondientes pensamientos (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional).

Por último, el **contexto** se refiere a los ambientes que rodean al estudiante y que pueden ser aprovechados como un recurso para favorecer el aprendizaje, dado que le dan sentido a las matemáticas que se aprenden. Además, “Para aprovechar el contexto como un recurso en el proceso de enseñanza se hace necesaria la intervención continua del maestro para modificar y enriquecer ese contexto con la intención de que los estudiantes aprendan” (MEN, 1998, p.19).

Los EBC en matemáticas brindan orientaciones concretas al trabajo de los profesores y las instituciones para el diseño curricular, de acuerdo a las directrices de los LC. Los EBC guardan coherencias con los LC, y le dan mayor concreción a los mismos, dado que, precisa por ciclos de grados los desempeños que los estudiantes deben alcanzar, lo cual, se convierte en una meta de formación y un referente para los procesos de evaluación a nivel nacional y local.

La propuesta de organización curricular del área de matemáticas que se puede observar a través de los LC y los EBC parte de una visión sociocultural de la educación matemática, en la que la escuela cumple la labor social de promover en los estudiantes la constitución del conocimiento matemático mediante la elaboración de significados socialmente compartidos (MEN, 1998).

El hecho de que las instituciones educativas cuenten con autonomía en la construcción del currículo, brinda la posibilidad de estructurar un currículo que surge de las prácticas y necesidades particulares de la comunidad a la que va dirigido. Por lo tanto, al

darle una función social al currículo, éste, no puede ser estático, sino que se debe transformar de acuerdo a los cambios de la sociedad.

En los Lineamientos Curriculares de matemáticas se menciona que:

El papel que cumplen las áreas y las disciplinas en los currículos de la educación básica y media, varía según las épocas y las culturas. A los educadores especialistas corresponde elaborar y asumir los programas curriculares como transitorios, como hipótesis de trabajo que evolucionan a medida que la práctica señala aspectos que se deben modificar, resignificar, suprimir o incluir. (MEN, 1998, p. 3)

En lo planteado por el MEN en la cita anterior, respecto a los LC, se ve la necesidad de que la función de las áreas que se abordan en los planes de estudio evolucionen de acuerdo con los cambios que viven los entornos sociales y culturales, porque las prácticas sociales generan las formas de entender y comprender los objetos de conocimiento que emergen en las comunidades. Por lo tanto, como lo menciona el MEN, el currículo no puede ser estático o acabado, sino que por el contrario debe responder a las necesidades y exigencias que demanda la sociedad. En este sentido, en los planteamientos expuestos por José Gimeno Sacristán (1998), se entiende el currículo como:

Una praxis antes que un objeto estático emanado de un modelo coherente de pensar la educación o los aprendizajes necesarios de los niños y de los jóvenes, que tampoco se agota en la parte explícita del proyecto de socialización cultural en las escuelas. Es una práctica, expresión, eso sí, de la función socializadora y cultural que tiene dicha institución, que reagrupa en torno a él una serie de subsistemas o

prácticas diversas, entre las que se encuentra la práctica pedagógica desarrollada en instituciones escolares que comúnmente llamamos enseñanza. (p.16)

Con la definición que se plantea en la cita anterior, se ve un currículo que es dinámico, que se transforma y que responde a la función social que tienen las instituciones con los contextos en los cuales se encuentran, además, con esa visión de currículo, se superan las concepciones de currículo como conjunto de normas y planes de estudio, que le dan una función limitada dentro de las instituciones, puesto que el currículo es visto como un constructo no rígido, ni estático, que se constituye sobre la realidad en la que se materializa y toma sentido desde la práctica.

Además, siguiendo a Grundy (Como se citó en Sacristán, 1998) se puede decir que:

El currículo no es un concepto, sino una construcción cultural. Esto es, no se trata de un concepto abstracto que tenga algún tipo de existencia fuera y previa a la experiencia humana. Más bien es un modo de organizar una serie de prácticas educativas. (p.15)

Esta visión de Grundy acerca del currículo deja ver la importancia que cobran los aspectos históricos y culturales en su configuración, porque las prácticas educativas son cambiantes así como lo son la sociedad y la cultura, por esa razón, el currículo debe responder a unas demandas sociales de un contexto en un tiempo determinado. Por otra parte, estas nociones sobre currículo permiten apreciar que la educación es un sistema que se encuentra permeado por aspectos sociales, políticos y económicos, influyentes de los ideales de formación.

La relación de determinación sociedad-cultura-currículo-práctica explica que la actualidad del currículo se vea estimulada en los momentos de cambios en los sistemas educativos, como reflejo de la presión que la institución escolar sufre desde diversos frentes para que adecúe sus contenidos a la propia evolución cultural y económica de la sociedad. (Sacristán, 1998, p. 22)

La anterior perspectiva sobre la concepción de currículo, es una visión alternativa a la visión de currículo inmóvil y universal que se puede aplicar de forma indiscriminada; es por el contrario una visión de currículo como constructo cultural, fruto de un colectivo de personas al interior de una comunidad. Por ello, la concepción de currículo en los planteamientos de Sacristán es coherente con la perspectiva sociocultural en la que se enmarca la Teoría de la Actividad, en tanto el currículo es una construcción cultural en un momento histórico y social determinado.

En este sentido, Sacristán (1991) nos habla de concebir el currículo como un proceso en acción, dado que es a través de su aplicación, que se constituye la última expresión de su valor; es decir, el currículo se constituye y se reconstituye en su propia práctica, por lo que no debe entenderse al margen de las condiciones en las que ocurre su desarrollo. Las prácticas institucionales alrededor de lo curricular, por tanto, se deben analizar desde “la óptica del currículo concebido como proceso en la acción” (Sacristán, 1991, p. 241).

En el aula, por ejemplo, los docentes como actores activos del proceso educativo llevan a cabo la implementación de la planeación para la enseñanza que han desarrollado previamente, atendiendo a las prescripciones curriculares que toma como insumo en el diseño de las tareas; esto es, ellos gestionan un currículo en el aula, sin embargo, esta

planeación sufre cambios, se flexibiliza, se modifica en función de los actores (estudiantes y docentes), de acuerdo a las necesidades del momento.

En la teoría curricular de Gimeno Sacristán, se presenta la necesidad de concebir al docente como profesional de la enseñanza, modelador en el aula del currículo prescrito que le es presentado. Desde esta perspectiva, entender al docente como:

Un profesional activo en la traslación del currículo tiene derivaciones prácticas en la concreción de los contenidos para unos alumnos determinados, en la selección de los medios más adecuados para ello, en la selección de los aspectos más relevantes a evaluar en ellos y en su participación en la determinación de las condiciones del contexto escolar. (Sacristán, 1991, 201)



Figura 15 Esquema que presenta el currículo modelado por el profesor, tomado de (Sacristán, 1991, p.295).

Desde la perspectiva de Gimeno Sacristán sobre el currículo, si se piensa en cambios, innovaciones y renovaciones al currículo y las prácticas de enseñanza, debe tenerse en cuenta las variables que influyen y son fundamentales en la configuración de la realidad curricular (Sacristán, 1991), dado que el currículo es un cruce de diversas

prácticas, permeado por lo social, lo político, lo económico, en el que se concretan los ideales de socialización que se le asigna a la educación escolarizada en determinados contextos.

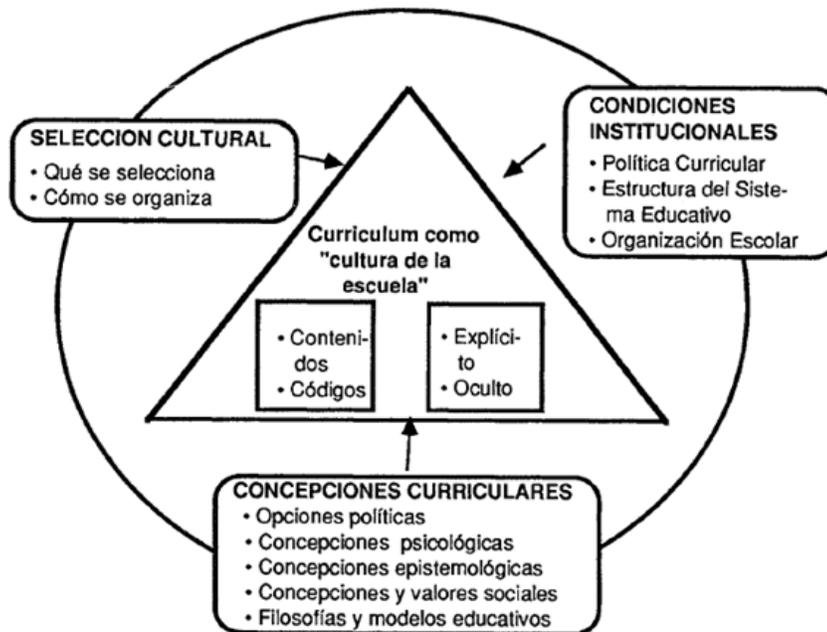


Figura 16 Vertientes que configuran la realidad curricular según Gimeno Sacristán.  
Fuente: Tomada de (Sacristán, 1991, p.42).

El esquema anterior permite observar las tres vertientes que según Sacristán (1991) configuran la realidad curricular. Por una parte, el currículo es una selección de cultural, de aquellos elementos que se consideran relevantes en la constitución de conocimientos para una comunidad, lo cual se expresan en un proyecto de socialización en las escuelas. Por otra parte, dicho proyecto está permeado por determinadas condiciones políticas, administrativas e institucionales, y a su vez, estas condiciones están permeadas por unos condicionamientos psicopedagógicos, lo que se entiende como una filosofía curricular, en la cual convergen los valores, ideas que apoyan la selección cultural.

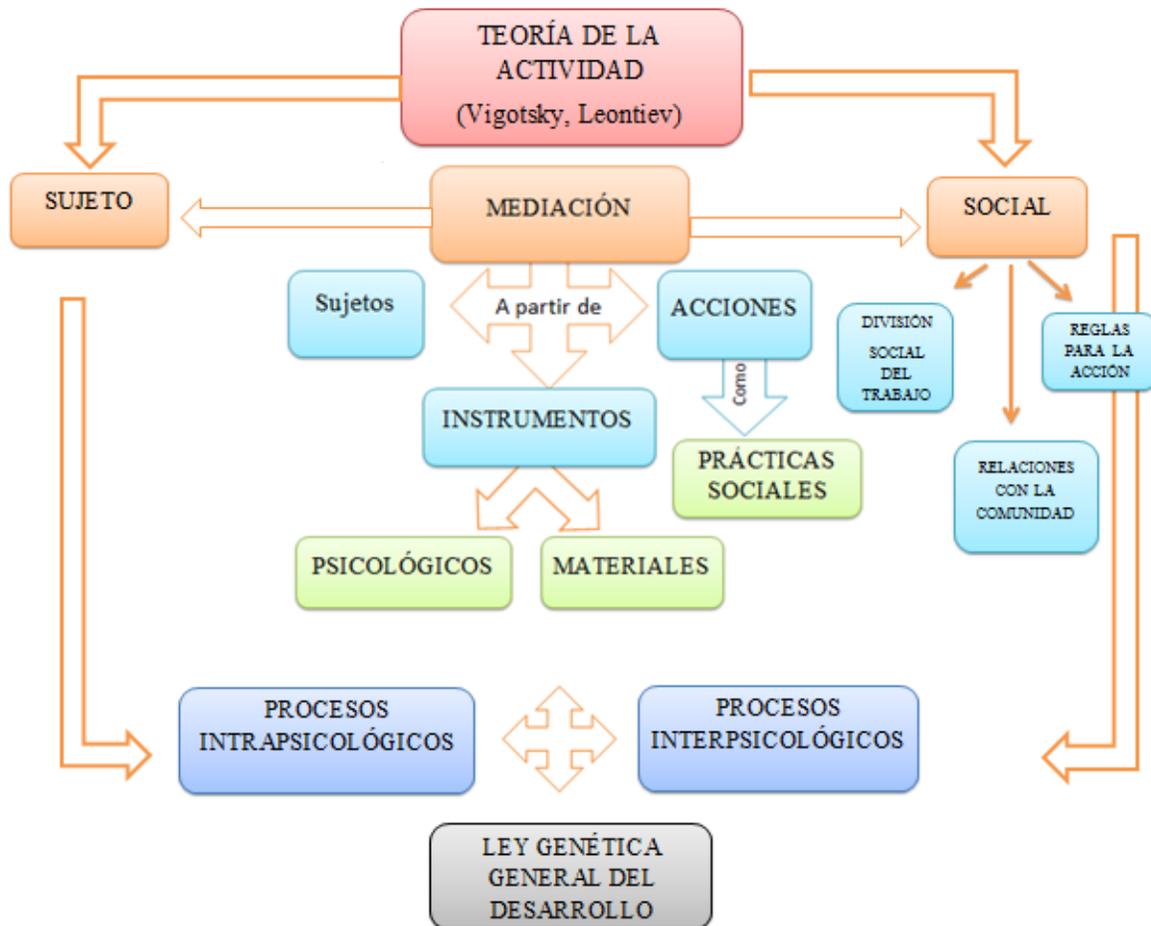
## **5.2 Teoría de la actividad**

El marco de la Teoría de la Actividad permite entender los procesos que se viven dentro de un marco institucional llamado escuela, como prácticas sociales, ligadas a las interacciones que se generan por parte de las personas integrantes de la comunidad educativa (Obando, 2015). Además, esta perspectiva de la educación se pregunta por el sujeto a quien se enseña y lo sitúa en un contexto que determina las condiciones, necesidades y posibilidades para desplegar una serie de acciones que lo lleven a su desarrollo individual y social.

A continuación, se presenta un esquema con los Conceptos y Relaciones Básicas sobre la Teoría de la Actividad que se abordan en este trabajo de grado.

## TEORÍA DE LA ACTIVIDAD

Refleja la relación del sujeto con la realidad.



Esquema 1, Elementos de la Teoría de la Actividad que se retoman en este trabajo.  
Fuente: Elaboración propia

La teoría de la actividad es un marco de estudio que nace en la psicología soviética a inicios del siglo XX, en las primeras obras del psicólogo ruso Lev Vygotsky, y continuó su desarrollo a partir de los trabajos de sus seguidores, entre quienes se destaca Leóntiev, quien de acuerdo con (Kozulin, 1998, p. 15) “se ganó en la Unión Soviética el reconocimiento de intérprete oficial de las ideas de Vygotsky”. Además, Leóntiev se

considera uno de los autores que más contribuciones hizo a la teoría psicológica general de la actividad. Esta brinda un marco para analizar diferentes formas de la práctica humana y entender la cognición y los procesos de desarrollo de los sujetos en relación con los aspectos sociales y culturales de su entorno (Davidov, 1988).

Dentro de las primeras nociones que se desarrollaron en la teoría sociocultural de Vygotsky, “la actividad socialmente significativa puede actuar como principio explicativo de la conciencia humana y se puede considerar un generador de la misma” (Kozulin, 2000, p.23). Según lo anterior, la teoría Vygotskiana comprende que la actividad humana está en la base de los procesos de constitución de la experiencia de los sujetos, además, se asigna un papel determinante a la sociedad y a la cultura en dicho proceso.

La teoría de la actividad, a partir de los trabajos realizados por Vygotsky, fue evolucionando, y autores como Engeström, aportaron entre otros aspectos, las características de la teoría desde el punto de vista de los procesos del aprendizaje. Para Engeström (como se citó en Daniels, 2003), las características de la teoría de la actividad como base teórica para el análisis del aprendizaje innovador son las siguientes:

- En primer lugar, «es contextual y está orientada hacia la comprensión de prácticas locales históricamente específicas, sus objetos, sus artefactos mediadores y su organización social»;
- En segundo lugar, «está basada en una teoría dialéctica del conocimiento y del pensamiento centrada en el potencial creativo de la cognición humana»;
- En tercer lugar, «es una teoría del desarrollo que intenta explicar los cambios cualitativos que se dan con el tiempo en las prácticas humanas e influir en ellos».

De acuerdo con Col (citado por Daniels, 2003), la tesis fundamental de la escuela rusa cultural-histórica es que la estructura y el desarrollo de los procesos psicológicos humanos surgen mediante la actividad práctica mediada culturalmente y desarrollada a lo largo de la historia.

De lo anterior, se puede decir que la **mediación** es un concepto central en la teoría de la actividad para entender la influencia de la cultura en el desarrollo de los procesos psicológicos. En la constitución del conocimiento humano confluyen, tanto procesos individuales como sociales en una dualidad dialéctica, mediada por los sistemas de práctica socialmente compartidos (Obando, Arboleda y Vasco, 2013).

En este sentido, Ivic, citado por Harry Daniels (2003), presenta la siguiente cita de Vygotsky acerca de la mediación:

El niño emprende actividades mediante la mediación de otros, mediante la mediación del adulto. Absolutamente toda la conducta del niño se fusiona y arraiga en las relaciones sociales. Así pues, las relaciones del niño con la realidad son desde el principio relaciones sociales, ¡se podría decir que el recién nacido es un ser social hecho y derecho! (Ivic, 1989, pág. 429)

Con lo anterior, y haciendo alusión al quehacer docente, es evidente que el maestro se debe convertir en uno de los protagonistas principales en la interacción con los alumnos porque como lo menciona Vygotsky, su papel de mediador le da la responsabilidad de generar las tareas y las interacciones pertinentes para que los niños se apropien del legado cultural, pero el papel del maestro va más allá y contempla una serie de demandas que hacen que su trabajo sea una labor más compleja.

Porque, en primer lugar, debe observar adecuadamente las regularidades de la actividad personal del niño, es decir, conocer la psicología del niño; en segundo lugar, debe conocer la dinámica social concreta del contexto social del niño; y, en tercer lugar, debe conocer las posibilidades de su propia actividad pedagógica para usarlas de una manera sensible y elevar así a un nuevo nivel la actividad, la conciencia y la personalidad de los niños que tiene a su cargo” (Daniels, 2003, p.44).

### **5.2.1 Objeto/Motivo de la actividad**

La teoría de la actividad permite identificar los aspectos de naturaleza social que participan en un sistema particular de prácticas humano, a partir de la actividad como unidad de análisis y sus “principales elementos constitutivos el objeto/motivo, las acciones y las operaciones” (Obando et al., 2013, p.79). Al respecto, Davidov (1988) expone:

En los trabajos de A. Leontiev y de los representantes de su escuela científica se examina de manera bastante completa y detallada la estructura psicológica de la actividad. De acuerdo con sus puntos de vista la actividad integral tiene los siguientes componentes: necesidad - motivo - finalidad, condiciones para obtener la finalidad (la unidad de la finalidad y de las condiciones conforman la tarea) y los componentes, correlacionables con aquéllos: actividad - acción – operación. (p.31)

La actividad humana siempre está ligada a una determinada necesidad, por la cual, el sujeto a partir de experimentar cierta carencia, moviliza sus acciones en la búsqueda de suplir tal necesidad; las acciones a su vez se corresponden con los motivos (Davidov, 1988), es decir, las acciones se vuelven subordinadas a metas, que, por supuesto están

relacionadas con el objeto motivo, pero no son igual a este. Si se toma como ejemplo la actividad humana de pesca, “las acciones de un individuo pueden estar dirigidas a preparar el equipo para pescar; las acciones de otro individuo pueden estar dirigidas a encontrar la carnada. Los objetivos son diferentes, sin embargo, están relacionados con el mismo objeto / motivo (pescar) (Roth y Radford, 2011).



*Figura 17 Estructura de la actividad humana tomado de Obando et al. (2013).*

Cada actividad humana se orienta hacia un objeto/motivo el cual le da sentido a la acción (Roth y Radford, 2011). En el caso de las actividades de estudio en la escuela, se plantea que,

La necesidad de la actividad de estudio estimula a los escolares a asimilar los conocimientos teóricos; los motivos, a asimilar los procedimientos de reproducción de estos conocimientos por medio de las acciones de estudio, dirigidas a resolver las tareas de estudio.... Durante el cumplimiento de las acciones de estudio los escolares dominan, ante todo, los procedimientos de reproducción de unos u otros conceptos,

imágenes, valores y normas concretos y, a través de estos procedimientos, asimilan el contenido de dichos conocimientos teóricos. (Davidov, p.178)

En general, los planteamientos de Vygotsky acerca de la mediación, permiten entender que todos los procesos psicológicos son culturales y por esta condición, primero se manifiestan en la sociedad y después en los individuos, lo que permite explicar los procesos interpsicológicos e intrapsicológicos que hacen parte de los movimientos entre lo social y lo individual.

Los procesos intrapsíquicos se refieren a:

La asimilación de los procedimientos de realización de *la actividad social* y, ante todo, de los procedimientos para utilizar sus medios, que permiten dirigir el comportamiento propio, forma en el individuo los procesos intrapsíquicos (por ejemplo, en el niño dichos procesos se forman en su colaboración desplegada con los adultos durante la enseñanza). (Davidov, 1988, p. 56)

Los procesos intrapsíquicos son el resultado de la interiorización y transformación de lo intrapsíquico, además, durante el paso de lo social a los procesos individuales es que se genera el desarrollo psíquico del hombre. De esta manera, y retomando a Vygotsky, en el desarrollo cultural del niño, cada función aparece dos veces. Primero a nivel social y después en el nivel individual.

### **5.2.2 Tipos de mediadores**

En los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados, se encuentran tres tipos de mediadores, los instrumentos psicológicos, los instrumentos materiales y los mediadores

humanos. Los instrumentos psicológicos de acuerdo con Kozulin (2000): “son recursos simbólicos, signos, símbolos, textos, fórmulas, medios gráfico-simbólicos, que ayudan al individuo a dominar sus propias funciones psicológicas «naturales» de percepción, memoria y atención, etc.” (p.15).

El empleo de los instrumentos simbólicos determina las formas en las cuales los individuos se relacionan con otras personas y con el entorno que los rodea, un ejemplo de cómo los instrumentos determinan las prácticas sociales, es la escritura, que revolucionó la forma en que se transmitía de una generación a otra todo el legado cultural, que se había dado por transmisión oral, lo que hacía que la memoria fuera una función altamente estimulada con el fin de que no se perdiera el conocimiento cultural (Kozulin, 2000). Pero cuando emerge la escritura, cambian las necesidades y los modos de actuar frente al cómo transmitir su conocimiento y ese cambio transforma la estructura mental del hombre.

Los instrumentos materiales son formaciones sociales y artificiales que se dirigen a controlar procesos de la naturaleza, además, los instrumentos materiales sirven como conductores de la actividad humana orientada a objetos externos (Kozulin, 2000).

Además, de acuerdo con Kozulin (2000):

Los instrumentos materiales sólo tienen una influencia indirecta en los procesos psicológicos humanos porque se dirigen a procesos de la naturaleza. Los instrumentos materiales no existen como instrumentos individuales: presuponen un empleo colectivo, una comunicación interpersonal y una representación simbólica.  
(p.17)

Los instrumentos materiales como mediadores en la interacción del hombre con su entorno, también generan cambios en las estructuras mentales. Esto en tanto el ser humano tiene la capacidad de ir transformando los instrumentos y, al dar un paso en la evolución del instrumento, y al transformar el entorno por medio de la actividad, se cambian las formas de relacionarse con los objetos de la naturaleza, lo que, a la larga, transforma al individuo.

Vygotsky y Luria (Como se citó en Kozulin 2010) afirman que toda la existencia de un aborígen australiano depende de su habilidad con el bumerán, de la misma manera que toda la existencia de la Inglaterra moderna depende de sus máquinas. Apártese el bumerán de un aborígen, conviértasele en un granjero y, entonces, por pura necesidad, tendrá que cambiar por completo su estilo de vida, sus hábitos, toda su manera de pensar, su naturaleza entera.

Los instrumentos psicológicos y materiales, como creaciones socioculturales son parte de los factores que intervienen en el desarrollo psicológico, en donde se da el proceso de transformación de las funciones naturales en funciones culturales.

En cuanto a las funciones psicológicas, Vygotsky en su intento por entender la mente humana y sus características distintivas, concibió que los cambios en la evolución psicológica del hombre se pueden explicar a través de dos líneas, una natural, que originan las funciones psicológica naturales, y la otra de tipo cultural y social; por su parte, las funciones psicológicas naturales, se forman en el desarrollo natural del hombre, y es un aspecto que compartimos con los animales, pues el hombre al igual que los animales hace uso de sus funciones psicológicas naturales como la memoria, la percepción y la atención.

En cuanto a las funciones psicológicas superiores, su principio constructor “se encuentra fuera del individuo: en los instrumentos psicológicos y en las relaciones interpersonales” (Kozulin, 1998, p, 140). Estas funciones aparecen en el momento en que las funciones psicológicas naturales se transforman en culturales bajo la influencia de los instrumentos simbólicos, por lo tanto, “las funciones inferiores o naturales no desaparecen, sino que son sustituidas e incorporadas a las culturales” (Kozulin, 2000, p, 140).

### **5.2.3 El juego y el objeto motivo de la actividad en el aula**

La situación social de desarrollo (o actividad rectora) del niño, es, ante todo, su relación con la realidad social, que se puede interpretar como el lugar que ocupa el niño en el sistema de las relaciones sociales, de ahí que, la actividad rectora cambia según cambia ese lugar ocupado por el sujeto en la sociedad; es decir, cada estadio del desarrollo psíquico se caracteriza por un tipo rector de actividad (Davidov, 1988). Por ende, la actividad de los escolares se fundamenta en un tipo de actividad rectora o situación social de desarrollo que, de acuerdo a ciertas edades, presenta características especiales. Esto en tanto que,

[...] la pregunta no es si un estudiante está o no "motivado" para participar y completar la tarea matemática que postula el maestro para el día. La pregunta real es, en qué actividad participan los estudiantes y, por lo tanto, qué objeto / motivos ellos toman y persiguen.[...] Leontiev proporciona una descripción convincente del papel que el objeto / motivo juega en la orientación actividad y, por lo tanto, en la realización de tipos particulares de acciones. (Roth y Radford, 2011, p.16)

Es indispensable para el proceso de enseñanza en el aula tener en cuenta la actividad rectora de los estudiantes en el momento de generar la planeación didáctica del conocimiento. En el caso de los niños en la Educación Básica Primaria, que generalmente están entre los siete y los ocho años de edad, la actividad de estudio es una actividad rectora para ellos, que puede bien vincularse con otro tipo de actividades en su medio social. Al respecto Davidov (1988) plantea que:

La asimilación de los conocimientos teóricos por medio de la actividad de estudio tiene lugar en forma plena cuando se combina con el juego, el trabajo, etc. La actividad de estudio no debe entenderse exclusivamente como la manifestación de la actividad intelectual cognoscitiva de los niños. Ella es un momento plétórico de la vida en el período escolar del desarrollo. La interrelación del estudio con otros tipos de actividad infantil es la base psicológica de la unidad e indisolubilidad de la enseñanza y la educación de los niños. (p.177)

#### **5.2.4 Noción de práctica institucional**

Las prácticas institucionales tienen que ver con ciertas maneras en las que se organizan las acciones humanas dentro de espacios determinado de la sociedad, espacios no necesariamente físicos, en los que las acciones toman un valor funcional. En dicho sentido, las prácticas institucionales se entienden como:

Un conjunto de estructuras dinámicas objetivas y de condiciones objetivadas socialmente que orientan y limitan las formas de hacer —y de pensar— de los individuos adscritos a una institucionalidad específica...lo institucional denota ese espacio simbólico —con límites más o menos definidos— de prácticas compartidas

por un colectivo de individuos, los practicantes de esa comunidad, espacio donde se comparte, se negocia, se actúa con los otros—donde también se excluye—, en donde resuenan las voces presentes de muchos otros y las voces pasadas que han constituido la memoria cultural de la comunidad. (Obando et al., 2013)

Las instituciones educativas son ejemplo de un contexto cultural, en el cual, las personas adquieren los recursos simbólicos de su medio social para su actividad en sociedad. En dichos lugares, las prácticas matemáticas, por ejemplo, se encaminan de acuerdo a unos intereses definidos por una comunidad, con el fin de que los sujetos, en este caso los estudiantes, adquieran un conocimiento sobre las formas de acción que pueden desplegar al enfrentar situaciones de la vida diaria donde requieran del conocimiento matemático. En concreto:

Todo sistema de prácticas, desde el punto de vista institucional, descansa sobre un conjunto de valores y visiones que demarcan las fronteras dentro de las cuales se desarrollan los episodios particulares de la investigación matemática en épocas y lugares específicos. Estos valores y visiones dan una estructura, brindan una forma de organización propia o característica de la actividad práctica de una comunidad en el momento histórico particular. (Obando et al., 2014, p.82)

Por ello, las formas en que se estructuran las prácticas institucionales en torno a los objetos de conocimiento matemático poseen sus propias lógicas para funcionar en un espacio demarcado y con ciertas reglas para la acción, es el caso de las prácticas de la enseñanza por parte de los docentes, y las prácticas plasmadas en los currículos en una institución educativa, prácticas que presentan ciertas características específicas en un momento histórico determinado.

#### 5.2.4.1 Prácticas Matemáticas

Las prácticas matemáticas hacen referencia a ciertas acciones de los individuos sobre los objetos de conocimiento matemático, acciones encaminadas a un fin determinado. Por ejemplo, contar, medir, comprar, vender, intercambiar, estimar, entre otras; son acciones con una intencionalidad específica dirigida a satisfacer ciertas necesidades de las personas dentro de una comunidad; como querer saber con cuánto dinero se cuenta, cuánto le deben devolver si realizó una compra, etc.

Las prácticas matemáticas entonces, se entienden como un conjunto de acciones de los seres humanos, las cuales, son mediadas por los objetos de conocimiento matemático, y también, mediadas por la interacción con los otros, en la búsqueda de determinados fines. En dicho sentido, los objetos de conocimientos matemático son recursos que las personas han adquirido a través de su medio cultural, y se expresan a través de los signos, los enunciados, los discursos, etc. (Obando, 2015).

Por consiguiente, las prácticas matemáticas en un contexto determinado se pueden caracterizar, y dicha caracterización se puede ver a partir de:

Los objetos de conocimiento con, y sobre los cuales se actúa, los conceptos que se enuncian sobre tales objetos, los instrumentos para la acción, los procedimientos que permiten tales instrumentos, los problemas que orientan objetivamente la acción de los individuos, las formas de discursividad que permiten poner el hacer en el lenguaje (formas de decir, de escribir, de comunicar), y finalmente, a partir de la configuración epistémica que permiten la toma de decisiones sobre el hacer

(cosmovisiones, valoraciones sobre las matemáticas, fines de las matemáticas, posturas filosófica y ontológicas). (Obando, 2015, p.56)

### **5.3 Elementos del pensamiento numérico**

El desarrollo de los procesos curriculares y la organización del trabajo en el aula en torno al pensamiento numérico, debe centrarse, según los LC y los EBC en Matemáticas, en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números; además, debe centrarse en potenciar el desarrollo en los niños de diferentes técnicas de cálculo y de estimación MEN (2006).

Con respecto al número, “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.” (Castro, 1988, p.30). La escuela como institución social, es uno de los diferentes espacios en los que las personas dentro de una comunidad y generalmente a temprana edad, reciben los procesos numéricos creados por su medio social.

Dichos procesos, se manifiestan a través de diferentes usos del número en la vida diaria, como son; el número para contar, como secuencia verbal, como ordinal, como cardinal o para expresar una cantidad de objetos, para medir, para marcar una posición, como código o símbolo, como resorte a pulsar, entre otros. (Castro, 1988). La comprensión del número requiere del desarrollo conceptual de sus múltiples significados, lo cual, se puede lograr a partir de tareas que involucran los distintos contextos numéricos y en los que el número presenta un significado diferente.

Continuando con los planteamientos de los elementos que giran en torno al pensamiento numérico, y más específicamente a las estructuras aditivas, se hace un rastreo en los Lineamientos curriculares (LC), Estándares básicos de competencias (EBC) y Derechos básicos de aprendizaje (DBA) en el área de matemáticas, enfocados en el primer ciclo de escolaridad que comprende los grados primero segundo y tercero, haciendo énfasis en el grado segundo. Esta revisión, se realiza con el fin de establecer cuáles son las directrices que determina el MEN para la estructuración curricular de los planes de área y mallas curriculares, lo cual da fundamento a la propuesta para la resignificación de las prácticas institucionales en torno a la enseñanza de las estructuras aditivas.

De acuerdo con el MEN, en cuanto al pensamiento numérico y las estructuras aditivas, se afirma que:

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. (Mcintosh, 1992. Citado en MEN, 1998)

La anterior, es una definición amplia que comprende entre otros aspectos, las habilidades con los números y el sentido y significado de las operaciones. Por su parte, el sentido numérico es definido como “una intuición sobre los números que surge de todos los diversos significados del número” (MEN, 1998, p.26).

En cuanto al desarrollo del pensamiento numérico, los LC declaran que su adquisición es un proceso que va evolucionando de acuerdo con la comprensión y uso de

los números en contextos significativos. Así, el desarrollo del pensamiento numérico no se da en un grado o nivel educativo, sino que atraviesa todos los niveles de la educación básica y media.

Uno de los ejes centrales que se expresa en los lineamientos para el desarrollo del pensamiento numérico, tiene que ver con los números y las operaciones, dejando claro que de acuerdo con las formas en que se enseñan, se contribuye de forma positiva o negativa a la adquisición de dicho pensamiento. En muchos casos, se encuentra que en las instituciones educativas se centra la enseñanza de las operaciones en la memorización de los algoritmos tradicionales de cálculo, según el MEN (1998):” Los estudiantes que son muy hábiles para efectuar cálculos con algoritmos de lápiz y papel (éste es el indicador mediante el cual se mide con frecuencia el éxito en las matemáticas) pueden o no estar desarrollando este pensamiento” (p.26). Es así como se ve la necesidad de generar propuestas de aula que vayan más allá de aprendizajes mecánicos y busquen la comprensión de los significados que tienen los números y las operaciones.

Retomando los LC, y haciendo alusión a las operaciones, se encuentra una serie de aspectos que contribuyen a la comprensión de cada una de las operaciones, los cuales son:

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

En lo que tiene que ver con la adición y sustracción, los LC proponen diferentes formas de plantear los problemas, de tal manera que se superen las ideas restringidas que se trabajan en el entorno escolar, que relacionan la adición con “poner juntos o reunir” y la sustracción con “quitar”.

Dichas formas son:

### **Para la adición:**

#### **a) Unión. Parte - parte - todo**

Juan tiene 3 carritos grandes y 2 carritos pequeños. ¿Cuántos carritos tiene en total?

#### **b) Añadir o adjunción**

Juan tiene 3 carritos. Compra 2 más. ¿Cuántos carritos tiene ahora?

#### **c) Comparación**

Juan tiene 3 carritos. María tiene 2 carritos más que Juan. ¿Cuántos carritos tiene María?

#### **d) Sustracción complementaria**

Juan le da 2 carritos a María. Ahora le quedan 3. ¿Cuántos tenía al empezar?

#### **e) Sustracción vectorial**

Esta mañana Juan perdió 2 carritos. Al medio día tenía 3 carritos más que al desayuno.

¿Cuántos carritos se encontró?

### **Para la sustracción**

#### **a) Separación o quitar**

Juan tiene 5 carritos. Pierde 3. ¿Cuántos le quedan?

### **b) Comparación - Diferencia**

María tiene 5 carritos y Juan tiene 3.

¿Cuántos carritos más tiene María que Juan?

¿Cuántos carritos menos tiene Juan que María?

¿Qué diferencia hay entre el número de carritos que tiene María y el número de los que tiene Juan?

### **c) Parte- parte- todo. Unión**

Juan tiene 5 carritos, 3 son grandes. ¿Cuántos son pequeños?

### **d) Adjunción. Añadir**

Juan quiere 5 carritos. Ya tiene 3. ¿Cuántos más necesita?

### **e) Añadir**

Juan tenía algunos carritos. Ha comprado 3 más. Ahora tiene 5. ¿Cuántos tenía al empezar?

### **f) Sustracción vectorial**

Juan perdió hoy 5 carritos. Por la mañana perdió 3. ¿Cuántos perdió por la tarde?

## **5.3.1 Estándares Básicos de Competencias (EBC)**

En los Estándares, se plantea una visión de las matemáticas como creación humana, que se desarrolla a partir de las necesidades que surgen en grupos culturales determinados, por lo tanto, las matemáticas no son estáticas o acabadas, sino que son una disciplina

cambiante. La visión de las matemáticas como creación humana, “implica incorporar en los procesos de formación de los educandos una visión de las matemáticas como actividad humana culturalmente mediada y de incidencia en la vida social, cultural y política de los ciudadanos” (MEN, 2006, p.3).

En cuanto al pensamiento numérico, en los EBC se menciona que su desarrollo implica el manejo de una serie de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos “los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media, y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan” (MEN, 2006, p.60). Y plantea que además de abordar la comprensión sobre el uso y significado de los números y las operaciones, se debe vincular:

Las magnitudes, las cantidades y sus medidas, como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico. Por ejemplo, para el estudio de los números naturales, se trabaja con el conteo de cantidades discretas y, para el de los números racionales y reales, de la medida de magnitudes y cantidades continuas. (MEN, 2006, p.58)

Dentro de las propuestas de los EBC, se hace énfasis en el tratamiento de las magnitudes para el aprendizaje del concepto de número, tomando el contar y el medir como base para su aprendizaje. En cuanto a las operaciones, se manifiesta que “al operar no solo se opera sobre números, sino también, sobre las cantidades y magnitudes que ellos representan en el contexto del problema que se pretende resolver” (MEN, 2006, p. 24). Las

relaciones entre los números también se asocian con las magnitudes al comparar longitudes de segmentos y trazos o marcas en una recta numérica.

Además de las magnitudes, para abordar el pensamiento numérico también se retoma el estudio de la variación como una base fundamental para acceder a los procesos de generalización, en lo numérico con el estudio de las propiedades de los números y sus operaciones y de la manera como varían sus resultados con el cambio de los argumentos u operandos. (MEN, 2006)

Para el pensamiento numérico en los grados de primero a tercero se presentan los siguientes estándares.

*Tabla 2 , Estándares Básicos de Competencia del pensamiento numérico, para el primer ciclo escolar.  
Fuente: Tomado y adaptado de (MEN, 2008).*

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS (Primero, segundo y tercero)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).</li> <li>• Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.</li> <li>• Describo situaciones que requieren el uso de medidas relativas.</li> <li>• Describo situaciones de medición utilizando fracciones comunes.</li> <li>• Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.</li> <li>• Uso representaciones –principalmente concretas y pictóricas para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.</li> <li>• Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional.</li> <li>• Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación</li> </ul>

para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

- Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.
- Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.).

Al observar los estándares propuestos para los grados primero a tercero, se observan algunos elementos relacionados con los conceptos que se abordan, por ejemplo, en cuanto al concepto de número, se logran identificar diferentes significados y usos, que responden entre otros, a los contextos de la medición, la codificación, la comparación y no se centran únicamente en los contextos de cuantificación.

Además de los usos y significados del número, se abordan las diferentes propiedades, ser par e impar y las relaciones entre números, mayor que, menor que e igual a.

En cuanto a las situaciones aditivas, se expresan dos de los diferentes tipos de situaciones, que, corresponden a las situaciones de composición y de transformación.

En general, los EBC, se convierten en un elemento importante en el diseño de los planes de estudio y las mallas curriculares de las instituciones educativas, ya que contienen entre otras cosas, las orientaciones respecto a la visión de las matemáticas, que en este caso está en correspondencia con el enfoque sociocultural. Además, los EBC establecen de manera clara, cómo se entienden los procesos conceptuales y procedimentales en cada uno de los cinco tipos de pensamiento y lo no menos importante, clasifica de acuerdo a los ciclos escolares, cuáles son las competencias que se deben desarrollar.

### 5.3.2 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (2016)

Los DBA, son “un conjunto mínimo de saberes que se necesitan para estructurar el proceso de enseñanza y aprendizaje en relación a un grado respectivo” (Obando, 2017). Los DBA guardan coherencia con los planteamientos de los LC y EBC y retoma los grupos de grado en que se ha organizado la enseñanza y “organiza ciertos procesos básicos de aprendizaje por cada uno de esos grados en términos del conjunto mínimo de saberes que dan estructura al conjunto de saberes y prácticas que son necesarias en el grado” (Obando, 2017).

Los DBA, tal y como se enuncia en el documento, “cobran importancia porque plantea elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los estándares básicos de competencias propuestos por cada grupo de grados” (MEN, 2016, p.6).

Aunque los DBA no están clasificados explícitamente por tipos de pensamientos, en la lectura se logra evidenciar cuáles de ellos están relacionados con cierto tipo de pensamiento, por ejemplo, en el grado segundo, los tres primeros DBA, corresponden al pensamiento numérico (de un total de 11 para el grado), sin decir con ello, que se agote el estudio de este pensamiento con esos tres derechos básicos, ya que el pensamiento numérico se ve reflejado en otros sistemas como el de medida. Estos tres relacionados con contenidos correspondientes al pensamiento numérico y las estructuras aditivas son:

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

(longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos.

2. Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta, multiplicación o reparto equitativo.
3. Utiliza el sistema de numeración decimal para comparar, ordenar, y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.

En el documento de los DBA se plantean los elementos teóricos y metodológicos sobre los cuales construir rutas de enseñanza para la constitución conceptual de los estudiantes de los objetos de conocimiento matemático. Los DBA, así como los EBC en matemáticas, conciben la adquisición de competencias para los estudiantes en matemáticas en el sentido de la comprensión, uso y significado de los números, las operaciones y las relaciones entre los números, y también hacia el desarrollo de habilidades de cálculo y estimación.

Con respecto a las operaciones entre los números, los DBA apuntan a que, el aprendizaje de las estructuras aditivas pueda ser consolidada por los estudiantes a partir de la oportunidad que se les brinde de actuar con los números en diferentes contextos (de juego, familiares económicos, entre otros), en los cuales, las operaciones entre los números adquieren un significado, diferente de acuerdo al contexto en que se usan.

La comprensión de las operaciones implica que los estudiantes utilicen las operaciones de forma consciente y no de forma mecanizada en la resolución de problemas,

esta comprensión, contribuye a que los estudiantes utilicen diferentes estrategias de cálculo y estimación como el cálculo mental el conteo simple, y el conteo iterado, la descomposición, o diferentes instrumentos para ello, como el ábaco, la calculadora, los algoritmos, etc. Además, en los DBA, en los LC y en los EBC, se resalta que la resolución de problemas se realice sobre diferentes situaciones aditivas, situaciones de combinación, transformación y comparación.

### **5.3.3 Campo conceptual**

En consonancia con lo anterior, a continuación, se retoman, algunos elementos teóricos expuestos en la Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud, teoría que brinda una comprensión acerca de las estructuras aditivas.

La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, pretende dar un marco de referencia en investigaciones relacionadas con actividades cognitivas, particularmente con aquellas que tienen que ver con aprendizajes científicos y técnicos. En primera instancia fue elaborada con el fin de explicar los procesos de conceptualización de las estructuras aditivas y multiplicativas (Butto y Delgado, 2012).

Vergnaud (como se citó en Vergnaud 1990), define campo conceptual como:

Un espacio de problemas o de situaciones-problemas cuyo tratamiento implica conceptos y procedimientos de varios tipos en estrecha conexión. La noción de campo conceptual permite estudiar de manera más integrada el desarrollo simultáneo y coordinado de los diferentes conceptos necesarios para la comprensión de un conjunto organizado de clases de problemas, de los procedimientos que permiten tratarlos y de los sistemas simbólicos que permiten representarlos.

La noción de concepto que se aborda en la definición de campo conceptual, plantea que “un concepto no puede ser reducido a su definición, al menos si se está interesado en su aprendizaje y enseñanza” (Vergnaud 1990, p.2). Porque son las situaciones y los problemas que se plantean, los que le dan sentido a los conceptos que se quieren desarrollar.

De acuerdo a la noción de campo conceptual, se define el campo conceptual de las estructuras aditivas como:

El conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. De este modo son elementos constitutivos de las estructuras aditivas, los conceptos de cardinal y de medida, de transformación temporal por aumento o disminución (perder o gastar 5 francos), de relación de comparación cuantificada (tener 3 bombones o 3 años más), de composición binaria de medidas (¿cuánto en total?), de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unaria, de inversión, de número natural y número relativo, de abscisa, desplazamiento orientado y cantidad ... (Vergnaud 1990, p.8)

De acuerdo a Vergnaud (1991 citado en Butto y Delgado 2012) los problemas de estructura aditiva son todos aquellos para cuya resolución intervienen sumas o restas y no pueden estudiarse en forma separada, pues pertenecen a una misma familia de problemas o a un mismo campo conceptual. Involucran la construcción de conocimientos matemáticos que van más allá de los algoritmos de la suma y de la resta, como son el dominio de

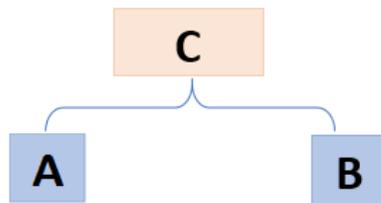
diversas estrategias de cálculo y el reconocimiento de los problemas que se resuelven con esas operaciones.

De acuerdo con Vergnaud, se pueden identificar 6 relaciones, por medio de las cuales se estructuran diferentes tipos de problemas de adición y sustracción. Estas relaciones son:

- La composición de dos medidas en una tercera.
- La transformación (cuantificada) de una medida inicial en una medida final.
- La relación (cuantificada) de comparación entre dos medidas.
- La composición de dos transformaciones.
- La transformación de una relación.
- La composición de dos relaciones.

De las anteriores relaciones, en este trabajo se abordan las tres primeras, que se explican con más detalle a continuación.

1. **Dos medidas se componen para dar lugar a una tercera.** Se trata de dos cantidades A y B que se unen para dar lugar a una tercera cantidad C. Este tipo de problemas responden al esquema parte-parte-todo, y se denominan situaciones de combinación o combinación.

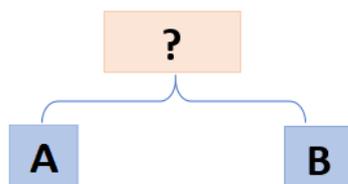


*Figura 18 Esquema parte-parte-todo.  
Fuente: Tomada y adaptada de Seduca (2006).*

Con este tipo de relación entre las cantidades, se pueden plantear dos tipos de problemas, uno en el que se pregunta por las cantidades A o B, y el otro, en el que se pregunta por la cantidad C. Ejemplo:

Ana tiene 8 dulces en su mano derecha y 11 dulces en el bolso ¿Cuántos dulces tiene Ana en total?

Este tipo de problema requiere para su solución una suma, la unión de las partes A y B para formar el todo C.



*Figura 19 Esquema situación problema de composición, parte-parte-todo, donde se pregunta por el todo.  
Fuente: Tomado y adaptado de Seduca (2006).*

Al terminar la clase, la profesora llama a lista y verifica que hay 32 estudiantes en el salón. Si la clase inició con 25 estudiantes ¿Cuántos estudiantes llegaron durante el transcurso de la clase?

Este tipo de problemas requiere para su solución una resta, dado que, para hallar B, es necesario efectuar una resta, restar A de C obtener B.

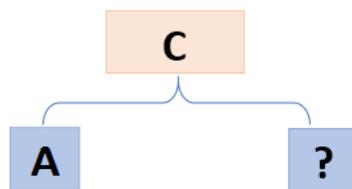


Figura 20 Esquema del tipo de problemas de combinación donde se pregunta por una de las partes.  
Fuente: Tomado y adaptado de Seduca (2006).

## 2. Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a otra medida

En este esquema, se parte de una cantidad inicial A que sufre una transformación a partir de la acción de un operador que sería la cantidad B, en una secuencia de tiempo, y que produce un estado final que corresponde a la cantidad C.

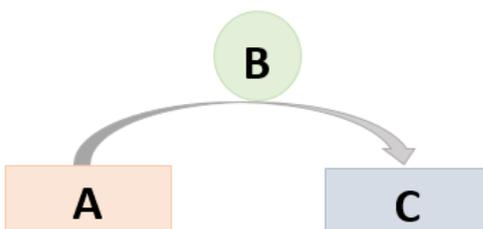


Figura 21 Esquema sobre las situaciones aditivas de transformación.  
Fuente: Tomado y adaptado de Seduca, (2006).

Dentro de las características de este esquema, se tiene que la cantidad A siempre es positiva y la cantidad C, es mayor o igual a cero, en cambio la cantidad B, dependiendo del tipo de efecto que causa sobre la cantidad A, puede ser negativa o positiva, dependiendo de si hace disminuir o aumentar la cantidad inicial.

Con este tipo de esquema, se pueden estructurar 6 tipos de problemas, dependiendo si la pregunta es por la cantidad A, B o C; 3 tipos de problemas si B es positiva, y 3 tipos de problemas si B es negativa. Estas relaciones se muestran a continuación.

Tabla 3 Tipos de problemas de transformación.  
Fuente: Tomado y adaptado de Seduca (2006).

Sig no de B	Si la pregunta es por A	Si la pregunta es por B	Si la pregunta es por C
B > 0	<b>Ejemplo 1</b>	<b>Ejemplo 2</b>	<b>Ejemplo 3</b>
B < 0	<b>Ejemplo 4</b>	<b>Ejemplo 5</b>	<b>Ejemplo 6</b>

Tabla 4 Ejemplos de tipos de problemas de transformación.  
Fuente: Tomado y adaptado de Seduca (2006).

<b>Ej emplos</b>	<b>Ecuación del problema</b>	<b>Ecuación de la solución</b>
<b>Ej emplo 1</b>	$A + B = X$	$A + B = X$
<b>Ej emplo 2</b>	$A + X = C$	$X = C - A$
<b>Ej emplo 3</b>	$X + B = C$	$X = C - B$
<b>Ej emplo 4</b>	$A - B = X$	$A - B = X$
<b>Ej emplo 5</b>	$A - X = C$	$X = A - C$
<b>Ej emplo 6</b>	$X - B = C$	$X = C + B$

Ejemplos: Pedro tiene \$3500 ¿Cuánto dinero gastó Pedro durante el recreo, si le quedaron \$2300?

Este problema corresponde al esquema del tipo del ejemplo 5 en la tabla.

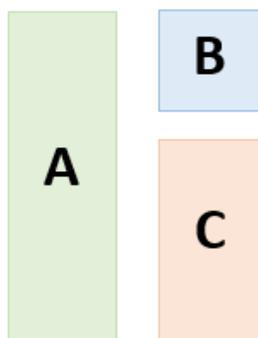
¿Cuántas canicas tenía Andrés, si en el recreo jugó y ganó 3 y quedó con 12 canicas?

Este problema es de transformación y es del tipo de problemas del ejemplo 3.

### **Una relación une dos medidas.**

Estas situaciones se presentan cuando se deben comparar dos cantidades ya sea para igualarlas o para establecer sus diferencias. Esta categoría de problemas es similar a la anterior, excepto que, la igualación o la diferencia no se establecen a través del tiempo, más bien, las cantidades permanecen estáticas a través del tiempo.

En el caso de los problemas de igualación, se debe agregar o quitar una cantidad para que esta sea igual a la otra medida; con este tipo de problemas “se favorece una interpretación de la igualdad como relación de equivalencia en tanto que una cantidad es adicionada (o restada) a otra cantidad, con el fin de igualar una tercera cantidad” (Seduca, 2006, p.105). En el caso de los problemas de diferencia, se debe establecer cuánto más o cuanto menos tiene una de las cantidades respecto a la otra; con este tipo de problemas “se favorece una interpretación de la relación de orden mayor que (o su correspondiente menor que) pero a partir de establecer la diferencia entre ambas cantidades” (Seduca, 2006, p.105).



*Figura 22 Esquema sobre las situaciones aditivas de comparación.  
Fuente: Tomada y adaptada de Seduca (2006).*

En esta categoría, se pueden establecer 12 tipos de problemas, de los cuales, 3 de ellos se dan en función de la diferencia entre las cantidades a partir de la suma, cuando se establece la relación de cuánto más tiene la mayor, otros tres en función de la diferencia entre las cantidades a partir de la resta, cuando se establece la relación de cuánto menos tiene la menor, y los otros 6, los constituyen los problemas en la acción de igualar. Estas relaciones se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 5 Tipos de problemas de igualación.  
Fuente: Tomado de Seduca (2006).

		$B > 0$		$B < 0$
$A > 0$		$C > 0$	2	$C > 0$ , SI $ A  >  B $
			3	$C < 0$ , SI $ A  <  B $
$A < 0$		$C > 0$ , SI $ A  <  B $	6	$C < 0$
		$C < 0$ , SI $ A  >  B $		

Ejemplos: Daniela y Julio están jugando con bloques. Daniela hace una torre con 17 bloques y Julio elabora una torre con 24 bloques ¿Cuántos bloques de más empleó Julio en su construcción?

Este problema es de diferencia, puesto que, pregunta por cuánto de más tiene una cantidad que la otra. En este problema, según el esquema anterior, A representa la cantidad de bloques que usó Julio, y C la cantidad de bloques que usó Daniela; así que se pregunta

por la cantidad de B, que corresponde a la diferencia entre la cantidad de bloques de julio y de Daniela, lo cual se resuelve con una resta.

Ejemplo: María tiene 5 caramelos y Carlos tiene 9 ¿Cuántos caramelos debe regalar Carlos para tener la misma cantidad de caramelos que María?

Este problema es de comparación por igualación, puesto que se requiere igualar dos cantidades, la cantidad A que representa los caramelos de Carlos, y la cantidad C, que corresponde a la cantidad de caramelos de María, B representa la cantidad a disminuir de A para igualar a B.

## **6 Marco metodológico**

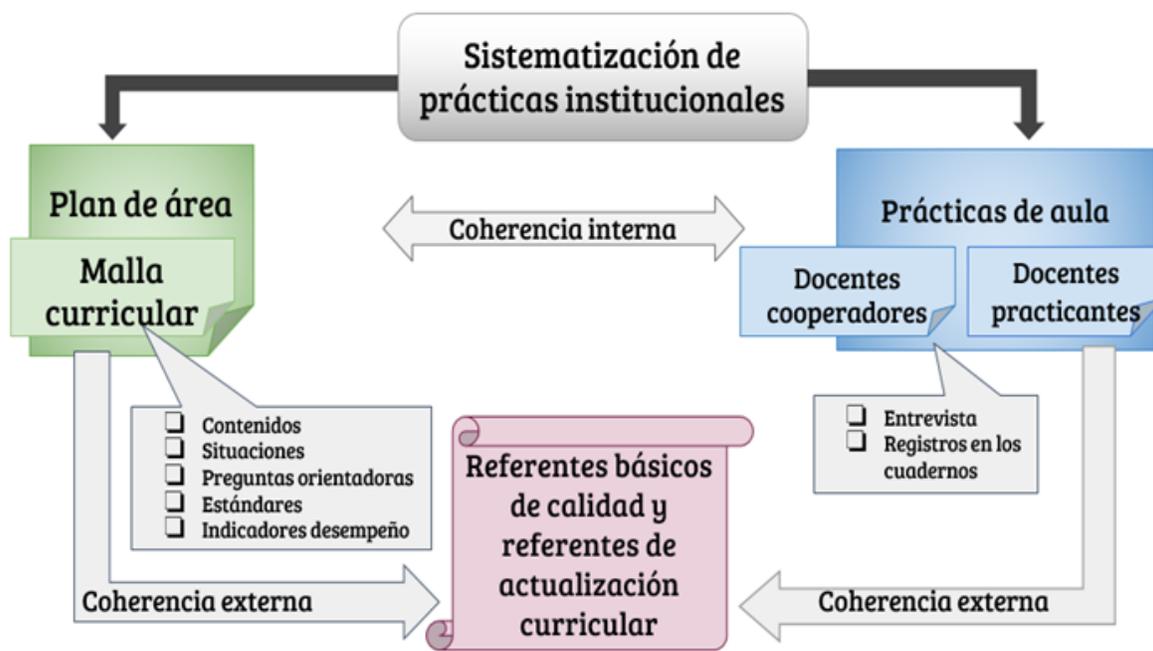
### **6.1 Ámbito general del estudio**

La problemática del trabajo se enmarca en el análisis de las prácticas institucionales, alrededor del objeto matemático relacionado con las estructuras aditivas, que se materializa en el plan de área con su respectiva malla curricular y las prácticas de enseñanza. Ante la problemática, se desarrolla una propuesta curricular que aporte a la resignificación de estas prácticas institucionales para el grado segundo de la IELA.

La teoría de la actividad es el marco teórico y metodológico que orientó dicho trabajo, marco desde el cual se comprenden las prácticas socialmente constituidas (Obando et al., 2014), ligadas a las interacciones generadas por parte de las personas que conforman una comunidad, en este caso, una comunidad educativa, en la cual convergen, un sujeto profesor, un sujeto estudiante y un objeto de conocimiento.

La teoría de la actividad permitió una mirada global de las prácticas institucionales alrededor del conocimiento matemático, como prácticas sociales y culturales que responden a las necesidades y características de un contexto específico. Este enfoque sociocultural permite ver a los docentes y estudiantes como sujetos sociales, lo que implica, entre otras cosas, que las prácticas de enseñanza deben posibilitar la constitución del conocimiento a partir de la interacción con el otro.

## 6.2 Análisis de las prácticas institucionales



Esquema 2 Estructura metodológica.

Fuente: Elaboración propia

El anterior esquema resume la ruta metodológica que se llevó a cabo en la realización del trabajo de grado, que consistió en el análisis y sistematización de las prácticas institucionales a partir de dos dimensiones; por una parte, el plan de área de matemáticas, por otra parte, las prácticas de aula. El proceso de análisis se llevó a cabo a partir de dos tipos de coherencias, una externa, que establece la articulación entre las prácticas institucionales y los planteamientos del MEN, y otra interna, que establece la articulación entre los elementos del plan de área y las prácticas de aula.

Con el fin de comprender las prácticas matemáticas institucionales, se revisaron y analizaron algunos documentos del marco legal de las políticas públicas en materia de educación en el contexto colombiano (Ley General de Educación y Referentes Básicos de Calidad), lo que permitió tener elementos conceptuales en lo teórico y metodológico, para

el análisis de los planteamientos presentes en los documentos rectores de la IELA (PEI y plan de área).

El análisis y revisión de la documentación curricular del Sistema Educativo Colombiano, permitió determinar los elementos teóricos y didácticos que propone el MEN para la estructuración curricular de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Además, la revisión de los RBC para el área de matemáticas, sirvió para establecer los planteamientos teóricos y metodológicos en torno al conocimiento matemático, específicamente, lo relacionado con los elementos del pensamiento numérico que se propone para los tres primeros grados de la educación básica.

Posteriormente, se establecieron las relaciones entre dichos documentos, con el fin de encontrar sus correspondencias o articulación, y analizar la conceptualización presentada por los diferentes Referentes Curriculares en relación al pensamiento numérico en el grado segundo de la educación básica. La búsqueda de las relaciones entre los documentos rectores, permitió hallar los ejes conceptuales que transversalizan dichos documentos en relación al número, sus relaciones y operaciones.

Después de identificar las orientaciones del MEN para la organización de los procesos de formación en matemáticas, se abordó el PEI de la Institución Educativa la Asunción, acción que permitió, a través de su lectura, conocer la misión y visión institucional, sus objetivos pedagógicos y los diferentes propósitos de formación que establece la institución como entidad educativa al servicio de su comunidad.

Tras abordar el PEI de la Institución, se revisó y analizó la estructura del plan de área de matemáticas, donde se identificó, entre otros, el objetivo general del área, la

metodología, los recursos, y la malla curricular del grado segundo. Además, la revisión del plan de área se centró en el análisis de su coherencia externa con los RBC planteados por el MEN para la estructuración curricular en el área de matemáticas.

En el apartado del plan de área referente a la malla curricular, se identificaron los elementos que componen su estructura. En cuanto al análisis de dicha malla, se analizó la coherencia interna entre sus diferentes componentes tomando como base la intencionalidad de enseñanza declarada en cada período académico. Así, se hizo una lectura analítica de los contenidos, indicadores de desempeño, los estándares, el tipo de tareas o situaciones planteadas y las preguntas orientadoras.

En la coherencia externa de la malla curricular, se analizó la correspondencia entre sus componentes y los planteamientos del MEN en los Referentes Curriculares (LC, EBC, DBA)

Luego del análisis respectivo de los documentos del MEN (Ley 115, RBC), y los documentos de la IELA (PEI, plan de área y su respectiva malla curricular de matemáticas del grado segundo), tuvo lugar un momento de observación de las prácticas de aula en los dos grupos del grado segundo de la Institución. Las observaciones se centraron, principalmente, en las interacciones en el aula entre los docentes, los estudiantes y los objetos de conocimiento, con el fin de caracterizar las prácticas de enseñanza, focalizando los procesos de mediación que proponían los docentes y los instrumentos presentados a los estudiantes para posibilitar sus acciones en torno a los objetos del conocimiento matemático.

En dichas observaciones, interesó, además, la gestión de aula por parte de los docentes, la manera en que se situaban como interlocutores en los procesos de aula, la relación entre las propuestas de aula de los docentes y las propuestas planteadas en el plan de área, con el fin de conocer la manera en que se gestionaban dicho currículo a través de las prácticas de enseñanza.

El análisis de las prácticas de enseñanza se complementó con los diálogos y entrevistas a la docente del grado segundo, en los que manifestó sus ideas acerca del conocimiento matemático, además de sus estrategias y metodologías para la enseñanza de las estructuras aditivas.

### **6.3 Intervención en las prácticas de aula**

Posterior a la observación de las prácticas de aula ejecutadas por la docente de matemáticas, se implementaron las prácticas de aula por parte de los docentes practicantes. Entre otros aspectos, se centró en tener una visión más amplia de los roles que cumplen los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza, además, el objetivo de estar vinculados en las clases era entre otros, identificar las prácticas matemáticas de los estudiantes, observar las formas de validación del conocimiento matemático y reflexionar en relación a las interacciones que se establecieron entre maestro (a), estudiantes y objetos de conocimiento, como por ejemplo, el dominio y tratamiento de los conceptos por parte de los docentes y las estrategias utilizadas en su quehacer pedagógico.

Las tareas que se emplearon en cada espacio de intervención de los practicantes, se diseñaron y revisaron dentro del Seminario de práctica, lo que permitió la reflexión en torno a los aspectos conceptuales y procedimentales que se pretendían desarrollar en torno

a las estructuras aditivas. Además, el seminario de práctica, permitió replantear las tareas diseñadas, en función de las acciones desplegadas por parte de los estudiantes, lo que implicó pensar en otros objetos motivos, otros espacios, modificar materiales.

En síntesis, la aplicación y evaluación de las tareas, permitieron construir huellas de experimentación que se plasmaron en el producto final (Fichas de las tareas), que se convierten en un insumo para anticipar las posibles acciones que se generan en la aplicación de las tareas.

Por otra parte el papel que se cumplió como practicantes dentro de la institución fue más allá de ser un observador de las prácticas y más allá de las intervenciones en el aula, en este caso, como practicantes se planteó el objetivo de estar inmersos en los demás espacios y dinámicas que se viven en las instituciones, como por el ejemplo, la participación en las actividades culturales y cívicas, realizar acompañamientos en los descansos, lo que brindó la posibilidad de tener un acercamiento más directo con la comunidad educativa y así construir una visión más amplia de las formas de actuar y de ser de los niños y maestros para la reflexión en torno a las dinámicas institucionales.

#### **6.4 Fuentes documentales**

Las fuentes documentales a las que se tuvo acceso para el análisis de las prácticas institucionales fueron entre otras, las producciones de los estudiantes (exámenes de periodo, cuadernos de los estudiantes, formatos de registro de las diferentes tareas aplicadas), documentos de la Institución (PEI, plan de área y malla curricular de matemáticas), las tareas diseñadas y los RBC.

## **6.5 Alcances y limitaciones**

### **6.5.1 Alcances**

- Uno de los aspectos que potenció el trabajo de práctica, fue el seminario permanente, el cual sirvió de espacio de construcción, reflexión y evaluación de las tareas que se diseñaron para cada una de las intervenciones en la institución. Además, en el seminario de práctica se llevó a cabo el estudio de los elementos conceptuales de la teoría de la actividad y el pensamiento numérico, que representaron el marco teórico y metodológico del trabajo de grado.
- Para la aplicación de las tareas, se contó con recursos tecnológicos como los computadores y el video beam, que permitieron en varias ocasiones proyectar imágenes y videos que facilitaban la explicación de los objetivos de las mismas. Por ejemplo, proyectar los formatos de registro de las tareas, permitía explicar de una manera eficaz el cómo debía llenarse. Además, otros recursos que facilitaron el trabajo fue el aula múltiple que contaba con espacio amplio y estaba dotada de sillas, mesas y tablero para el desarrollo de las tareas.
- El apoyo y recomendaciones metodológicas que brindaron los maestros (as) cooperadores (as), fueron fundamentales en las intervenciones, además, la buena disposición para los diálogos y entrevistas, facilitaron la recolección de información.

### **6.5.2 Limitaciones**

Durante las diferentes intervenciones en la IELA, se identificaron algunos aspectos que no permitieron en algunos momentos, el desarrollo normal de las intervenciones.

Uno de esos aspectos tiene que ver con el espacio físico de las aulas, el cual es muy reducido teniendo en cuenta el número de estudiantes que se designan para cada grupo, en el caso del grado segundo, donde se aplicaron las tareas (La tienda de juguetes, el Uno fuera, Los Bolos,...), el espacio del aula no permitía desarrollar las situaciones con normalidad, porque este tipo de tareas basadas en el juego, requieren de espacios amplios que den la posibilidad de moverse libremente. Como solución, la institución brindó otros espacios como la biblioteca y el aula múltiple, pero estos espacios en ocasiones se encontraban ocupados, lo que obligaba a utilizar otros lugares no tan acordes como la placa polideportiva y el patio, estos dos últimos lugares, no propiciaban la concentración porque tenían muchos distractores, lo que impedía alcanzar los objetivos propuestos.

Otra limitación tiene que ver con los tiempos institucionales, además de la programación académica para cada uno de los tres periodos, se desarrolla una programación cultural y cívica en la que se desarrollan entre otras cosas, la semana santa, conmemoración del día de algunos santos y vírgenes, el día del niño, el gobierno escolar, debido a ese cronograma de actividades de la Institución, se reducen las horas que están destinadas a las clases de las diferentes áreas y en ocasiones, ese recorte de tiempo afecta el alcance de los objetivos, porque no se alcanzan a desarrollar todas las tareas propuestas.

En cuanto al tema de los tiempos, los docentes cooperadores se mostraban preocupados cuando las tareas se extendían más de lo que se tenía proyectado, argumentando que era indispensable avanzar para alcanzar a trabajar todos los contenidos propuestos para el periodo académico, ese requerimiento fue razonable, pero se trató de que los docentes cooperadores entendieran la dinámica de las tareas y el por qué requerían más tiempo, lo cual se debía a que los procesos de enseñanza y aprendizaje de sentidos y

significados de los números y las operaciones requieren más tiempo que el aprendizaje de los algoritmos, además, los estudiantes no estaban acostumbrados a trabajar en equipo y bajo la metodología del juego.

Dentro de las limitaciones en el desarrollo del trabajo, también se encuentra la implementación de una estrategia diseñada para asignar el cronograma de las clases, la estrategia consiste en nombrar los días como día 1, día 2, ..., día 5, con el fin de que no se recorte el tiempo de las materias con situaciones como los festivos que casi siempre son los días lunes, así, si el día dos corresponde con el día lunes y este es festivo, se corre el día dos para el día martes. Debido a esa rotación, se hacía complejo organizar los días para las intervenciones, porque no siempre coincidían con los días disponibles.

## **6.6 Discusión y devolución del proceso**

Durante las diferentes etapas del trabajo, se llevaron a cabo una serie de reuniones en las que participaron los docentes cooperadores, la coordinadora del área de matemáticas, los asesores del trabajo de grado y los integrantes de los tres equipos de práctica, en estas reuniones, se exponían los resultados que se iban elaborando, entre ellos, los análisis del plan de área, los aportes a la malla curricular, los análisis de las prácticas de aula, las tareas diseñadas y el análisis y resultado de la implementación de las tareas. Además, estas reuniones permitieron escuchar los puntos de vista de los docentes de la Institución en torno a los resultados, con el fin de recibir comentarios y sugerencias para fortalecer el trabajo que se estaba realizando.

Por otra parte, durante todo el proceso del trabajo se tuvieron diálogos con los (as) docentes cooperadores (as), que permitían evaluar las intervenciones y generar reflexiones que permitieron estructurar y reestructurar las tareas.

### **6.7 Consideraciones éticas**

El uso y tratamiento de la información, se encuentra respaldado en primer lugar por la existencia del convenio entre la Universidad de Antioquia y la IELA, en segundo lugar, se contó con los consentimientos informados para extraer información, por ejemplo, de las producciones de los estudiantes en los cuadernos, en tercer lugar, se tiene en cuenta la confidencialidad de la información, la cual se usó con fines exclusivos del trabajo de grado.

## **7 Análisis y resultados**

Como se expresó en las secciones anteriores, el análisis del plan de área, y de las prácticas matemáticas institucionales mostraron la necesidad de realizar ajustes curriculares que permitieran un desarrollo amplio de la actividad matemática de los estudiantes. Estos ajustes tienen que ver con una reestructuración en general de la malla curricular de matemáticas del grado segundo, en la que se propusieron contenidos para cada uno de los cinco tipos de pensamientos matemáticos; indicadores de desempeño que evalúan el desarrollo de competencias en cada uno de los pensamientos; tareas que permiten abordar los diferentes contenidos. Toda la propuesta se fundamentó con los planteamientos presentes en los RBC y la Teoría de la actividad.

Como complemento a los ajustes curriculares, se elaboraron una serie de tareas enfocadas en el pensamiento numérico, específicamente para el trabajo con las estructuras

aditivas, las cuales se sistematizaron en fichas que contemplan aspectos técnicos, teóricos y metodológicos.

### 7.1 Malla curricular

En este componente, se encontraron diferentes aspectos susceptibles de ser modificados, en pro de lograr una coherencia interna de su estructura. Es decir, que las situaciones problema, los contenidos, los estándares, los indicadores de desempeño y las preguntas orientadoras apunten a los mismos focos del conocimiento matemático.

Para el análisis de los contenidos de la malla, se establece una tabla en la que se comparan los contenidos de la malla curricular de IELA y los contenidos de la propuesta.

*Tabla 6 Comparación de los contenidos de la malla con los contenidos de la propuesta.*

PRIMER PERIODO PENSAMIENTO NUMÉRICO	
CONTENIDOS (Malla Curricular)	CONTENIDOS (Propuesta)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de la centena</li> <li>• Valor posicional en números entre el 0 y el 999</li> <li>• Conjuntos</li> <li>• Adición y sustracción (con ceros intermedios)</li> <li>• Propiedades y términos de la adición y sustracción</li> <li>• Situaciones problema de adición y sustracción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos y sentidos del número (Código, cardinal, ordinal, medida).</li> <li>• Usos y sentidos de las operaciones (suma y resta) en contextos.</li> <li>• Estrategias de conteo en situaciones aditivas simples.</li> <li>• Descomposición de cantidades en el SND.</li> <li>• Composición y descomposición de cantidades, su escritura y lectura.</li> <li>• El Sistema de numeración Decimal (SND) y la representación numérica de cantidades que involucran dos cifras.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de cantidades numéricas.</li> </ul>
--	--

En cuanto a los contenidos que plantea actualmente la malla para el primer periodo, se observan procesos de comunicación de cantidades a través de la escritura con símbolos numéricos, además, la enseñanza de los algoritmos y, por último, el trabajo con las situaciones problema de adición y sustracción. La propuesta de ajuste contempla el trabajo de los aspectos conceptuales que contribuyen al uso y sentido de los números y la numeración, la comprensión de las operaciones, la representación numérica de cantidades en el SND y las relaciones de orden entre los números. Además, la propuesta plantea desarrollar diferentes estrategias de cálculo como la composición y la descomposición de cantidades en el SND.

Los cambios planteados contribuyen a la resignificación de las prácticas porque proponen un tipo de actividad matemática centrada en los usos, significados y sentidos de los objetos matemáticos (números, operaciones y relaciones), lo que responde a los obstáculos que generan las prácticas que privilegian los aprendizajes memorísticos y desarticulados.

Contenidos para el segundo periodo.

*Tabla 7 Comparación de los contenidos del Pensamiento Numérico de la malla con los contenidos de la propuesta, (Segundo periodo).*

<b>SEGUNDO PERIODO PENSAMIENTO NUMÉRICO</b>	
<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>

<b>SEGUNDO PERIODO PENSAMIENTO NUMÉRICO</b>	
<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de mil</li> <li>• Composición y descomposición de cantidades de mil.</li> <li>• Adición de sumandos iguales.</li> <li>• La multiplicación.</li> <li>• Algoritmo de la multiplicación por una y dos cifras.</li> <li>• Tablas de multiplicar del 1 al 9.</li> <li>• Concepto de doble, triple y cuádruple.</li> <li>• Recta numérica.</li> <li>• Relaciones de orden: Mayor que, menor que, igual a.</li> <li>• Números pares e impares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerales con dos y tres cifras.</li> <li>• Descomposición de numerales en el SND.</li> <li>• Lectura y escritura de cantidades en el SND.</li> <li>• Comprensión y resolución de situaciones aditivas y multiplicativas sencillas.</li> <li>• Concepto de doble y triple de una cantidad.</li> <li>• Comparación de cantidades, mayor que, menor que, igual a.</li> <li>• Algoritmos para la suma (tradicional y algoritmo basado en la descomposición).</li> </ul>

En los contenidos actualmente propuestos para el segundo periodo, se introduce el concepto de multiplicación y su respectivo algoritmo. En el listado de contenidos en la malla, se observa una imprecisión en la redacción de uno de los contenidos, porque las cantidades no se descomponen en el SND, son los numerales.

Por otra parte, en los contenidos no se observan las nociones que aluden a la proporcionalidad directa y covariación de cantidades de diferente naturaleza, elementos que son fundamentales en el tratamiento de las estructuras multiplicativas. Además, “el estudio de la multiplicación y la división, separadas de los conceptos básicos de proporcionalidad,

no sólo desarticula una unidad conceptual, sino que no permite desarrollar en los alumnos un pensamiento matemático más avanzado” (SEDUCA, 2005, p. 29).

Como alternativa para el segundo periodo, se propone continuar con los elementos del pensamiento número y sus relaciones, además, abordar situaciones aditivas y multiplicativas que permitan el uso de estrategias de cálculo como el cálculo mental, la estimación, y el uso de herramientas como la calculadora y los billetes decimales. Para finalizar el periodo, se estipula el trabajo con los algoritmos para la adición, como son, el tradicional y otros algoritmos basados en la descomposición, como se ejemplifica en la Figura 23

El método de Mariana



Yo no uso ■, ni ■, ni ■. Escribo los números como sumas.

$$\begin{array}{r}
 256 = 200 + 50 + 6 \\
 + 385 = + 300 + 80 + 5 \\
 \hline
 500 + 130 + 11 = 641
 \end{array}$$

100 + 30      10 + 1

Respuesta: **256 + 385 = 641**

Figura 23 Algoritmo basado en la descomposición.

Fuente: Tomada de Primera Cartilla de escuela Nueva para el grado segundo, MEN (2010).

### Contenidos del tercer periodo

Tabla 8, Comparación de los contenidos del Pensamiento Numérico de la malla con los contenidos de la propuesta, (Tercer periodo).

<b>TERCER PERIODO PENSAMIENTO NUMÉRICO</b>	
<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
• Decenas de mil	• Covariación de cantidades de diferente

<b>TERCER PERIODO PENSAMIENTO NUMÉRICO</b>	
<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repartos equitativos</li> <li>• Situaciones problema con adición, sustracción, multiplicación o reparto</li> <li>• Lectura del tiempo en relojes digitales y de manecillas</li> <li>• Reconocimiento de patrones en secuencias pictóricas y numéricas</li> </ul>	<p>naturaleza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionalidad directa en situaciones multiplicativas.</li> <li>• Numerales con cuatro y cinco cifras.</li> <li>• Algoritmos para la multiplicación (basados en la descomposición en el SND, y el método egipcio, basado en la duplicación)</li> <li>• Lectura del tiempo en relojes digitales y de manecillas en unidades de tiempo.</li> </ul>

La propuesta actual para el tercer periodo, al igual que en el primero, se puede ver que el **contenido** referente a las “situaciones problema” es planteado como un tema que permite aplicar los algoritmos abordados en cada periodo, y no como detonantes de los procesos que desarrollan las nociones de las estructuras aditivas y multiplicativas en los estudiantes(...) “Esta perspectiva de trabajo desarticulado, no permite el desarrollo del pensamiento numérico tal como se propone en los Lineamientos Curriculares” (Obando y Vásquez, 2008).

Con la propuesta de ajuste se pretende abordar los conceptos básicos de la operación multiplicación, más allá de la relación de dicha operación con la suma, que es lo que tradicionalmente se realiza en la escuela. Se requiere partir de la relación de la multiplicación con la proporcionalidad directa y la solución de problemas a través de la regla de tres simple directa que corresponde a este tipo de proporcionalidad y constituye una estrategia para la solución de problemas (SEDUCA, 2006).

Sin embargo, antes de abordar los conceptos de proporcionalidad, se requiere plantear situaciones de covariación entre magnitudes, como, por ejemplo, situaciones entre productos y sus precios.

Para la multiplicación, en la propuesta de ajuste se propone el algoritmo tradicional y el algoritmo egipcio que se ejemplifica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

37 x 26

1 x	→	26	→	26
2		52		104
4 x	→	104		832
8	→	208		
16		416		
32 x	→	832		

+ 832  
—————  
962

Observa que en la primera columna, escribimos los números 1, 2, y vamos duplicando hasta en este caso el 32, ya que el siguiente es 64 que supera al primer factor que es 37. En la segunda columna comenzamos con el 26 que es el segundo factor y duplicamos hasta llegar al último número de la primera columna. Marcamos en la primera columna los números que suman 37 y sumamos los números de la segunda columna correspondientes a los marcados en la primera. Este resultado es el producto de multiplicar 37x26.

Figura 24 Método egipcio de la multiplicación.

Fuente: Tomada de <http://retomania.blogspot.com/2011/12/multiplicaciones-diferentes.html>.

Aunque el trabajo tiene un énfasis en las estructuras aditivas, se hacen aportes a las estructuras multiplicativas porque en el grado segundo se deben desarrollar sus nociones, y de acuerdo al análisis de los contenidos propuestos por la Institución en la malla curricular, se vio la necesidad de hacer énfasis en procesos y conceptos que permitieran la adecuada introducción de estas estructuras.

Finalmente, con el fin de aportar a la coherencia interna de la malla curricular, se propusieron algunos contenidos en los demás pensamientos (pensamiento espacial, pensamiento variacional, pensamiento aleatorio, pensamiento métrico).

Tabla 9 Contenidos de los pensamientos espacial, métrico, aleatorio, y variacional, para el primer periodo.

<b>PRIMER PERIODO</b>		
<b>PENSAMIENTO</b>	<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
<b>Pensamiento Espacial</b>	<p>Polígonos (Triángulo, cuadrado, rectángulo, pentágono).</p> <p>El giro.</p> <p>Concepto de ángulo.</p> <p>Cuerpos (sus características) y figuras geométricas.</p> <p>Área desde la cuadrícula.</p>	<p>Atributos y propiedades de objetos tridimensionales.</p> <p>Traslaciones y giros sobre una figura.</p> <p>Relación entre las figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.</p> <p>Relaciones espaciales en el espacio circundante.</p>
<b>Pensamiento Aleatorio</b>	<p>Pictogramas y diagramas de barras.</p> <p>Organización de eventos u objetos de acuerdo a características específicas (longitud, distancia, área, capacidad, peso, duración, etc.)</p>	<p>Recolección y análisis de datos.</p> <p>Representación de información en tablas.</p> <p>Clasificación y organización de datos.</p>
<b>Pensamiento Métrico</b>	<p>Mediciones con la regla y otros parámetros no convencionales.</p>	<p>Atributos medibles en objetos del entorno (longitud).</p> <p>Comparación, ordenamiento y procesos de medición, utilizando unidades e instrumentos no estandarizados como por ejemplo una cuerda.</p> <p>Unidades de medida (el metro)</p>
<b>Pensamiento variacional</b>		<p>Relaciones de dependencia entre magnitudes.</p> <p>Regularidades y patrones numéricos, geométricos, musicales...</p>

<b>PRIMER PERIODO</b>		
<b>PENSAMIENTO</b>	<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
		Secuencias numéricas y geométricas.

*Tabla 10 Contenidos de los pensamientos espacial, métrico, aleatorio, y variacional, para el segundo periodo.*

<b>SEGUNDO PERIODO</b>		
<b>PENSAMIENTO</b>	<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
<b>Pensamiento Espacial</b>	<p>Representación de espacios a partir de esquemas sencillos.</p> <p>Traslaciones de objetos y desplazamientos.</p> <p>Direcciones y unidades de medida para especificar posiciones.</p> <p>Tipos de líneas (horizontal, vertical, paralela y perpendicular)</p>	<p>Clasificación y relación de las formas en el espacio.</p> <p>Construcciones utilizando figuras y cuerpos geométricos.</p> <p>Simetrías.</p>
<b>Pensamiento Aleatorio</b>	<p>Registro de datos en gráficos, diagramas de barras y pictogramas.</p> <p>Registro de los recursos monetarios que tiene, su origen y la importancia en su vida (Educación económica y financiera)</p>	<p>Construcción y lectura de tablas, pictogramas y diagramas de barras.</p> <p>Descripción de eventos a partir de datos.</p> <p>Análisis e interpretación de datos.</p> <p>Regularidades y tendencias en un conjunto de datos.</p> <p>Registro de los recursos monetarios y la importancia en su vida (Educación Económica y Financiera).</p>

<b>Pensamiento Métrico</b>	Unidades de medida para especificar posiciones.	Atributos medibles de los objetos (peso). Estimación de medidas. Comparación, ordenamiento y procesos de medición, utilizando unidades e instrumentos estandarizados como por ejemplo una regla.
<b>Pensamiento variacional</b>		Situaciones de cambio y variación. Secuencias numéricas y geométricas.

Tabla 11 Contenidos de los pensamientos espacial, métrico, aleatorio, y variacional, para el tercer periodo.

<b>TERCER PERIODO</b>		
<b>PENSAMIENTO</b>	<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
<b>Pensamiento Espacial</b>		Descripción verbal y representación de trayectorias en el espacio. Posición de un objeto o persona respecto a una referencia. Nociones de verticalidad, paralelismo, horizontalidad y perpendicularidad.
<b>Pensamiento Aleatorio</b>	Sucesos	Predicción de eventos. Posibilidad o no de ocurrencia de algunos sucesos o eventos. Resolución y formulación de preguntas en torno a una colección de datos.
<b>Pensamiento Métrico</b>	Unidades de longitud (metro y submúltiplos del metro). Conversiones con los	Atributos medibles de los objetos (Capacidad). La comparación de objetos de su entorno a partir de las características

<b>TERCER PERIODO</b>		
<b>PENSAMIENTO</b>	<b>CONTENIDOS (Malla Curricular)</b>	<b>CONTENIDOS (Propuesta)</b>
	submúltiplos del metro. Situaciones problema que involucran conversiones sencillas entre los submúltiplos del metro.	de sus formas (superficies curvas o planas, lados rectos o curvos, abierto o cerrado). Duración de eventos.
<b>Pensamiento variacional</b>		Regularidades y patrones en las relaciones y operaciones entre números. Equivalencias entre expresiones numéricas

Los contenidos expuestos en cada uno de los pensamientos referenciados en las tablas anteriores, se fundamentan en los EBC, DBA, y Mallas de Aprendizaje propuestas para el grado segundo, de acuerdo a los ejes temáticos que transversalizan dichos documentos y que son guía en la elaboración y actualización del currículo de matemáticas.

Continuando con el análisis y los resultados de los elementos de la malla curricular, se retoma el aspecto de los ***indicadores de desempeño***, en los que se encontraron algunos vacíos en su formulación y relación con los contenidos que se quieren evaluar. En cuanto a dicha formulación, se encontró que algunos de los indicadores de desempeño que se plantean son estándares tomados de los EBC, que son planteamientos que orientan la organización de los procesos y contenidos curriculares que se deben abordar en cada uno de los ciclos escolares

Por lo anterior, los contenidos que se referencian en la malla curricular son bastante amplios, y no es explícita la manera de evaluar las acciones específicas de los estudiantes.

Además, sólo retoman algunos de los pensamientos. Por ejemplo, en el caso de los indicadores del primer periodo, en cuanto a lo cognitivo, sólo se retoman el pensamiento espacial y el pensamiento métrico, y en cuanto a lo procedimental, sólo se abarca el pensamiento numérico; en el segundo periodo ocurre algo similar: en lo cognitivo sólo se hace alusión al pensamiento numérico y en lo procedimental sólo se retoman el pensamiento espacial y el pensamiento aleatorio; en el tercer periodo, en lo cognitivo, se describen indicadores de los pensamientos métrico y variacional, y en lo procedimental se retoma sólo el pensamiento numérico.

Como resultado de los diferentes análisis anteriormente mencionados, se formularon nuevos indicadores de desempeño, que permiten evaluar las diferentes acciones de los estudiantes en el desarrollo de las tareas estructuradas para los diferentes tipos de pensamientos matemáticos.

*Tabla 12 Comparación entre los indicadores de logros presentes en el plan de área y los expuestos como propuesta de cambio.*

<b>COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)</b>
<b>Primero</b>	<p><b>Cognitivo:</b></p> <p>Reconoce la noción de giro y ángulo utilizando objetos, juegos, movimientos corporales y aplicándolos en ejercicios gráficos y figuras planas.</p> <p>Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de</p>	<p><b>Cognitivo (Saber Conocer)</b></p> <p>Reconoce situaciones en las que se involucran las operaciones de suma y resta.</p> <p>Identifica regularidades en situaciones de cambio, y las representa mediante gráficos, dibujos, tablas, símbolos, etc.</p> <p>Identifica características de las figuras</p>

COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN		
PERIODO	INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)	INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)
	<p>acuerdo al contexto.</p> <p><b>Procedimental:</b></p> <p>Describo, comparo y cuantifico situaciones con números hasta de tres cifras, en diferentes contextos y con diversas representaciones.</p> <p>Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas descomposición y de transformación.</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <p>Compara sus aportes con los de sus compañeros y compañeras e incorpora en sus conocimientos y juicios elementos valiosos aportados por otros.</p>	<p>planas, como número de lados, vértices, ángulos.</p> <p>Identifica la tendencia en un conjunto de datos acerca de los gustos.</p> <p>Reconoce los valores de las variables de estudio en un conjunto de datos.</p> <p>Reconoce atributos que se pueden medir en los objetos como la longitud.</p> <p><b>Procedimental (Saber Hacer):</b></p> <p>Usa estrategias de conteo en la solución de problemas aditivos simples.</p> <p>Usa algoritmos no convencionales para calcular o estimar resultados de sumas y restas.</p> <p>Soluciona problemas aditivos de composición, transformación y comparación.</p> <p>Descompone cantidades numéricas, para facilitar cálculos aditivos.</p> <p>Representa y comunica cantidades acorde con el sistema de numeración decimal.</p> <p>Usa diversas estrategias de cálculo para establecer y completar secuencias numéricas.</p> <p>Utiliza criterios para clasificar las figuras según su número de lados.</p> <p>Establece semejanzas y diferencias (Número de lados, vértices,...), entre figuras geométricas.</p>

<b>COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)</b>
		<p>Organiza datos obtenidos de conteos o mediciones en tablas de conteo.</p> <p>Comunica los resultados obtenidos de la medida de longitudes con sus respectivas unidades.</p> <p>Realiza mediciones de longitudes con unidades e instrumentos no estandarizados, como pasos, cuerdas, partes del cuerpo, etc.</p> <p>Expresa resultados de forma oral y escrita de la información representada en tablas.</p> <p>Responde a preguntas acerca de los datos, por ejemplo, cuál dato se repite más y cuál es el dato que menos se repite.</p>
<b>Segundo</b>	<p><b>Cognitivo:</b></p> <p>Identifica regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo para aplicarlos en la solución de problemas.</p> <p>Reconoce propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, etc.) en diferentes contextos.</p> <p>Usa diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</p>	<p><b>Cognitivo (Saber Conocer):</b></p> <p>Reconoce el tipo de operación que debe utilizar para dar respuesta a una situación planteada.</p> <p>Identifica propiedades y regularidades como el doble, el triple de en el trabajo con situaciones multiplicativas.</p> <p>Diferencia los cuerpos geométricos.</p> <p>Lee e interpreta la información contenida en tablas, diagramas de barra y gráficos de puntos.</p> <p>Reconoce regularidades y tendencias en un conjunto de datos.</p> <p>Estima el peso de objetos pequeños en el</p>

<b>COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)</b>
	<p><b>Procedimental:</b></p> <p>Representa el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.</p> <p>Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas.</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <p>Cumple con las responsabilidades asignadas demostrando interés en la construcción de nociones matemáticas con los recursos monetarios.</p>	<p>entorno.</p> <p>Diferencia atributos medibles en los objetos como la longitud y el peso.</p> <p>Propone números que satisfacen una igualdad en situaciones aditivas.</p> <p>Identifica objetos a partir de las descripciones verbales que hacen de sus características geométricas.</p> <p><b>Procedimental (Saber Hacer):</b></p> <p>Resuelve situaciones de composición y comparación con las operaciones de suma resta.</p> <p>Realiza transformaciones de tipo aditivo.</p> <p>Usa estrategias de cálculo no convencionales en la solución de situaciones aditivas y multiplicativas.</p> <p>Ordena números de menor a mayor y mayor a menor, con apoyo de material manipulable como billetes decimales para representar las cantidades.</p> <p>Construye cuerpos y figuras geométricas con el uso de las características.</p> <p>Expresa resultados de forma oral y escrita de la información representada en tablas.</p> <p>Responde a preguntas acerca de los datos, por ejemplo, cuál dato se repite más y cuál es el dato que menos se repite.</p> <p>Realiza la medición del peso con</p>

<b>COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)</b>
		<p>instrumentos y unidades convencionales.</p> <p>Expresa los resultados al realizar mediciones de longitudes con unidades convencionales.</p> <p>Representa y comunica cantidades por medio de tablas de registro, en la solución de situaciones.</p> <p>Utiliza el algoritmo convencional de la suma en la solución de situaciones aditivas.</p> <p>Encuentra valores desconocidos en situaciones multiplicativas simples.</p>
<b>Tercero</b>	<p><b>Cognitivo:</b></p> <p>Relaciona medidas exactas de longitud en el metro, utilizando los submúltiplos y apoyados en material concreto.</p> <p>Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, entre otros).</p> <p><b>Procedimental:</b></p> <p>Resuelve y formula situaciones problema que involucra adición, sustracción, multiplicación y reparto equitativo.</p> <p>Utiliza el reloj para identificar la noción de tiempo en situaciones cotidianas, reconociendo horas, minutos y segundos en relojes de</p>	<p><b>Cognitivo (Saber Conocer):</b></p> <p>Identifica el tipo de operación que se debe abordar para dar respuesta a una situación planteada.</p> <p>Identifica la posición de un objeto en el espacio con el uso de dibujos, objetos o espacios reales.</p> <p>Toma decisiones a partir de la ubicación espacial.</p> <p>Diferencia situaciones cotidianas cuyo resultado puede ser incierto de aquellas cuyo resultado es conocido.</p> <p>Predice la ocurrencia o no de eventos cotidianos basado en sus observaciones.</p> <p>Reconoce que un número puede escribirse de diferentes formas equivalentes.</p> <p>Identifica relaciones de dobles y triples</p>

<b>COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)</b>
	<p>manecillas y digitales.</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <p>Demuestra iniciativa en la aplicación de los conceptos matemáticos adquiridos.</p>	<p>de proporcionalidad en tablas de registro.</p> <p>Identifica la unidad pertinente para medir una magnitud específica.</p> <p>Diferencia los procedimientos necesarios para medir longitudes capacidad y peso de los objetos.</p> <p><b>Procedimental (Saber Hacer):</b></p> <p>Realiza descomposiciones de tipo aditivo- multiplicativo, que toman como base el valor de posición de las cifras en una cantidad, Ejemplo: 45 como 4 de 10 y 5 de 1.</p> <p>Usa el algoritmo de la multiplicación, para resolver situaciones multiplicativas.</p> <p>Dibuja recorridos usando nociones de horizontalidad, verticalidad y paralelismo.</p> <p>Comunica trayectorias por medio de dibujos que representan el espacio.</p> <p>Construye diagramas de barras y/o gráficas de puntos para representar la información en un conjunto de datos.</p> <p>Escribe frases sencillas acerca de un conjunto de datos para responder preguntas tales como: Cuántos hay en total, cuántos hay de cada dato, cuál es el dato que más se repite, cuál es el dato que menos se repite.</p> <p>Utiliza el reloj para identificar la noción de tiempo en situaciones cotidianas, reconociendo horas, minutos y segundos</p>

<b>COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO EXPUESTOS EN EL PLAN DE ÁREA Y LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Malla Curricular)</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO (Propuesta)</b>
		<p>en relojes de manecillas y digitales.</p> <p>Compara eventos según su duración con el uso de relojes convencionales.</p> <p>Utiliza las propiedades de las operaciones para encontrar números desconocidos en igualdades numéricas.</p>

La propuesta que se presenta en cuanto a los indicadores de desempeño busca que el maestro al momento de evaluar se centre en los procesos y procedimientos relacionados con la comprensión de los conceptos desarrollados en cada uno de los periodos, por ejemplo, con el pensamiento numérico, se busca que los estudiantes alcancen el objetivo de crear significados acerca del uso y sentido de los números y las operaciones, de manera que, en cuanto a las operaciones, tengan la capacidad de reconocer en qué situaciones o tareas se deben usar. Además, se integran los procesos de comunicación de resultados, de manera oral y escrita, como un factor que permite determinar el grado de comprensión de los estudiantes.

Otro elemento que se replanteó, tiene que ver con las situaciones problemas que se proponen en las mallas para cada uno de los periodos. Para el primer periodo, la situación es “Aprendo y me divierto con el Origami”, en el segundo periodo, “Exploremos la vida en el mar” y para el tercer periodo, “El deporte que me gusta”. En general, estas situaciones no abarcan la totalidad de los contenidos propuestos en cada periodo, por lo que no es viable

abordarlas como eje articulador de las prácticas de aula. En cuanto a este componente de la malla curricular, se diseñaron una serie de tareas para cada uno de los pensamientos matemáticos, las cuales, permiten abordar los contenidos propuestos para cada periodo.

Las tareas diseñadas, son pensadas de acuerdo con el contexto social de los estudiantes, de manera que los procesos que se pretenden desarrollar con la implementación de las tareas cobran sentido porque responden a las necesidades del entorno de los estudiantes. Por ejemplo, el trabajo con las estructuras aditivas se aborda en un contexto de compra y de venta, el cual, hace parte de una práctica cotidiana de los estudiantes y a través de contextos de juego como objeto motivo de la actividad matemática del estudiante.

En la malla curricular que se estructuró como propuesta, se aborda los cinco pensamientos en matemáticas, junto con los estándares de competencias y los DBA correspondientes a las temáticas en las tareas que se plantean para el desarrollo conceptual de los objetos de conocimiento matemática alrededor de cada pensamiento. El hecho de abordar las diferentes temáticas relativas a los pensamientos en el grado segundo, refleja la coherencia en lo estructural de la malla.

En cuanto al pensamiento espacial, el pensamiento variacional, el pensamiento aleatorio y el pensamiento métrico, se estructuró la propuesta para el abordaje de los conceptos alrededor de estos pensamientos, partiendo de consideraciones de tipo conceptuales y metodológicas en los RBC, y en las mallas de aprendizaje para el grado segundo.

En este sentido, se plantea el trabajo con el pensamiento espacial partiendo del espacio circundante, de las formas de las superficies y sus características, entre las cuales se

reconocen y comparan las formas bidimensionales, su reconocimientos y clasificación de acuerdo a sus características. También, se favorece abordar conceptos respecto a la posición y las trayectorias en el espacio, de acuerdo con marcos específicos de referencia y aludiendo a las nociones de horizontalidad, verticalidad y paralelismo. Se busca entonces la comprensión y la comparación de las formas de las superficies en el entorno, así como la descripción de las propiedades de sus componentes.

Para el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, se propone, que los estudiantes puedan avanzar hacia el reconocimiento de patrones y regularidades en las secuencias (numéricas, geométricas), así como el reconocimiento de la variación en las operaciones de suma y resta, y en las relaciones entre los números. También se favorece el uso de representaciones y la comunicación para expresar la variación de dos magnitudes que se ponen en relación.

En cuanto al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, se propone abordar nociones y conceptos respecto al tratamiento de la información recolectada a través de un conjunto de datos tomados del entorno cercano del estudiante, la clasificación, organización, representación e interpretación de la información.

En cuanto al sistema métrico y los sistemas de medida, se direcciona hacia el reconocimiento de atributos medibles del entorno; el uso de instrumentos y unidades en la medición de diferentes magnitudes (longitud, peso, capacidad, tiempo), con el uso de unidades arbitrarias y estandarizadas.

## 7.2 Fichas de análisis de tareas

Unos de los productos que se le entrega a la IELA como aporte a la resignificación de sus prácticas de enseñanza en torno a las estructuras aditivas, es un conjunto de tareas sistematizadas a partir de un instrumento diseñado para tal fin, llamado “fichas de registro de tareas”. En este se detallan los componentes de las tareas que dan cuenta de sus potencialidades como recurso didáctico en el desarrollo conceptual de los objetos de conocimiento matemático.

La ficha de registro de tareas se encuentra dividida en tres apartados que son: ficha de identificación, ficha del maestro y ficha técnica. A continuación, se detallan los componentes respectivos a cada apartado de la ficha.

La **ficha de identificación** cuenta con los siguientes componentes:

- Autores de la actividad: Nombres y apellidos del autor o los autores de la actividad.
- Grado(s) donde se aplicará la actividad.
- Título de la actividad: Un nombre descriptivo o creativo para la actividad.
- Preguntas sobre estructura curricular: Una o dos preguntas que respondan a las metas de formación propuestas desde el currículo.
- Pregunta esencial: Una o dos preguntas que respondan a las metas de formación propuestas desde la actividad en relación con el currículo propuesto en la institución. Estas preguntas, incluso pueden ser comunes a otras actividades, de la misma área, o de diferentes grados o materias, y por ende se constituyen en ejes orientadores del trabajo a lo largo de extensos periodos de tiempo.

- Preguntas orientadoras: En relación con la o las preguntas esenciales presentadas en el ítem anterior, las preguntas que orientarán el trabajo de esta actividad en particular.
- Pregunta de contenido: Preguntas relacionadas con los temas específicos de la actividad.
- Resumen de la actividad: Una síntesis general de la Propuesta, que incluya los temas que se abordarán del área, una descripción de los principales conceptos aprendidos, y una breve explicación acerca de la forma en que las actividades ayudan a los estudiantes a contestar la Pregunta Esencial y las Preguntas orientadoras.
- Contenidos procedimentales: Descripción de los contenidos procedimentales que dan cuenta del uso de Registros Semióticos, conexiones, estrategias; artefactos: tales como diagramas, gráficas, instrumentos, métodos, etc.
- Materiales y recursos necesarios para la propuesta: Tecnología-Hardware (describe los equipos requeridos). Tecnología- Software (describe el software requerido).
- Material impreso: Libros de textos, libros de cuentos, manuales de laboratorio, material de referencia, etc.
- Suministros: Todo lo que se necesite para implementar la actividad.
- Recursos de Internet: Direcciones de sitios Web (URLs) que acepten la implementación de la actividad.
- Otros: Conferencistas invitados, mentores, excursiones, etc.

Para el apartado de la ficha referente a la **ficha del maestro** se encuentran los siguientes componentes:

- **Competencias:** Desde los estándares básicos de calidad, identificar las competencias que se desarrollarán. En lo posible identificar competencias en relación con otras áreas.
- **Desempeños resultados de aprendizaje:** Actitudes, habilidades, valores y procesos de conceptualización que se espera alcanzar una vez se haya desarrollado la actividad.
- **Eje curricular / Ámbitos conceptuales / Puntos de referencia:** Referencia a los ejes conceptuales, fundamentalmente desde los estándares y lineamientos, que se trabajan a lo largo de la actividad. En lo posible relacionar ejes conceptuales de otras disciplinas.
- **Actividades / Procedimientos:** Una síntesis clara del proceso que se adelantará, que incluya una descripción del alcance y las secuencias de las actividades de los estudiantes, y una explicación sobre la forma en que éstas lo comprometen en la planificación de su propio aprendizaje.
- **Tiempo aproximado requerido:** Ejemplo: 8 módulos de 45 minutos, 4 horas, 1 año, etc.
- **Habilidades previas:** Contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y habilidades tecnológicas que deberán tener los estudiantes para iniciar la actividad.

Por último, para el apartado de la **ficha técnica** se encuentran los siguientes componentes:

- **Referencias / Marco teórico:** Descripción breve de textos, conceptos y/o teorías que permitieron fundamentar los argumentos de la actividad. Tanto el argumento global (el marco teórico) como la literatura que lo apoya (la revisión de literatura).

- Elementos conceptuales y metodológicos: Descripción de los elementos tanto conceptuales como metodológicos que fundamentan la actividad. (Es en donde quedaría plasmado el análisis a priori de la o las situaciones que componen la actividad).
- Descripción de momentos cognitivos: Descripción (explícita) sobre cómo los diferentes momentos que componen la situación van dando forma a la actividad matemática del estudiante:
  - ✓ Variables didácticas.
  - ✓ Instrumentos (características especiales de los recursos y su gestión, en que momentos entregar el material, en que momento hacer socialización e institucionalización del conocimiento), el papel de los mismos.
  - ✓ Procedimientos esperados de los estudiantes, y posibles formas de intervención según dichos procedimientos (que tipo de conocimiento se espera institucionalizar en cada momento de la situación, etc.)
- Hojas de trabajo del estudiante: Hojas de trabajo, talleres, guías de trabajo, etc., que serán entregadas a los estudiantes, y que orientarán su trabajo.
- Actas de experimentación: Se trata de una bitácora que describa las sucesivas aplicaciones de las situaciones de una determinada actividad (es posible que si una situación se compone de varios momentos, entonces en una aplicación se usen unas situaciones, en otra otras, etc.). Esta bitácora permitirá mostrar cuándo se aplicó (período de aplicación), en qué condiciones (a que estudiantes, de qué grado, en qué condiciones, etc.), los resultados obtenidos de la aplicación (preferiblemente acompañado de producciones de los estudiantes), y de manera muy especial, la

interpretación que se hace de tales resultados. En cierta forma, esta ficha consigna el análisis a posteriori de las situaciones que componen la actividad.

- Huellas de experimentación: Consignación de las críticas constructivas que los docentes pueden hacer a la actividad en virtud de su experiencia en la aplicación. Estas críticas constructivas serán la base para las revisiones periódicas de la actividad, y con base en ellas, se podrán elaborar las nuevas versiones de la misma.
- Histórico del proceso: Reconocidas las condiciones del desarrollo como recurso pedagógico viviente, para que una determinada actividad sufra transformaciones importantes, en algunas de sus partes (por ejemplo, las hojas de trabajo de los estudiantes son muy susceptibles al cambio). Es aquí donde se van guardando las versiones anteriores de dichos documentos con el fin de no perder la historia vivida por el recurso pedagógico, y cuando sea pertinente o necesario, recuperar las lecciones que dejan las experiencias pasadas.
- Referencias bibliográficas.

**Tareas diseñadas y registradas en las fichas:**

**<PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA  
FICHA DE IDENTIFICACIÓN  
AÑO LECTIVO 2017-2018**

<b>AUTOR(ES) DE LA ACTIVIDAD</b>	
<b>Nombre(s) y apellido(s)</b>	Diana Marcela Callejas Patiño, Juan Carlos Herrera Calderón

<b>Grado(s) donde se aplicará la actividad</b>	Segundo de Primaria.
<b>VISTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
<b>Título de la actividad</b>	Tarea la Tienda de Juguetes
<b>Preguntas sobre estructura curricular</b>	<p>¿Qué situaciones favorece el desarrollo de competencias relativas al uso y significado de las operaciones entre los números?</p> <p>¿Cómo toman sentido para los estudiantes, los números, las relaciones y las operaciones entre los números, al involucrarse en situaciones que requieren reunir, transformar o comparar cantidades?</p>
<b>Pregunta esencial</b>	¿De qué forma se evidencia el pensamiento numérico por parte de los estudiantes al involucrarse en situaciones concretas de juego en el aula?
<b>Preguntas orientadoras</b>	<p>¿Cómo favorece los contextos de compra y venta, la comprensión y el significado de la suma y la resta?</p> <p>¿Cómo el trabajo con situaciones aditivas favorece la constitución de significados en torno a la suma y la resta?</p> <p>¿Qué competencias del pensamiento numérico se desarrollan a partir de la implementación de situaciones aditivas?</p>
<b>Preguntas de Contenido</b>	<p>¿Cómo determinan los estudiantes si pueden comprar un juguete a partir del dinero que tienen?</p> <p>¿Qué instrumentos actúan como mediadores para la comprensión de la suma y la resta, en la implementación de la tarea “La tienda de juguetes”?</p> <p>¿Qué acciones permiten establecer relaciones entre las cantidades?</p> <p>¿Qué estrategias usan los estudiantes para descomponer los números en unidades, decenas, centenas y unidades de mil?</p> <p>¿De qué manera utilizan los estudiantes las características posicionales del sistema de numeración decimal, para establecer relaciones entre los números?</p> <p>¿Cómo proceden los estudiantes al momento de realizar las operaciones con las cantidades involucradas?</p> <p>¿Cómo identifican los estudiantes las operaciones a realizar ante una situación aditiva de composición o de transformación?</p> <p>¿Qué estrategias usan los estudiantes en el momento de realizar las cuentas y estimar los resultados?</p>
<b>Resumen de la actividad</b>	La tarea “la tienda de juguetes”, es un contexto de compra y venta en el aula, en el cual, los estudiantes, a partir de diferentes roles, tienen como objetivo principal comprar y vender juguetes. Con la tarea se pretende un acercamiento de los estudiantes a los diferentes significados y usos del número, como código, cardinal, ordinal; a los usos y significados de las operaciones y de las relaciones entre ellos, operaciones en la resolución de situaciones aditivas de composición y de

	<p>transformación, las relaciones de orden (mayor que, menor que) y relaciones de equivalencia.</p> <p>La tarea posibilita una serie de procesos y acciones matemáticas; el reconocimiento de cantidades, su representación y comunicación, a través de la representación en el SND, verbal (con palabras número), o representación simbólica (con símbolos numéricos); las estrategias para realizar los cálculos, como, el conteo simple, completar a partir de una de las cantidades dadas, cálculo mental, y a partir del uso de diferentes instrumentos en la realización de los mismos, como el ábaco, los billetes decimales, calculadora, algoritmos convencionales y no convencionales, en las solución de las situaciones de tipo aditivas que resultan en el juego.</p> <p>También se realizan procesos de composición y descomposición numérica en las unidades del SND, y se relacionan dichas unidades con las unidades en pesos en el uso de los billetes decimales.</p>
<p><b>Contenidos procedimentales</b></p>	<p>A partir de la participación en el juego “la tienda de juguete”, los estudiantes pueden desplegar diferentes acciones matemáticas de acuerdo a las diferentes necesidades que se presenta en el avance del mismo.</p> <p>Cada estudiante, ya sea comprador, banquero o vendedor, debe llevar un registro de los movimientos que realiza en el proceso del juego, esto les permite; de un lado, comunicar las cantidades a los otros; y de otro, controlar las cantidades, representarlas y reconocerlas.</p> <p>Los compradores y vendedores, reconocen las representaciones de los números que indican los precios de los juguetes, usan el número para expresar y comunicar cantidades (el precio de un artículo en venta, como ocurre en contextos cotidianos de compra y venta).</p> <p>Para avanzar en el juego, los compradores deben diligenciar un formato que les permite cambiar el dinero en el banco, antes de realizar la compra de los juguetes. Para ello, deben elegir dos de los diferentes juguetes, registrar los precios y totalizar el valor de compra. En este momento, los estudiantes deben establecer relaciones entre cantidades, es decir, deben establecer si les alcanza o no con el dinero que disponen para comprar los juguetes que eligieron. Si no es el caso, deben elegir otros juguetes de menor valor.</p> <p>En el momento en que los compradores registran los valores y el total de la compra en los respectivos cheques, ellos usan el número para comunicar y expresar las cantidades a partir de dos representaciones simbólicas distintas: usando numerales y las palabras número (en forma oral y escrita). Ocurre de manera similar con los banqueros y los vendedores: los banqueros, cuando registran la cantidad de dinero disponible en el banco, y, los vendedores, al registrar los totales de venta.</p> <p>Los diferentes grupos de estudiantes, en un determinado momento dentro del juego, necesitan totalizar cantidades, para ello, usan procesos aditivos con el uso de las operaciones entre los números. Para los compradores, es indispensable sumar los precios de los juguetes que desean comprar, primero para registrar el cheque, y segundo, para establecer si les alcanza con el dinero que tienen. Además, cuando realizan la compra, también deben operar las cantidades para registrar en el cuaderno cuánto dinero les sobró. Por su parte, los vendedores deben establecer los precios totales de cada venta que realizan, con el fin de no perder dinero en cada una.</p> <p>Otro proceso que realizan los estudiantes en cada uno de los roles que desempeñan, se relaciona con la descomposición de las cantidades con el uso del sistema de numeración decimal y con el apoyo de los “billetes decimales”, para descomponer</p>

	<p>las cantidades, realizar los respectivos registros e interactuar con el otro. En el caso de los banqueros, para efectuar el cambio de los cheques por el dinero que los compradores requieren En el caso de los vendedores y los compradores, para interactuar con el otro a través del intercambio dinero y producto.</p> <p>Los estudiantes también realizan procesos de conteo: en el caso de los compradores y banqueros cuando requieren encontrar el total de billetes de cada denominación; y en el caso de los vendedores, cuando requieren establecer el número de juguetes de cada tipo que disponen para la venta. En dicho momento, los estudiantes hacen uso del número a manera de secuencia verbal y para establecer la cardinalidad de los objetos que cuentan.</p> <p>Como parte final del juego, se plantean una serie de problemas, relacionados con las acciones que ellos desarrollaron durante de la tarea, con el fin de poner en juego otras habilidades relacionadas con la lectura y comprensión de enunciados, además del uso de estrategias de cálculo.</p> <p>Estos enunciados, también se proponen con el fin de identificar el grado de comprensión en el uso y sentido de las operaciones.</p>
<b>Materiales y recursos necesarios para la Propuesta</b>	
<i>Tecnología – Hardware:</i>	
<i>Tecnología – Software:</i>	
	Ninguno
<b>Material impreso.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Billetes de las denominaciones: \$1, \$10, \$100 y \$1000, eventualmente se puede introducir las denominaciones de \$5 y \$50, entre otras.</li> <li>• Un formato impreso (cheque) para cambio de dinero en el banco, para los compradores.</li> <li>• Imágenes impresas en formato grande de los diferentes juguetes en venta, con su respectivo valor.</li> <li>• Imágenes impresas en formato pequeño, de los diferentes juguetes con su respectivo valor, para pegar en la hoja de registro o en el cuaderno.</li> <li>• Hojas impresas con: Banco #1, Banco #2, Banco #3, etc., para denotar las mesas en que se ubican los banqueros, según el número de bancos que se forman.</li> <li>• Papeles pequeños impresos con un valor en pesos para cada comprador.</li> </ul>
<b>Suministros.</b> Todo lo que se necesite para implementar la actividad.	Espacio amplio de la institución educativa, con disposición de mesas y sillas para que los estudiantes se ubiquen de acuerdo a los diferentes roles (compradores, banquero y vendedores); cuaderno, lápiz y pegamento.
<b>Recursos de Internet.</b>	Ninguno
<b>Otros.</b>	Ninguno

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA

### FICHA DEL MAESTRO

AÑO LECTIVO 2017-2018

<p><b>Competencias</b></p>	<p>Estándares Relacionados del pensamiento numérico y los sistemas numéricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).</li> <li>● Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.</li> <li>● Uso representaciones –principalmente concretas y pictóricas– para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.</li> <li>● Uso representaciones -principalmente concretas y pictóricas- para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.</li> <li>● Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.</li> <li>● Reconozco propiedades de los números y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, etc.) en diferentes contextos.</li> <li>● Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.</li> </ul> <p>Estándares relacionados del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo cómo cambian los símbolos, aunque el valor siga igual.</li> </ul> <p>Derechos básicos de aprendizaje relacionados con la tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica los usos de los números (código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros.</li> <li>● Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación, y relación) que involucren la cantidad de una colección...</li> <li>● utiliza el sistema de numeración decimal para comparar, ordenar, y establecer diferentes relaciones entre dos o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.</li> </ul>
<p><b>Desempeños Resultados de aprendizaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica los usos de número en un contexto de tipo económico, en los cuales el número expresa la cardinalidad o precio de un producto.</li> <li>● Utiliza las operaciones de suma y resta para establecer el valor total en la compra de varios artículos.</li> <li>● Reconoce el sentido de las operaciones de suma y resta en un contexto de compra y venta.</li> <li>● Explica cómo y por qué es posible hacer una operación (suma o resta) en relación con los usos de los números como valores de venta en un contexto compra y venta.</li> <li>● Usa el número como medio para comunicar cantidades a través de sus diferentes representaciones (verbal, escrita posicional y escrita no posicional).</li> <li>● Establece relaciones de orden entre cantidades numéricas con el uso de recursos, como son, los billetes decimales y las características de orden</li> <li>● Desarrolla una buena disposición para el trabajo en equipo, de manera que están en la capacidad de tomar decisiones en cuanto a los roles que se deben asumir dentro de un trabajo colectivo.</li> <li>● Se potencia el respeto hacia los demás compañeros y con el material utilizado.</li> <li>● Siguen normas establecidas para el desarrollo de actividades que involucran el juego.</li> </ul>

<b>Ejes Curriculares / Ámbitos conceptuales /</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprensión de los números y de la numeración.</li> <li>● Comprensión del concepto de las operaciones.</li> <li>● Cálculos con números y aplicaciones de números y operaciones.</li> <li>● La comprensión de las relaciones y las operaciones.</li> <li>● La comprensión del sistema de numeración decimal.</li> </ul>
<b>Actividades/ Procedimientos</b>	<p>La primera vez que se realiza el juego se hace sin reglas para que los estudiantes se familiaricen con el mismo, las formas de registrar la información y sus respectivos roles. Posteriormente, el juego se realiza con sus reglas y el diligenciamiento formal de los registros correspondientes.</p> <p>A continuación, se presentan las reglas del juego por cada rol desempeñado por los estudiantes y las acciones matemáticas que pueden desplegar en cada paso:</p> <p><b>Para los compradores</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sacar un papel de la bolsa para saber con cuánto dinero se cuenta para comprar juguetes.</li> <li>2. Escoger los juguetes que va a comprar y verificar que le alcanza con lo que tiene.</li> <li>3. Diligenciar el formato (cheque) para recibir el dinero e ir a reclamar al banco.</li> <li>4. Ir a la tienda y compra los juguetes elegidos.</li> <li>5. Pegar en el cuaderno los juguetes comprados.</li> </ol> <p>En el primer paso, cuando los estudiantes con el rol de compradores sacan un papel de la bolsa, se pone en juego procesos de reconocimiento de la cantidad expresada de acuerdo a su representación escrita en el SND. Esta cantidad expresa el precio de venta del juguete. Igual ocurre cuando los estudiantes observan los valores de los juguetes en venta, que se representan a partir del SND.</p> <p>En el paso siguiente, los estudiantes realizan un proceso de selección de los juguetes que van a comprar, y establecen con estas cantidades relaciones de orden, cuando perciben precios en los juguetes que son mayores o menores a otros.</p> <p>En la selección de los juguetes, los estudiantes realizan procesos de cálculo, de manera que el total de lo que van a comprar no exceda la cantidad de dinero que poseen. Además, en el proceso de selección, también comparan cantidades y definen cuando una es mayor que la otra.</p> <p>Cuando los compradores diligencian el formato para cambio de dinero, usan dicho registro para comunicar y para llevar un control de las cantidades, tanto de los precios de cada juguete como del total, lo que le facilita los procesos de cálculo. En el diligenciamiento del formato se ponen en juego las formas de representación de los números de dos formas distintas, a través de la representación escrita en letras (palabras número) y la representación simbólica de los números (numerales).</p> <p>Llenar el formato para el cambio de dinero también implica un proceso de descomposición numérica en las unidades del sistema de numeración decimal, que se refleja en las denominaciones de los billetes utilizados en el juego.</p> <p>Para el cuarto y quinto paso, los compradores se dirigen a la tienda de juguetes, comunican a los vendedores los juguetes que desean comprar y realizan el pago. Luego de la entrega del dinero, registran en el cuaderno la cantidad de dinero que les sobró, para lo cual, usan procesos de completar cantidades para dar solución a la situación aditiva de transformación con la cual se encuentran, al relacionar la cantidad inicial con la cual disponían al inicio del juego, y la cantidad total de compra en la tienda de juguetes.</p> <p><b>Para los banqueros:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar el número de billetes de cada denominación y determinar cuánto dinero tiene el banco.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Revisar el registro de los compradores para verificar que se encuentra bien diligenciado.</li> <li>3. Realizar el cambio del cheque.</li> <li>4. Registrar los cambios de dinero realizados en el banco.</li> </ol> <p>El primer paso que realizan los estudiantes en el rol de banqueros, consiste en determinar el número de billetes de cada denominación que posee el banco, para ello, emplean el conteo de unidad simple como estrategia en dicho cálculo.</p> <p>En el siguiente paso, el estudiante establece si el registro de un comprador que se acerca a realizar un cambio en el banco se encuentra bien diligenciado, esto implica el reconocimiento de los símbolos numéricos en los billetes, y el cálculo de las cantidades mediante procesos aditivos de combinación.</p> <p>Para el siguiente paso, en que los banqueros realizan los cambios de dinero, realizan el conteo de los billetes que deben entregar de cada denominación y establecen la equivalencia con la cantidad registrada en el cheque.</p> <p>Para los vendedores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar el número de juguetes disponibles por cada motivo y registrar en el cuaderno.</li> <li>2. Registrar el pedido de juguetes por cada comprador.</li> <li>3. Hallar el total que cada comprador debe pagar por la compra.</li> <li>4. Llevar la contabilidad del dinero de las ventas y el inventario de los juguetes disponibles.</li> <li>5. Recibir el dinero y registrar los billetes de cada denominación en el cuaderno.</li> <li>6. Entregar a cada comprador los juguetes.</li> <li>7. Registrar el total de objetos vendidos y el dinero total de la venta.</li> </ol> <p>Las acciones de los vendedores al igual que la de los compradores y banqueros, implican el uso de registros para controlar en general la cantidad de dinero que entra a la tienda y en específico el número de juguetes vendidos. Con la utilización de las estrategias de registro, ponen en juego procesos de cálculo y de representación de cantidades.</p> <p>Al final del juego, para todos los estudiantes se proponen unas situaciones relacionadas con la tarea, en las que deben usar estrategias de cálculo (cálculo mental, uso de billetes decimales, algoritmo tradicional, ...) para resolver los problemas planteados. Esta tarea implica el uso y sentido de las operaciones.</p>
<b>Tiempo requerido</b>	aproximado 3 bloques de 2 horas.
<b>Habilidades previas</b>	<p>Actitudinal: Habilidades para el trabajo en equipo, la comunicación y colaboración.</p> <p>Procedimental: Seguimiento de indicaciones y normas.</p> <p>Conceptual: habilidades básicas de cálculo, como el conteo.</p> <p>Habilidades tecnológicas: uso de instrumentos como calculadora, ábaco, billetes decimales.</p>

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA

## FICHA TÉCNICA

**AÑO LECTIVO 2017-2018**

<b>Referencias /Marco teórico</b>	<p>Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas declaran lo siguiente en relación con el desarrollo del pensamiento numérico y los sistemas numéricos:  “Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación” (MEN, 2006, p.58)</p> <p>Los LC hacen aluden a una serie de aspectos que contribuyen a la comprensión de cada una de las operaciones, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen;</li> <li>● Reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones;</li> <li>● Comprender las propiedades matemáticas de las operaciones;</li> <li>● Comprender el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones.</li> </ul> <p>Los contextos cotidianos en los que se requiere de contar, agrupar y el uso del valor posicional, son la base de la comprensión de la numeración y del SND. A su vez la comprensión del SND posibilita en desarrollo de estrategias en la resolución de problemas LC (1998).</p> <p>De acuerdo con lo anterior, la tarea “la tienda de juguetes” plantea un contexto particular de la vida cotidiana de las personas en sociedad, en el que se emplean los números en un sistema monetario para intercambiar productos, para contar y como herramienta de comunicación. Las operaciones y las relaciones toman en dicho contexto, al igual que los números un uso y significado.</p> <p>El contar “es un proceso mediante el cual se ponen en correspondencia biunívoca los números naturales con los elementos de una colección” (Obando y Vásquez, 2008).</p> <p>De acuerdo a la noción de campo conceptual, se define el campo conceptual de las estructuras aditivas como:</p> <p>“El conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. De este modo son elementos constitutivos de las estructuras aditivas, los conceptos de cardinal y de medida, de transformación temporal por aumento o disminución (perder o gastar 5 francos), de relación de comparación cuantificada (tener 3 bombones o 3 años más), de composición binaria de medidas (¿cuánto en total?), de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unaria, de inversión, de número natural y número relativo, de abscisa, desplazamiento orientado y cantidad ...” (Vergnaud 1990, p. 8)</p> <p>De las 6 relaciones que plantea Vergnaud (1990), por medio de las cuales se estructuran diferentes tipos de problemas de adición y sustracción se retoman las siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dos medidas se componen para dar lugar a una tercera. Se trata de dos cantidades A y B que se unen para dar lugar a una tercera cantidad C.</li> <li>● Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a otra medida.</li> </ul>
-----------------------------------	--

	<p>En este esquema, se parte de una cantidad A inicial, que sufre una transformación a partir de la acción de un operador, que sería la cantidad B, así se produce un estado final, que corresponde a la cantidad C.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una relación una dos medidas.</li> </ul> <p>Estas situaciones se establecen a partir de la comparación de dos cantidades, para determinar la diferencia entre las cantidades en términos de cuánto más tiene la mayor o cuánto menos tiene la menor, también se mira la diferencia, para establecer cuánto se le debe agregar a la menor para igualar a la mayor, o cuánto se le debe quitar a la mayor para igualar a la menor.</p>
<p><b>Elementos conceptuales y metodológicos</b></p>	<p>En lo metodológico se cuenta con la fundamentación del trabajo colaborativo, teniendo como base que el conocimiento es una construcción cultural. Por lo tanto, se necesita en gran medida del otro, para lograr captar la lectura que estos han hecho de los elementos que se ponen en escena durante la realización de la tarea y así construir las propias percepciones de los objetos abordados.</p> <p>En la distribución de los roles, aunque es bueno tener en cuenta la opinión de los estudiantes acerca de papel quieren desempeñar (comprador, banquero, vendedor), es recomendable que el docente intervenga, de manera que los roles puedan ser distribuidos de manera equitativa, según las indicaciones del juego, dado que, los banqueros y vendedores constituyen un número menor que el número de compradores, y dado que, se puede dar el caso en el cual, los roles de vendedor y de banquero, son más apetecidos por los estudiantes que el rol de comprador.</p> <p>El espacio para esta tarea debe ser amplio y la ubicación de los carteles, las tiendas y los bancos, deben guardar cierta distancia y permitir un recorrido cíclico, con el fin de facilitar la circulación de los estudiantes por cada una de las bases.</p> <p>En cuanto a los registros (Cheques), es importante que su tamaño sea mínimo de <math>\frac{1}{3}</math> de hoja tamaño carta, para que los espacios en los que se deben registrar las cantidades sean amplios.</p> <p>Dentro de lo conceptual, se toma como parte importante abordar el uso de situaciones y problemas relacionados con las estructuras aditivas, para generar el proceso de desarrollo de nociones, conceptos y procedimientos.</p> <p>Los conceptos que se abordan con la tarea son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conteo:</b> Este concepto se pone en juego en diferentes momentos de la tarea, por ejemplo, en el momento en que se genera la necesidad de contar el número de billetes de cada denominación, también se presenta cuando los estudiantes realizan el inventario del número de juguetes vendidos.</li> <li>• <b>Relaciones de orden:</b> Se utilizan para establecer la relación entre la cantidad de dinero que poseen y los precios de los juguetes que van comprar, además, se pone en juego en el momento en que comparan los precios de los juguetes que se muestran en los carteles. Aunque no es una acción dentro de las reglas del juego, es probable que los estudiantes comparen entre ellos su dinero, para saber quién tiene más o menos.</li> <li>• <b>Relaciones de equivalencia:</b> Se presentan en el momento en que registran las cantidades en el cheque utilizando la representación de los billetes. Ejemplo: <math>2250 = 1000 + 1000 + 100 + 100 + 50</math>.</li> <li>• <b>Situaciones aditivas:</b> Se dan en diferentes momentos, lo compradores, deben calcular el total que deben pagar por la compra, los tenderos también deben calcular el precio que cobran por los juguetes y además realizar el cálculo de lo que deben devolver. Los integrantes del banco, se enfrentan a las situaciones aditivas en el momento en que realizan cada una de las transacciones y al final del juego, cuando realizan el inventario del dinero que les quedó después de realizar los cambios.</li> <li>• <b>Descomposición:</b> Se presenta durante en el momento en que deben representar la cantidad de dinero utilizando la denominación de los billetes.</li> </ul>

<p><b>Descripción de momentos cognitivos</b></p>	<p>Momento 1: Cuando se entrega los papelitos con la cantidad de dinero que debe reclamar en el banco, el estudiante debe identificar la cantidad que le han dado, la cual se encuentra escrita utilizando los símbolos numéricos.</p> <p>Momento 2: En la elección de los juguetes que se van a comprar los estudiantes establecen comparaciones entre los valores de los juguetes y entre el valor de los juguetes y la cantidad de dinero que se posee.</p> <p>Momento 3: Cuando los estudiantes abordan el registro para cambio de dinero, usan diferentes representaciones del número con el fin de comunicar el valor de lo que quieren comprar.</p> <p>Momento 4: Cuando se realiza el cambio de dinero en el banco, tanto compradores como banqueros, identifican las relaciones de equivalencia en la representación de las cantidades, además, operan con las cantidades para calcular el total del dinero que deben recibir y entregar.</p> <p>Momento 5: El reconocimiento de las acciones de disminución y aumento se dan en relación a la cantidad de dinero y juguetes, en los momentos de compra y venta de juguetes.</p> <p>Momento 6: Las estrategias de cálculo y el reconocimiento de los significados de las operaciones, se movilizan en diferentes momentos del juego, uno de ellos es donde deben comunicar el costo de los juguetes elegidos.</p> <p>Momento 7: Una vez terminado el juego, se les plantean unas preguntas a los estudiantes, estructuradas de acuerdo a la dinámica del juego, por ejemplo: Diana paga una patineta con 2550 pesos y la vendedora le devuelve 1200 pesos. ¿Cuánto costó la patineta? En este momento, el estudiante debe identificar cuál es la operación indicada para dar respuesta a la pregunta.</p> <p>Dentro de los recursos utilizados, se encuentran los billetes, que cumplen el papel esencial de herramienta para el cálculo de las diferentes operaciones, teniendo en cuenta la dificultad que representa el algoritmo, para los estudiantes que aún no han comprendido el funcionamiento del SND.</p> <p>El uso de los cheques es un recurso que sirve para llevar un registro y les permite a los estudiantes consignar la composición y descomposición de las cantidades, y repartirlas en los billetes de las diferentes denominaciones. Se espera que los estudiantes utilicen diferentes formas de representar las cantidades haciendo uso del material didáctico.</p> <p>Las intervenciones del maestro deben ser constantes, pero hay unos momentos especiales en los que se debe intervenir, uno de esos momentos es cuando llenan el registro de cambio de dinero, en ese momento se debe buscar la forma de verificar que cada estudiante tenga bien diligenciado el registro, porque de ahí depende el buen funcionamiento de los siguientes pasos.</p>
<p><b>Hojas de trabajo del estudiante.</b></p>	<p>Se adjuntan en un documento anexo.</p>
<p><b>Actas de experimentación.</b></p>	<p>Aspectos generales</p> <p>En un primer momento la actividad se implementó con el grupo de 2º1, se utilizó el aula múltiple. Aunque el espacio estaba organizado para la realización de la actividad, fue problemática su implementación debido a que se dieron las orientaciones allí mismo y los niños se sentían impacientes por comenzar, viendo los implementos allí.</p> <p>Para el segundo grupo (2º2), se explicaron los pasos en el salón de clases, antes de desplazarnos hacia el aula múltiple, lo que permitió que la actividad se diera de forma más tranquila y organizada.</p> <p>Para la segunda implementación de la tarea, se cambiaron los registros del cambio de dinero, buscado recolectar más información acerca de las acciones que debían realizar</p>

los estudiantes, uno de los aspectos que se agregó fue el espacio para registrar los nombres de los juguetes elegidos y sus respectivos precios.

Procedimientos producciones de los estudiantes en el desarrollo de la tarea

28 de Septiembre 2017

Play: 4	\$2234
Celular: 4	\$1355
Balón: 4	\$1208
Patineta: 4	\$2122
Computador: 4	\$1650
Peluche minion: 4	\$2345
Spinner: 4	\$3186
Balón de Basquetbol: 4	\$2360

Ilustración 1, Registro de los productos para la venta.

Una de las primeras indicaciones que se les dio a los encargados de la tienda, consistía en registrar el número de juguetes que tenía para la venta, identificando la cantidad de cada juguete.

En la imagen # 1, se observa uno de los registros, en el que la estudiante realizó una lista de los productos, con su respectiva cantidad y precio.

El registro elaborado por la estudiante, le permite tener un inventario de los juguetes que tiene antes de empezar la venta, el cual, cumple un papel importante al finalizar las ventas, porque le brinda la posibilidad de establecer comparaciones y establecer cuáles fueron las ventas realizadas.

II

4. Daniel compró un balón de futbol y una patineta, ¿Cuánto valen los dos juguetes?  
tres mil trescientos treinta Pesos

5. Miguel compró dos juguetes por 6705, uno de ellos costó 2360 ¿Cuánto costó el otro juguete?  
El otro juguete costó 4345  
Cuatro mil trescientos Cuarenta y Cinco Pesos

6. Si usted elige un celular y un play ¿Cuánto dinero debe pedir en el banco para poder comprarlos?  
yo debo pedir en el banco tres mil quinientos ochenta y nueve Pesos

Ilustración 2, Preguntas relacionadas con el juego de la tienda.

En la imagen anterior, se observa que la estudiante utilizó el algoritmo tradicional de forma adecuada, pero lo que se resalta es el hecho de que comprendió los enunciados y utilizó las operaciones adecuadas, que era uno de los aspectos que se quería movilizar con la tarea, puesto que es común que los estudiantes al abordar los problemas pregunten ¿De qué es el problema, de suma o resta? En este caso, la actividad práctica de compra y venta tenía dentro de sus intenciones, que los estudiantes tuvieran un acercamiento al uso y significado de las operaciones.

REGISTRO PARA CAMBIO DE DINERO

FECHA 30 de 11 2017

NOMBRE [Redacted]

JUJGUETE 1 910 y PRECIO \$ 234 EN LETRAS dos mil doscientos treinta y cuatro

JUJGUETE 2 204 y PRECIO \$ 222 EN LETRAS doscientos veintidós

PRECIO TOTAL \$ 4356 EN LETRAS cuatro mil trescientos cincuenta y seis

EN BILLETES DE PESOS NECESITO:

Billetes de 1 peso  Billetes de 10 pesos  Billetes de 100 pesos  Billetes de 1000 pesos

Firma Cliente Jhoan David Firma Cajero Alexa E. Cheverri

Ilustración 3, Registro para cambio de dinero.

El registro, le permite al estudiante identificar y registrar las cantidades de forma escrita, utilizando símbolos numéricos y letras, además, permite realizar la descomposición del precio total de los juguetes, utilizando las denominaciones de los billetes.

Las tres producciones anteriores, representan el desempeño que se espera que tengan los estudiantes, pero no todos alcanzaron el desempeño ideal.

REGISTRO PARA CAMBIO DE DINERO

FECHA 20/11/2017

NOMBRE Valencia Lopez Rio

CANTIDAD \$ 222 EN LETRAS doscientos veintidós

EN BILLETES DE PESOS NECESITO:

Billetes de 1 peso  Billetes de 10 pesos  Billetes de 100  Billetes de 1000

Firma Cliente \_\_\_\_\_ Firma Cajero \_\_\_\_\_

Ilustración 4, Registro para cambio de dinero, utilizado en la primera implementación del juego.

En la imagen anterior, se observa que el proceso de la descomposición aún no se había comprendido por parte de la estudiante.

Para la segunda vez que se implementó el juego, se modificó el registro de cambio de dinero (Ver imagen 3), de manera que permitiera establecer más relaciones entre las cantidades.

**Huellas de la experimentación.**

En el momento de implementar el juego, es importante tener los espacios bien delimitados, de manera que se anticipe cuál será el recorrido que realizarán los estudiantes y así ubicar las bases (Carteles con los productos y los precios, Bancos para el cambio de dinero, Tiendas de juguetes), teniendo en cuenta un orden.

	<p>Las orientaciones para el juego se deben dar antes de disponer el material, porque la curiosidad de los niños por explorar el material, no permite que se concentren en el momento de dar las explicaciones.</p> <p>Los materiales, por ejemplo, los cheques para el registro y cambio de dinero, deben ser mínimo del tamaño de <math>\frac{1}{3}</math> de hoja tamaño carta, para facilitar el registro de los diferentes datos.</p> <p>Es muy importante que los estudiantes antes de realizar la actividad tengan claro los pasos a seguir en cada uno de los momentos, por ello es importante, además, que iniciando la actividad se haga de manera libre, con el fin de que se familiaricen con los pasos y las reglas a seguir en cada uno de los momentos. Se debe considerar también que el orden a seguir es importante.</p> <p>El espacio donde se realice la actividad de la tienda de juguetes debe ser cómodo y amplio dadas las condiciones del juego, pues hay diferentes roles que cumplir, los banqueros, los tenderos y los compradores, cada división realiza acciones diferentes de las demás, pero muy relacionadas entre sí.</p> <p>Si la actividad puede realizarse varias veces, es bueno que los estudiantes en determinado momento cambien de rol para que puedan experimentar la actividad matemática en las diferentes etapas del proceso.</p> <p>La toma de registro por parte de los estudiantes de las acciones que realizan en cada momento es muy importante, para que el docente tenga la evidencia del proceso. Le permite darse cuenta de las estrategias de los estudiantes para hacer los cálculos, de las comprensiones y claridades que tienen en relación con los contenidos matemáticos de la actividad.</p> <p>Actividades como la presente, permiten que los estudiantes se involucren en el proceso de aprendizaje de una manera activa porque provee elementos motivacionales, lo que va a permitir aprender matemáticas de forma significativa y relevante.</p> <p>Así como las matemáticas surgen en la participación de las personas en prácticas culturales, los estudiantes necesitan experiencias matemáticas en la escuela, conectadas con su entorno cercano, para lograr construir, formalizar y aplicar el conocimiento adquirido en situaciones fuera de la escuela.</p>
<p><b>Histórico del proceso</b></p>	<p>Inicialmente los cheques tenían un tamaño de <math>\frac{1}{4}</math> de hoja tamaño carta y se hacía difícil el registro, porque aún no manejan bien los espacios, por ese motivo se optó por cambiar el tamaño a <math>\frac{1}{3}</math> de hoja tamaño carta.</p> <p>El primer formato utilizado fue el siguiente:</p> <div data-bbox="548 1325 1369 1713" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>REGISTRO PARA CAMBIO DE DINERO</b></p> <p style="text-align: right;">FECHA ____/____/____</p> <p>NOMBRE _____</p> <p>CANTIDAD \$ _____ EN LETRAS _____</p> <p>EN BILLETES DE PESOS NECESITO:</p> <p>Billetes de 1 peso <input type="checkbox"/> Billetes de 10 pesos <input type="checkbox"/> Billetes de 100 <input type="checkbox"/> Billetes de 1.000 <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Firma Cliente</span> <span>Firma Cajero</span> </p> </div> <p>El segundo formato es el siguiente:</p>



	representar y comunicar cantidades?
<b>Pregunta esencial</b>	<p>¿Qué estrategias utilizan los estudiantes en el momento de resolver situaciones que implican conteos iterados?</p> <p>¿Cómo los estudiantes establecen relaciones entre los numerales y las palabras número como representación de cantidades?</p> <p>¿Qué elementos aportan las tareas de conteo a la comprensión de las estructuras aditivas?</p> <p>¿Cómo aporta la estrategia de conteos de unidad múltiple a la solución de situaciones de tipo aditivas?</p>
<b>Preguntas orientadoras</b>	<p>¿Cuáles son los indicadores que se deben considerar en las acciones de conteo y registro de información que llevan a cabo los estudiantes durante el desarrollo de la tarea para que se cumpla el objetivo?</p> <p>¿Qué estrategias para contar se generan en la realización de las tareas?</p> <p>¿Qué elementos debe contener la tabla de registro para favorecer las estrategias de cálculo y establecer las relaciones entre las cantidades?</p> <p>¿Cómo calculan el total de puntos obtenidos en el juego Los Bolos?</p>
<b>Preguntas de Contenido</b>	<p>¿Cuáles estrategias utilizan los estudiantes para dar respuesta a los problemas de conteo que implican los juegos?</p> <p>¿Cómo la escritura de cantidades en símbolos numéricos aporta a las estrategias de cálculo de los estudiantes?</p>
<b>Resumen de la actividad</b>	<p>A continuación, se presenta la descripción y síntesis de tres tareas que se estructuran a partir del mismo eje conceptual correspondiente al conteo, la representación y la comunicación de cantidades.</p> <p>Los juegos “La Escalera” y “Los Bolos”, permiten identificar y usar diferentes representaciones numéricas, reconocer la cardinalidad y la ordinalidad de los números, y recurrir al conteo y las diferentes estrategias para operar a través de él, como son los conteos de unidad simple o múltiple.</p> <p><b>Juego La Escalera</b></p> <p>Para el juego la escalera, los estudiantes se organizan en equipos de a tres o cuatro integrantes; cada equipo debe tener un tablero de juego, las tarjetas sorpresa que se ubican al lado del tablero y boca abajo una sobre otra; cada jugador debe tener una ficha de color y una hoja de registro. El juego consiste en avanzar el número de casillas que indiquen los dados, comenzando en la casilla de inicio, y gana el jugador que primero llega a la casilla final.</p> <p>Tanto en los tableros del juego como en los dados, se reconocen distintas formas de representar los números, por ejemplo, la representación simbólica escrita en las casillas del tablero de juegos y la representación del número a partir de constelaciones en las caras de los dados. Además, por cada avance en el juego, los estudiantes llenan de forma individual, un registro para especificar en cada turno, la posición en la cual se encuentran, el número que indican los dados lanzados y finalmente, la casilla en la cual se deben ubicar. Con el registro, los estudiantes comunican cantidades, las cuales representan su ubicación en el tablero y las expresan mediante símbolos numéricos; el registro les permite manejar un control de las cantidades y de las cuentas realizadas para su desplazamiento a través del tablero de juego.</p> <p>Algunas casillas del tablero de juegos se identifican con las tarjetas sorpresa, estas indican ciertos cambios dentro del juego y pueden significar un avance o un retroceso en el avance del mismo. Cada vez que una ficha llega a estas casillas, el jugador levanta una tarjeta sorpresa y deberá realizar el procedimiento indicado allí, lo que requiere realizar procesos de conteo de las casillas, cuando se pide retroceder o adelantar la ficha cierto número de casillas, mediante el cálculo mental establecen la casilla en la cual se deben ubicar, por ejemplo, cuando la tarjeta le pide desplazarse hasta la mitad del recorrido.</p> <p>El juego la escalera se puede realizar en varias rondas, en cada una de las cuales, se juega con un tablero diferente en cuanto a la secuencia numérica que presenten los materiales; es decir, las secuencias en las</p>

casillas del tablero de juego pueden presentar los números naturales de uno en uno, de dos en dos, de tres en tres, etc., y de forma correspondiente, los dados presentan dicha secuencia. Así, si se juega con el tablero de la secuencia de cinco en cinco, los dados deben contener múltiplos del número cinco. Estos cambios en las representaciones, son con el fin de generar el conteo de unidad múltiple, lo cual, permite desarrollar estrategias en la solución de situaciones aditivas y sirven de base para futura introducción a las estructuras multiplicativas.

### **Juego los Bolos**

El juego de bolos está pensado con el fin de que los estudiantes puedan realizar conteos simples o múltiples a partir de situaciones en las que se deban totalizar cantidades, representarlas simbólicamente y comunicarlas.

El juego consiste en derribar el mayor número de pines al lanzar un bolo; cada uno de los pines se encuentra marcado con el número 2, pero eventualmente se pueden modificar los números en los pines para un nivel más avanzado en el juego y generar distintas estrategias de conteo, como son, los conteos uno a uno, la completación a partir de una de las cantidades contadas, y los conteos iterados.

Cada pin derribado asigna el número de puntos que tenga marcado; así, si un estudiante lanzó un bolo y derribó tres pines de 2 puntos y 3 pines de 4 puntos, éste deberá hacer la cuenta del total de puntos, para lo cual, puede utilizar conteos múltiples y/o simples y sus propias estrategias de cálculo, por ejemplo, el cálculo mental, o las estrategias para representar cantidades para establecer el conteo, por ejemplo, las colecciones de muestra (dedos de la mano, los lápices u otros objetos).

Durante el juego, cada estudiante debe llenar un registro, en el que coloca el número de puntos obtenidos por cada lanzamiento. En el registro, deben estar presentes los resultados de por lo menos tres lanzamientos efectivos por cada estudiante, así, si un estudiante no logró derribar ningún bolo, tiene la oportunidad de volver a intentar hasta lograr un lanzamiento efectivo.

Al final del juego, cada estudiante totaliza la cantidad de puntos obtenidos con el lanzamiento de los bolos mediante procesos aditivos de combinación de las cantidades registradas en cada lanzamiento, y comunica ese total con el uso de la representación escrita en símbolos en la hoja de registro y de forma verbal simbólica.

### **Tiras de Secuencias Numéricas**

La tarea Tiras de Secuencias Numéricas consiste en presentar a los estudiantes diferentes secuencias de números, organizadas a partir de suma iteradas a partir de los primeros números naturales. Las secuencias pueden comenzar desde los primeros números o a partir de cualquier número de la secuencia. La tarea consiste en identificar las secuencias numéricas y completar los espacios que aparecen vacíos con los números correspondientes.

Para ello, se debe observar las secuencias, reconocer la representación simbólica de los números en ella, e identificar la estructura repetitiva a partir de la cual se establece la secuencia, para finalmente completar los espacios vacíos usando la representación simbólica de los números y usar estrategias de conteo, como son, los conteos de unidad simple o múltiple.

Las secuencias se presentan en bloques, organizados de forma tal, que presenten similitudes de acuerdo a la representación simbólica de los números en el SND; es decir, una de las secuencias puede ser organizada a partir del número 2 comenzando en 10, así (10, 12, 14, 16, 18, 20, ...), otra secuencia en el mismo bloque puede ser de la siguiente forma (30, 32, 34, 36, 38, 40, ...), otra secuencia más abajo puede comenzar en 100, así (100, 102, 104, 106, 108, ...). En la observación de un bloque de secuencias como la anterior, se puede identificar las regularidades de las mismas y las propiedades de los números que permiten organizar estas secuencias como por ejemplo ser par, impar o múltiplo de un número.

En el proceso de completar las secuencias, el número se usa como secuencia verbal al realizar la lectura de los números, y como ordinal, puesto que cada casilla se corresponde con un número determinado en la secuencia. En la observación y completación de las secuencias se establecen relaciones de orden entre los números, cuando se determina cuántas veces es mayor o menor un número que otro y esta identificación

	se favorece con el orden que presenta la escritura de las secuencias.
<b>Contenidos procedimentales</b>	<p><b>Para el juego La Escalera</b></p> <p>Cuando los estudiantes tiran los dados, ellos registran la posición en la cual se encuentra su ficha, suman los puntos en los dados y registran ese total, luego, mediante la suma del punto inicial y de los puntos obtenidos en los dados, hallan el punto final y lo registran. En este proceso del juego, los estudiantes emplean los números para comunicar las diferentes posiciones de las fichas y los cambios con la obtención de puntos en los dados, que les permite avanzar en el juego, mediante los registros y el diálogo con sus contrincantes; también, realizan procesos aditivos de combinación, cuando suman los puntos obtenidos en los dados, y procesos aditivos de transformación, cuando establecen la posición final de su ficha en cada turno.</p> <p>Luego de registrar la posición final, los estudiantes con su respectiva ficha cuentan en el tablero de juego, desde la posición inicial en la cual se encuentran, hasta llegar a la posición final que hallaron previamente. Este proceso requiere el manejo de las secuencias numéricas (de uno en uno, de dos en dos, etc. según el caso) y el control de la cantidad contada, además, requieren establecer una correspondencia entre la cantidad de casillas que se pueden recorrer, con el total de puntos obtenidos en los dados.</p> <p>Los estudiantes pueden discriminar las cantidades que representan las constelaciones en los dados de una sola mirada o a través del conteo uno a uno o múltiple.</p> <p>En el juego, los estudiantes establecen relaciones de orden entre las cantidades, al identificar y comparar su posición con las posiciones de sus compañeros, ya que una posición mayor en las casillas del tablero de juego representa estar más cerca de la casilla final y por lo tanto, más cerca de ganar. También hay comparación entre cantidades y procesos de conteo, cuando los estudiantes al estar cerca de la casilla final, cuentan los puntos que les resta para ganar y establecen la cantidad que deben sacar en los dados en su próximo lanzamiento.</p> <p>Los números durante el juego se usan de diferentes formas; para contar, como secuencia verbal, para establecer un total (cardinal) o como ordinal, dado que las posiciones iniciales y finales que presentan en cada turno, so posiciones relativas y por la ordenación que presentan los números en las casillas. Los estudiantes requieren, además, el uso de la escritura y lectura simbólica de los números para comunicar en las hojas de registro, lo que alude al uso del sistema de numeración decimal (SND) y sus cualidades posicionales.</p> <p><b>Para el juego los Bolos</b></p> <p>Al lanzar los bolos, los estudiantes observan los puntos en cada uno de los pines derribados, los agrupan de acuerdo al número marcado y cuentan los puntos obtenidos, luego, registran esta cantidad en su hoja de registro. Lo anterior, requiere acciones de reconocer cantidades escritas de forma simbólica, el uso del número para ordenar, en la agrupación de los pines según el número que presentan; también se requiere realizan conteos ya sean de unidad simples o múltiples y realizan procedimientos aditivos de combinación para establecer la cantidad total de puntos obtenidos.</p> <p>En la parte final de juego, cada estudiante revisa su registro y establece los puntos totales obtenidos. Para ello, se requiere el conocimiento de la escritura simbólica del número en el registro de cada lanzamiento, y realizar procesos aditivos de combinación en la obtención del total de puntos al usar el registro para establecer el total de puntos obtenidos en todo el juego.</p> <p><b>Para las Tiras de Secuencias Numéricas</b></p> <p>Los estudiantes observan cada una de las secuencias para establecer la forma en que pueden completar los espacios vacíos, para ello, hacen uso de las diferentes secuencias, y el conteo simple o de unidad múltiple que les ayuda a determinar los números faltantes. Las colecciones de muestra a partir de objetos o los dedos de la mano, se emplea como estrategia de cálculo en este proceso.</p> <p>Los conteos se realizan de forma simple o múltiple, de acuerdo a las técnicas que han desarrollado los</p>

	<p>estudiantes para los conteos. Además, requieren comprender e identificar las diferentes secuencias numéricas (si van de dos en dos, de tres en tres, etc.), de la capacidad de contar a partir de cualquier número en la serie y poder hacerlo de forma ascendente o descendente.</p> <p>Cuando los estudiantes observan varias secuencias organizadas en un mismo bloque, y los espacios vacíos a ser completados, requieren identificar y usar la representación con símbolos de los números, además, establecer las regularidades presentes en las secuencias de acuerdo a las propiedades que asigna el SND; como son, el uso de los dígitos de 0-9; las agrupaciones de a diez; el valor que adquieren los números según su posición etc.</p>
<b>Materiales y recursos necesarios para la Propuesta</b>	
<i>Tecnología – Hardware</i>	
	Video beam en la proyección de los tableros de juego en el juego La Escalera grupal.
<i>Tecnología – Software: (Describe el software requerido.)</i>	
<b>Material impreso.</b>	<p>Para el juego La Escalera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Impresiones de las distintas escaleras.</li> <li>● Formato de registro por cada estudiante.</li> </ul> <p>Para el juego Los Bolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Formato de registro por cada estudiante.</li> </ul> <p>Para las Tiras de Secuencias Numéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hojas impresas tamaño carta con las secuencias numéricas.</li> </ul>
<b>Suministros.</b>	<p>El lugar donde se implemente el juego La Escalera, debe disponer de mesas y sillas donde los estudiantes puedan acomodar los materiales del juego y la hoja de registro. Para un juego grupal con toda el aula dividida en dos o tres grandes grupos, se debe disponer de un video beam en que se pueda visualizar los tableros de juego y los dos dados que son lanzados por un solo integrante del equipo por turno, pueden ser modificados en un tamaño que sea visible para todos los jugadores.</p> <p>Para el juego Los Bolos, el espacio debe tener buena capacidad para ubicar los materiales del juego (por lo menos tres disposiciones). Los estudiantes se deben ubicar a una distancia no menor a 3 metros, desde donde lanzan los bolos hasta donde se ubican los pines. Los bolos pueden ser pelotas medianas y con un peso tal, que puedan rodar por el piso sin rebotar, y pueden ser lanzadas con los pies o con las manos. Los pines se pueden representar por medio de vasos o botellas plásticas.</p> <p>Las Tiras de Secuencias Numéricas se entregan en hojas impresas, de forma que se pueda pegar en el cuaderno después de terminar la tarea. El diseño de las casillas se puede presentar de forma divertida usando dibujos que los niños puedan colorear.</p> <p>Para cada una de las tres tareas, los estudiantes requieren implementos de estudio son, lápiz, cuaderno, colores y pegamento.</p>
<b>Recursos de Internet.</b>	Ninguno
<b>Otros.</b>	Ninguno

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA

## FICHA DEL MAESTRO

AÑO LECTIVO 2017-2018

<b>Competencias</b>	<p>Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBC) relativos al pensamiento numérico y los sistemas numéricos asociados con las tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).</li> <li>● Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.</li> <li>● Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.</li> <li>● Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.</li> <li>● Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> </ul> <p>EBC en relación al pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos asociados a las tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).</li> <li>● Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.</li> <li>● Construyo secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y las figuras geométricas.</li> </ul> <p>Derechos Básicos de Aprendizaje asociados con las tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta, multiplicación o reparto equitativo.</li> <li>● Reconozco el signo igual como una equivalencia entre expresiones con suma y resta.</li> </ul>
<b>Desempeños Resultados de aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Usa diferentes estrategias de conteo para calcular el total entre dos cantidades, como por ejemplo contar a partir de una de las cantidades o el conteo uno a uno.</li> <li>● Realiza conteos ascendentes y descendentes para completar series de números, de uno en uno, de dos en dos, etc.</li> <li>● Explica cómo y por qué es posible hacer una operación (suma o resta) en relación con los usos de los números y el contexto en el cual se presentan.</li> <li>● Utiliza las operaciones (suma y resta) para representar el cambio en una cantidad.</li> <li>● Comprende el significado de la suma como agrupar y reunir.</li> <li>● Identifica el uso de los números en diferentes contextos y utiliza diferentes estrategias para contar en la solución de problemas.</li> <li>● Utiliza la suma para calcular el resultado cuando se pide el total de diferentes cantidades obtenidas por medio del conteo.</li> <li>● Usa diferentes representaciones del número en el momento de registrar las cantidades.</li> <li>● Fortalece el cálculo mental utilizando estrategias de conteo como el doble y el triple de un número.</li> <li>● Realiza conteos (de uno en uno de dos en dos, etc.) iniciando el cualquier número.</li> </ul>
<b>Ejes Curriculares / Ámbitos conceptuales / Puntos de referencia</b>	<p>Los ejes conceptuales bajo los cual se estructuran las tres tareas La Escalera, Los Bolos y las Tiras de Secuencias Numéricas, corresponden a la cuantificación de magnitudes mediante el conteo simple o</p>

	<p>múltiple; la representación simbólica de las cantidades de forma verbal y escrita (posicional y no posicional) en la comunicación de las mismas.</p> <p>Los números a partir de las diferentes tareas aparecen en diferentes contextos, no sólo en el de conteo; está el contexto cardinal, ordinal, y del uso del número como secuencia verbal. Lo anterior corresponde al eje temático de la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración.</p> <p>El eje correspondiente a la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, también se relaciona con las tareas cuando se establecen operaciones y relaciones entre las cantidades (situaciones aditivas de composición o de transformación), por ejemplo, para establecer totales entre las cantidades y las relaciones de orden (mayor que, menor que) entre los números.</p>									
<p><b>Actividades/ Procedimientos</b></p>	<p>Juego La Escalera</p> <p>Los estudiantes se organizan en grupos de 3 o 4 integrantes, ubican su respectiva ficha en la casilla de salida en el tablero de juego, luego, cada miembro del equipo lanza un solo dado, y comienza el juego el estudiante que saca el número más grande. Los estudiantes realizan la acción de comparar las cantidades y establecen relaciones de orden para organizar de mayor para decidir el orden de los turnos, comienza el juego el estudiante con el mayor número.</p> <p>Por turnos, los estudiantes lanzan los dados, realizan la acción de reconocer las cantidades expresadas en las constelaciones presentes en cada dado, para lo cual, cuentan punto a punto, o reconocen perceptualmente la cantidad sin necesidad de recurrir al conteo. Luego, los estudiantes totalizan los puntos obtenidos en los dados, para ello, realizan procesos aditivos de combinación con el uso de estrategias de conteo, por ejemplo, el conteo uno a uno, o la completación a partir de una de las cantidades. Luego, establecen una correspondencia uno a uno de dicha cantidad con las casillas que recorren a través del tablero, además y uso de las palabras números en las secuencias numéricas.</p> <p>En los juegos siguientes, los tableros y los dados cambian a representar los números a partir de las secuencias de dos en dos, de tres en tres, de cinco en cinco, etc. Al lanzar los dados, los estudiantes reconocen la representación simbólica escrita en las caras de los dados y realizan procesos aditivos de combinación entre ellos, con el uso de las estrategias de conteo como los conteos iterados o de unidad múltiple, en la obtención de los puntos totales, y en el recuento en el tablero de juego.</p> <p>Cuando la casilla final después del recorrido por la tabla alude a realizar lo que indique una tarjeta sorpresa, el estudiante reconoce si esta tarjeta representa un avance un retroceso de su ficha, al establecer en qué casilla quedará ubicada la ficha, con las acciones de relacionar los números a partir de su orden en las secuencias.</p> <p>Los estudiantes se apoyan en el registro para tener un control de las posiciones en las que se encuentran en cada momento en el juego, allí representan y comunican cantidades de forma simbólica escrita, el registro es usado para visualizar los números sobre los cuales realizan las operaciones, por ejemplo, para saber la casilla final sobre la cual se deben ubicar, suman los dos registros anteriores.</p> <p>Después del juego, se propone a los estudiantes una tarea para generar la reflexión y profundizar en los conceptos trabajados con la tarea. Se presenta una tabla de registro incompleta, la cual deben completar como ya saben hacerlo a partir de su experiencia con el juego.</p> <p>Pepito acaba de jugar al juego La Escalera y resulta que a su hoja de registro le faltan algunos números que borró por equivocación, pero ahora necesita estos datos para mostrarle al profesor su registro completo. ¿Puedes ayudar a Pepito con su registro?</p> <table border="1" data-bbox="423 1705 1260 1881"> <thead> <tr> <th>Posición inicial</th> <th>Puntos Obtenidos</th> <th>Posición Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>12</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Posición inicial	Puntos Obtenidos	Posición Final	0	8	8		12	20
Posición inicial	Puntos Obtenidos	Posición Final								
0	8	8								
	12	20								

	20		30
	30	14	
	<p><b>Juego Los Bolos</b></p> <p>Los estudiantes se organizan en filas para lanzar los bolos y derribar los pines. En una primera etapa, el juego se realiza a modo libre, sin el uso de los registros para que los estudiantes se familiaricen con los pasos y las acciones a realizar en el juego.</p> <p>En segundo lugar, se lleva a cabo el juego con los respectivos registros. Durante el juego, cada estudiante lanza un bolo con el fin de derribar la mayor cantidad de pines; los estudiantes separan los pines derribados, observan cada uno y reconocen la cantidad escrita en símbolos numéricos (si son distintos los números en cada pin, los agrupan según el número). Los estudiantes recurren al conteo ya sea simple o de unidad múltiple (según los números escritos en los bolos). Luego, usan estrategias de cálculo que pueden ser convencional o no, o con el uso de instrumentos como el ábaco o la calculadora, para obtener los puntos de cada lanzamiento y lo registran a partir de la representación simbólica de dicha cantidad en el respectivo registro.</p> <p>Al finalizar los lanzamientos, los estudiantes realizan sumas para totalizar los puntos obtenidos de todos los lanzamientos y registren dicho total. Ahora, pueden realizar procesos de comparación entre las cantidades para establecer cuál número es mayor y determinar el estudiante ganador.</p> <p><b>Tarea Tiras de Secuencias Numéricas</b></p> <p>La tarea consiste en completar las casillas faltantes, para ello, los estudiantes recorren la tira con el uso de las secuencias verbales de los números de uno en uno o de forma iterada, realizan procesos de conteo de forma ascendente y descendente. También, los estudiantes se apoyan en la comparación que pueden establecer con las otras secuencias presentes en los bloques, a partir de identificar las regularidades y similitudes que presentan de acuerdo al SND y las características posicionales de los números en su representación simbólica escrita.</p>		
<b>Tiempo aproximado requerido</b>	<p>Para el juego La Escalera, se realizan 3 juegos, cada uno en un bloque de 2 horas, y 2 horas más de trabajo de socialización y reflexión acerca de los conceptos trabajados con la tarea.</p> <p>Para el juego Los Bolos, 2 sesiones de juego un por cada bloque se 2 horas, y 2 horas más para el trabajo reflexivo y de socialización.</p> <p>Para las Tiras de Secuencias Numéricas, un bloque de 2 horas para completar las secuencias, y 1 o 2 horas más para el trabajo reflexivo.</p>		
<b>Habilidades previas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conteo de uno en uno.</li> <li>● Reconocimiento y uso verbal y escrito de los números en secuencia ordenadas de uno en uno o forma iterada.</li> <li>● Reconocimiento y uso diferentes representaciones de las cantidades, escrita y verbal con símbolos o como constelaciones.</li> <li>● Reconocimiento y resolución de situaciones aditivas simples de composición o de transformación.</li> </ul>		

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA

### FICHA TÉCNICA

## AÑO LECTIVO 2017-2018

<p><b>Referencias /Marco teórico</b></p> <p>Descripción breve de textos, conceptos y/o teorías que permitieron fundamentar los argumentos de la actividad. Tanto el argumento global (el marco teórico) como la literatura que lo apoya (la revisión de literatura).</p>	<p>El planteamiento de las tareas La Escalera, los Bolos y las Tiras de Secuencias Numéricas, se apoya en algunos planteamientos acerca del desarrollo del pensamiento numérico que se pueden potenciar en la escuela, por ejemplo, en el documento Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (MEN, 2006), se plantea:</p> <p>El desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. (p.58)</p> <p>Los diferentes contextos en los que se usan los números son determinantes en la adquisición conceptual del número y de la numeración, de la adquisición del sentido, la comprensión de sus usos y significados.</p> <p>De acuerdo al contexto o uso de los números, los significados del número y de la numeración son distintos. Por ejemplo:</p> <p>En el uso de los números como secuencia verbal, “los números se utilizan en su orden habitual (uno, dos, tres, etc.), sin hacer referencia a ningún objeto externo, a veces con el propósito de recitar la secuencia o de cronometrar la duración de un juego o una carrera (por ejemplo, diciendo los números de 1 a 10), etc.” (MEN, 1988).</p> <p>En el contexto de contar, a diferencia del de secuencia, cada número se asocia con un elemento de un conjunto de objetos discretos. En la vida real ambos contextos están identificados con el contar. Más, para nuestras consideraciones importa resaltar esta diferencia, puesto que el contexto de contar conlleva el correcto empleo de la correspondencia biunívoca que a cada número asocia un objeto. En objetos que no estén fijados a una posición, la acción de indicar se puede sustituir por trasladar al objeto que se cuenta del montón de los no contados al de los contados. (Castro, Rico y Castro, 1988, p.24)</p> <p>Como vemos, contar es la acción que realizamos cuando asignamos de forma biunívoca las palabras número a los objetos de una colección. Sin embargo, Brissiaud (1993) se refiere a que:</p> <p style="padding-left: 40px;">También se pueden contar grupos de objetos (3 pares de zapatos) y no sólo objetos aislados, acontecimientos sucesivos (5 campanadas del reloj), conceptos (los 7 pecados capitales) ... De modo más general, para contar es necesario que la primera entidad contada, así como las siguientes, pueda emparejarse con la palabra-número [uno]: de este modo se puede contar todo lo que los sentidos y la razón nos permiten considerar de manera unificada, es decir, que sea «uno». (p.35)</p> <p>En un contexto cardinal, “el que un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definido de objetos discretos (aislados) o sucesos (Castro, et al., p.24).</p> <p>En un contexto ordinal “el número describe la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de los elementos como inicial” (MEN, 1998, p.28). la ordinalidad hace referencia a los contextos en los que de una u otra forma interviene una ordenación, así, por ejemplo, el número 7 en la secuencia de los números naturales indica que éste es mayor que el 6, pero menor que el 8 (Obando, 2005).</p> <p>Con respecto a la comprensión del sentido y significado de las operaciones y las relaciones entre números, es preciso que el énfasis se centre en el desarrollo de los aspectos conceptuales de las operaciones y relaciones, antes que en la mecanización de técnicas de cálculo como, por ejemplo, el énfasis que se hace en la escuela en el uso de los algoritmos convencionales.</p>
--	---

	<p>Respecto a las operaciones de suma y resta, Vergnaud (1990), define el campo conceptual de las estructuras aditivas como:</p> <p>El conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. De este modo son elementos constitutivos de las estructuras aditivas, los conceptos de cardinal y de medida, de transformación temporal por aumento o disminución (perder o gastar 5 francos), de relación de comparación cuantificada (tener 3 bombones o 3 años más), de composición binaria de medidas (¿cuánto en total?), de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unaria, de inversión, de número natural y número relativo, de abscisa, desplazamiento orientado y cantidad ... (p. 8)</p> <p>De las 6 relaciones que plantea Vergnaud, por medio de las cuales se estructuran diferentes tipos de problemas de suma y resta se retoman las siguiente:</p> <p><b>Dos medidas se componen para dar lugar a una tercera.</b> Se trata de dos cantidades A y B que se unen para dar lugar a una tercera cantidad C.</p> <p><b>Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a otra medida.</b></p> <p>En este esquema, se parte de una cantidad A inicial, que sufre una transformación a partir de la acción de un operador, que sería la cantidad B, así se produce un estado final, que corresponde a la cantidad C.</p> <p><b>Una relación une dos medidas.</b></p> <p>Estas situaciones se establecen a partir de la comparación de dos cantidades, para determinar la diferencia entre las cantidades en términos de cuánto más tiene la mayor o cuánto menos tiene la menor, también se mira la diferencia, para establecer cuánto se le debe agregar a la menor para igualar a la mayor, o cuánto se le debe quitar a la mayor para igualar a la menor.</p> <p>Retomando los LC, y haciendo alusión a las operaciones, se encuentra una serie de aspectos que contribuyen a la comprensión de cada una de las operaciones, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen;</li> <li>● Reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones;</li> <li>● Comprender las propiedades matemáticas de las operaciones;</li> <li>● Comprender el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones.</li> </ul> <p>Con respecto al uso, sentido y significado de las representaciones de los números, se considera que el uso del número y sus diferentes representaciones es una herramienta importante a la hora de comunicarse con los otros. Las formas en que podemos comunicar cantidades son dos, la forma verbal y la forma escrita, y respecto a la escritura de los números, su representación puede ser posicional o no posicional (Obando, 2005). Lo posicional hace referencia al sistema de numeración sobre el cual se trabaje, en nuestro caso el sistema de numeración decimal o de base 10.</p> <p>Según Brissiaud (1993), dos formas de comunicar cantidades son, las colecciones de muestra y los números. Las colecciones de muestra son otras formas de representar cantidades teniendo como base la correspondencia uno a uno; una colección de muestra habitual en los procedimientos de conteo es, por ejemplo, los dedos de la mano que, en dicho proceso, permite tener un control de las cantidades contadas.</p>
<p><b>Elementos conceptuales y metodológicos</b></p>	<p>En la realización de las tareas La Escalera, Los Bolos y las Tiras con Secuencias Numéricas se involucran los siguientes conceptos, nociones relaciones y procedimientos</p> <p><b>El conteo:</b> Consiste en hacer corresponder la secuencia de las palabras número con los objetos de</p>

la colección que se desea contar. Los números se usan para contar cuando el resultado final de la acción, expresa la cantidad o cardinalidad de los objetos que se cuentan.

En el juego La Escalera, se realiza conteo para establecer el total entre dos cantidades, las presentes en cada uno de los dados; y se usa el conteo en el avance o retroceso de las casillas del juego.

Entre las estrategias que se usan para operar a través del conteo están, el conteo uno a uno, la completación a partir de una de las cantidades. Esto ocurre en el proceso de obtener el total de puntos en los dados en el caso de La Escalera, y en el Juego Los Bolos, cuando se establecen el total de puntos por lanzamiento. Para el juego Los Bolos, se establece la estrategia de contar a partir de los conteos iterados, y en los tableros de La Escalera, cuando los tableros y los dados del juego presentan secuencias iteradas de los números.

En la tarea de las secuencias, el conteo simple e iterado se usas para avanzar o retroceder en las secuencias, como estrategia en la obtención de los números ausentes en las casillas a completar.

**La representación de cantidades:** Cuando se habla de la representación de cantidades, se alude al número como herramienta de comunicación y para comunicar cantidades las personas usan la representación simbólica de los números, que son las formas de comunicar cantidades que socialmente se han constituido de acuerdo a un sistema de numeración útil para una determinada sociedad. Dicha representación puede ser verbal o escrita, y la escritura puede o no atender al carácter posicional que le asigna el sistema numérico de referencia.

Las colecciones de muestra son otra forma de representar la cantidad, teniendo como base la correspondencia uno a uno.

En las tres tareas hay reconocimiento y uso de las diferentes representaciones de las cantidades. En los dos juegos, por ejemplo, con las tablas de registro se establecen representaciones simbólicas de las cantidades y de acuerdo al sistema de numeración decimal, también hay comunicación de forma verbal de las cantidades para indicar los puntos obtenidos, los avance o retrocesos, o los totales de puntos. Esto procesos de comunicación surgen de forma espontáneas en la interacción de los estudiantes en las tareas.

En la tarea de las Secuencias Numéricas, se reconocen y usan las representaciones simbólicas de las cantidades, el uso de las de las mismas ayudan a establecer y completar los números faltantes.

**Estructuras aditivas:** En la realización de las tareas se presentan diferentes momentos en las que se ponen en juego las estructuras aditivas. En La Escalera, al establecer el total de puntos en cada lanzamiento de los dados, se presenta un problema que se resuelve a partir de la combinación de las dos cantidades. En el registro, para completar la casilla sobre la posición final, representa un problema aditivo de transformación que relaciona las cantidades presentes en las casillas donde se especifica el punto inicial y la de cantidad de puntos obtenidos en los dados.

En Los Bolos, los problemas aditivos de combinación se encuentran al totalizar los puntos que presentan los pines derribados y en el problema que representa registrar el total de puntos obtenidos en todos los lanzamientos realizados.

En lo metodológico, el docente juega un papel fundamental en los procesos de elaboración y redefinición de las tareas, puesto que, a partir de reconocer las condiciones que son viables para llevar a cabo cada una de las tareas modifica dichas condiciones o establece otras de acuerdo a las necesidades que identifica en sus estudiantes como grupo. Los estudiantes y sus características particulares, marcan las pautas a tener en cuenta por el docente en los diseños y metodología de las tareas a diseñar.

Un ejemplo de lo anterior es que para el juego La Escalera para los conteos iterados, se les dificulta bastante a los estudiantes avanzar con el uso de las secuencias, pero lo que el docente puede implementar la tarea de las Tiras de Secuencias Numéricas con el fin de fortalecer los conteos iterados de determinada serie, antes de continuar con el juego La Escalera.

<b>Descripción de momentos cognitivos</b>	<p><b>Juego de La Escalera</b></p> <p>En un primer momento, cuando los estudiantes lanzan los dados, realizan un reconocimiento de las cantidades expresadas en las caras de los dados; si son puntos, los cuentan o reconocen perceptualmente la cardinalidad sin recurrir al conteo; si son números, reconocen su escritura simbólica.</p> <p>La hoja de registro les pide en primer lugar, registrar el punto inicial de ubicación, así que, necesitan asociar la cantidad con su representación simbólica y escribirla. Luego, la hoja de registro le pide registrar los puntos obtenidos; en ese instante, se les plantea a los estudiantes el problema de reunir y totalizar las cantidades presentes de los dados, para ello recurren a diferentes estrategias; por ejemplo, de conteo uno a uno, de conteo completando a partir de una de las cantidades, o los conteos iterados; estrategias de cálculo como el cálculo mental, o los algoritmos convencionales y no convencionales con el uso de ábacos o calculadoras.</p> <p>Cuando los estudiantes tienen ya registrado el total de puntos obtenidos, el registro les pide hallar la posición final a la cual se deben dirigir con su ficha. En este momento, el juego le plantea al estudiante la necesidad de operar la cantidad de puntos obtenidos con la cantidad expresada en la posición inicial, para lo que recurren a las estrategias de cálculo con el uso de algoritmos, o al uso del conteo, y sus diferentes estrategias.</p> <p>Cuando un estudiante cae en una casilla sorpresa (calabaza), levanta una de las tarjetas organizadas al lado del juego, y tiene que averiguar a qué casilla lo llevará la misma. Si la tarjeta le pide avanzar diez casillas, reconoce que avanzó en el tablero de juego, pues los números de casilla a casilla avanzan sumando un determinado número (uno, dos, tres, cinco, etc., según la secuencia numérica que se está trabajando). Si la tarjeta indica desplazarse hasta la mitad del recorrido esto referirá avanzar o retroceder, según la posición en la cual se encuentra el jugador; en este momento el estudiante requiere realizar procesos de comparación entre las cantidades, la que se expresa en la casilla que dice la tarjeta y la de la posición de la ficha, para establecer las relaciones de orden entre ellas; así, si el número representado en la casilla de su posición es mayor, la tarjeta lo obliga a retroceder, pero si es menor, la tarjeta lo ayuda a avanzar.</p> <p>En el momento en que los estudiantes están cerca a la casilla final del juego, recurren al conteo de las casillas que les falta recorrer para saber cuántos puntos les hace falta sacar para ganar. Los estudiantes aquí, reconocen si el conteo debe ser simple o iterado de acuerdo a las secuencias numéricas que se están trabajando.</p> <p><b>Juego Los Bolos</b></p> <p>La tarea presenta un momento en el que los estudiantes tiene la necesidad de contar, para averiguar cuántos puntos obtuvieron en su lanzamiento, este proceso lo realizan combinando las cantidades representadas en cada pin, a la vez que reconocen la simbología de estos números escritos.</p> <p>Para totalizar los puntos en cada lanzamiento, los estudiantes emplean estrategias de conteo como el conteo simple o múltiple, pero reconocen una estrategia más efectiva en el uso del conteo iterado, en términos de economía del tiempo, aunque, es preciso conocer las secuencias de los números de forma iterada.</p> <p>Los registros de los puntos obtenidos en los lanzamientos y el uso de las hojas de registro son un recurso para comunicar las cantidades en cada lanzamiento y permiten relacionar cantidades para obtener un total.</p> <p><b>Tiras de Secuencias Numéricas</b></p>





Imagen 2, Juego La Escalera, con la secuencia numérica de uno en uno hasta cien.

En la Imagen 3 se observan algunas indicaciones en las tarjetas sorpresa.



Imagen 3, Tarjetas sorpresa utilizadas en el juego de La escalera.

A continuación, se observan las modificaciones a los materiales

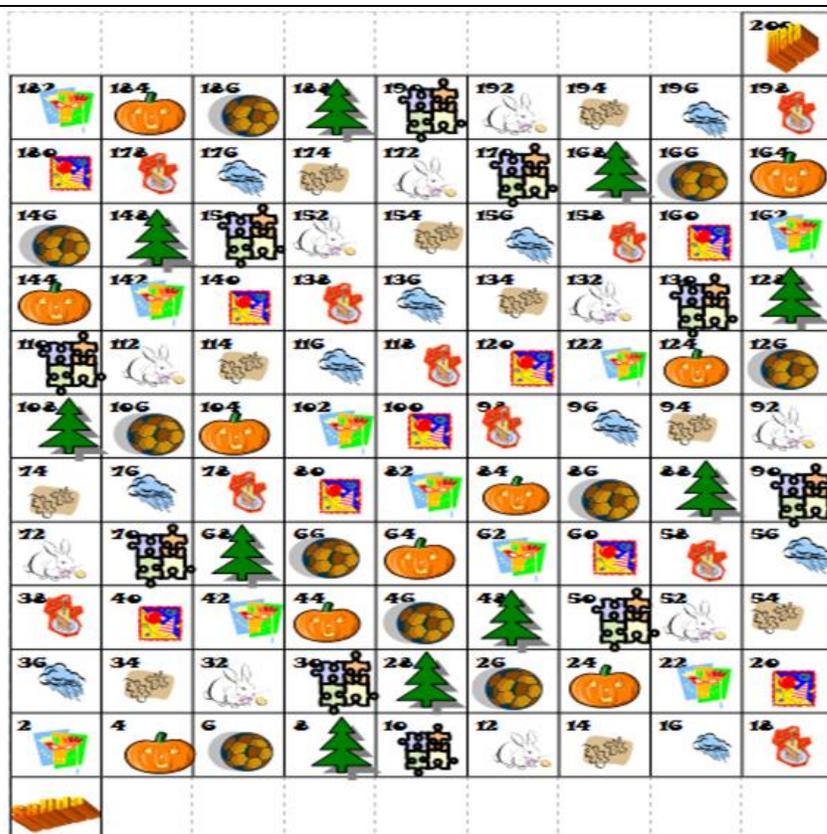


Imagen 4, Juego de La escalera con la modificación de la secuencia, en este caso es de dos en dos.



Imagen 5, Dados modificados.

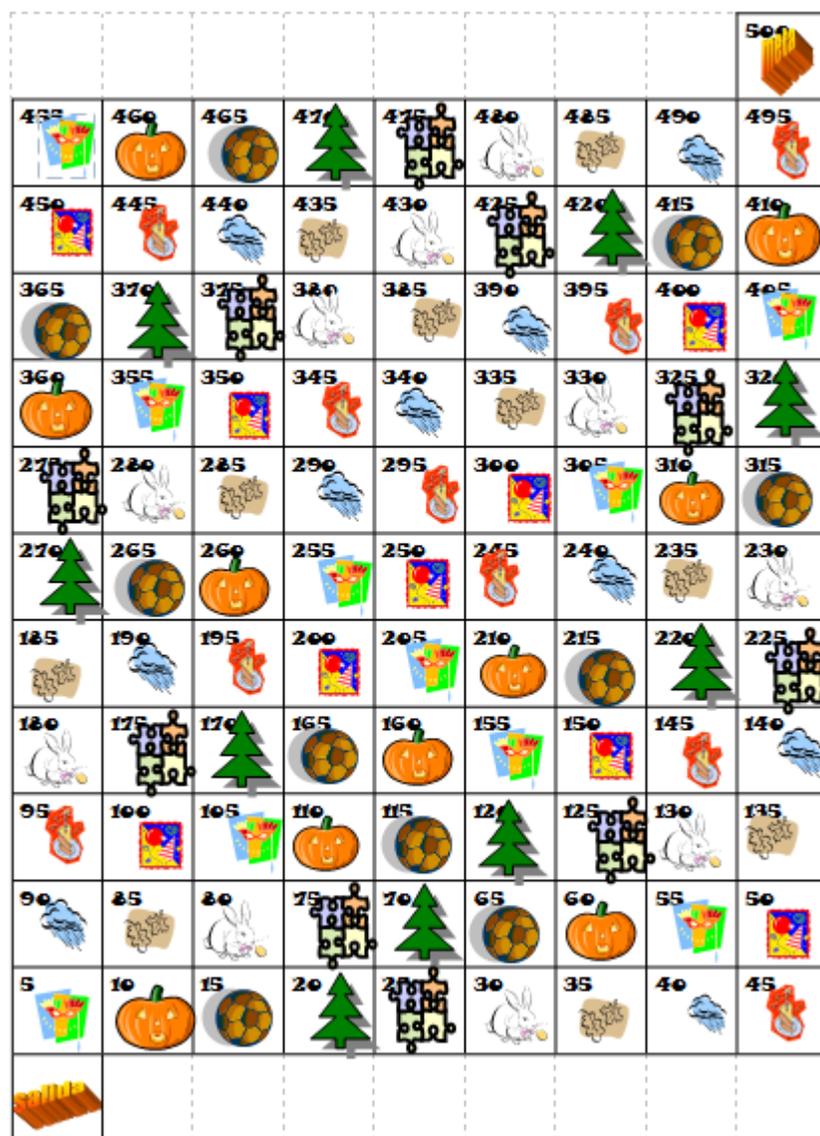


Imagen 6, Juego de La escalera con la modificación de la secuencia, en este caso es de cinco en cinco.



Imagen 7, Dados modificados.

Posterior a la realización del juego, se proponen situaciones problema relacionadas con las acciones realizadas en el mismo. Por ejemplo, se entregan tablas de registro con números faltantes que los estudiantes deben hallar como se muestra en la figura en el apartado de Actividades y procedimientos.

### Juego Los Bolos

Para el juego de los bolos, se hace entrega de las hojas de registro que permiten consignar el número de puntos obtenidos en cada lanzamiento acertado, y una casilla donde al finalizar el juego se consigna el total de puntos.

Los estudiantes se ubican en filas delante los pines a derribar, se entrega un bolo (pelota) por fila y la hoja de registro por cada estudiante. Previamente, en el aula se explica la manera de jugar.

Representación de los materiales:

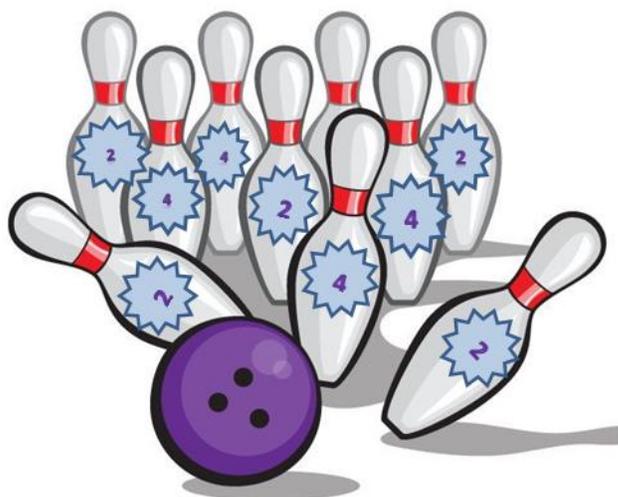


Imagen 8, Tomada y adaptada de:

[https://www.google.com.co/search?q=juego+de+bolos+animado&rlz=1C1CHBD\\_esCO807CO807&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjeod3a5vzdAhVos1kKHWjOCwgQ\\_AUIDigB&biw=1517&bih=730#imgrc=JwngkZ3l-QaieM:](https://www.google.com.co/search?q=juego+de+bolos+animado&rlz=1C1CHBD_esCO807CO807&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjeod3a5vzdAhVos1kKHWjOCwgQ_AUIDigB&biw=1517&bih=730#imgrc=JwngkZ3l-QaieM:)

LANZAMIENTOS	PUNTOS
LANZAMIENTO 1	
LANZAMIENTO 2	
LANZAMIENTO 3	
TOTAL	

Imagen 9, Tabla de registro del Juego de bolos.

Después de finalizado el juego, se entrega a los estudiantes una hoja impresa con tareas de situaciones donde no se representan las cantidades obtenidas en los lanzamientos con números, sino que se propone la cantidad de pines derribados por medio de su representación gráfica, y se pregunta por los puntos obtenidos en cada lanzamiento y el total de puntos.

Los niños del grado segundo, jugaron a los bolos ayer con vasos de plástico y una pelota. Un estudiante dibujó en la siguiente tabla el número de vasos que derribó en cada lanzamiento.

LANZAMIENTOS	PUNTOS
LANZAMIENTO 1	
LANZAMIENTO 2	
LANZAMIENTO 3	
LANZAMIENTO 4	
LANZAMIENTO 5	
TOTAL	
Cada vaso equivale a 2 puntos	

Imagen 10, Tareas posteriores al juego práctico.

1. ¿Cuántos puntos sacó en cada lanzamiento?
2. ¿En cuál de los lanzamientos sacó más puntos?
3. ¿Cuál fue el total de puntos?
4. ¿En qué lanzamiento sacó menos puntos?
5. ¿En qué lanzamiento sacó el doble del lanzamiento 2?

La anterior tarea puede favorecer el trabajo en el aula en relación al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

### Tiras de Secuencias Numéricas

Para la tarea de las tiras de secuencias numéricas, se entrega material impreso de las tiras, y las indicaciones de llenar los espacios en blanco.

Las tiras elaboradas para el juego son las siguientes:

0	2	4	6	8	10
10	12	14		18	20
20	22		26		30
	32		36		30

Imagen 11, Tiras numéricas, con secuencia de dos en dos iniciando en número par.

1	3	5		9	11
11	13	15		19	21
21		25		29	
	33		37		41

Imagen 12, Tiras numéricas con secuencia de dos en dos iniciando en número impar.

101	103	105	107		111
100	102	104	106		110
101		105		109	
	112		116		120

Imagen 13, Tiras numéricas, con secuencia de dos en dos iniciando en número impar, con cantidades de tres cifras.

#### Actas de experimentación.

La tarea de La Escalera, se aplicó en los grupos 2°1 y 2°2, en la Institución Educativa, en el primer periodo escolar del año 2018. Las casillas del juego se enumeraron de uno en uno hasta 100, los dados eran los comunes.

En primer lugar, se armaron los grupos y se entregaron los materiales. Los niños jugaron al principio de forma libre y sin los registros, para que entendieran la forma de jugar, y lograran cierta experiencia para lograr una mayor agilidad en el próximo juego e introducir los registros.

En el juego libre se logró evidenciar que los estudiantes participaban de forma activa, y generaban las acciones esperadas con la tarea, por ejemplo, lograron reconocer la representación de las cantidades expresadas a partir de las constelaciones en las caras de los dados, en este proceso, la mayoría realizaban el conteo uno a uno de todos los puntos, pero unos pocos realizaron la estrategia de conteo que consiste en la completación a partir de una de las cantidades. Pocos de los estudiantes percibían las cantidades de las constelaciones de una ojeada sin recurrir al conteo.

El juego libre se realizó dos veces, y cada una de las veces el grupo se presentó motivado con la tarea, la idea de ser el primero en llegar a la casilla final les generaba bastante alegría y motivación a los estudiantes en la realización de las acciones en el juego. En el siguiente juego, la introducción de los registros no fue ya tan motivante, entre otros aspectos, por la poca experiencia que tenían con este tipo de formatos para registrar, y por la dificultad que les generó entender la manera de usar

dicho formato.

En la explicación del uso del formato a los estudiantes se empleó gran parte del bloque que se tenía destinado para realizar al menos dos de los juegos, el otro de ellos, con las secuencias de dos en dos en la escalera. Sin embargo, en la siguiente sesión se jugó una vez con los tableros de las secuencias de uno en uno y una vez con los tableros de secuencias de dos en dos y sus respectivos registros.

Para el juego con las secuencias de dos en dos, se observó la dificultad que presentaron la gran mayoría de los estudiantes en el empleo de las palabras número para recorrer dicha secuencia, igualmente, hubo dificultad para los registros, pues, los estudiantes requerían un tiempo mayor en pensar las secuencias, contar y registrar. Se notó entonces que los conteos iterados debían ser favorecidos antes de seguir adelante con la implementación de la tarea.

Una estrategia que se implementó para fortalecer dicho aspecto fue reorganizar el juego en forma grupal; es decir, realizar el juego con todo el grupo dividido en dos grandes grupos. En este caso, se usó el video beam del aula para proyectar un tablero de juego Escalera gigante, la tinta de los marcadores del tablero hacían las veces de fichas, un color de marcador para cada grupo; además, se empleó dos grandes hojas de papel periódico para realizar los registros; los dados también se elaboraron en un tamaño mayor.

Con la nueva organización del juego, fue posible realizar las acciones correspondientes para avanzar en el juego. Por turnos, un estudiante de cada equipo lanzaba los dados, él y los de su equipo debían realizar las acciones respectivas para totalizar las cantidades, si el estudiante que lanzó los dados no lograban encontrar la respuesta, o su respuesta era errónea, los demás integrantes del equipo debían dar la respuesta correcta al proceso, luego, entre el equipo decidían las cantidades a registrar en la hoja de registro grande. Luego, los conteos en el tablero del juego fueron realizados en forma grupal por los estudiantes de forma verbal y en coro.

Con las modificaciones, el juego se tornó nuevamente motivante para los estudiantes. Además, es de anotar, que las acciones conjuntas modificaban las formas de realizar los procedimientos empleados por algunos estudiantes, pues, luego de realizar las acciones individualmente, por ejemplo, las de totalizar las cantidades obtenidas con los dados, cada uno comunicaban la cantidad resultante y podían verificar en qué habían fallado si el resultado no era concordante con el de los compañeros. También, en los conteos grupales, pronunciar las palabras número con los otros, favoreció el aprendizaje de las secuencias de dos en dos, puesto que, mientras unos sabían bien la secuencia, otros estaban dudosos en la cantidad que seguía en la secuencia, y otros simplemente no sabían que seguía. Se puede decir que aprendieron en la interacción con el otro.

En la Imagen 14, se puede observar la proyección del tablero de juego de La Escalera.

182	184	186	188	190	192	194	196	200
180	178	176	174	172	170	168	166	198
146	148	150	152	154	156	158	160	164
144	142	140	138	136	134	132	130	128
110	112	114	116	118	120	122	124	126
108	106	104	102	100	98	96	94	92
74	76	78	80	82	84	86	88	90

Imagen 14, Proyección del tablero de juego de La Escalera.

### Producciones de los estudiantes

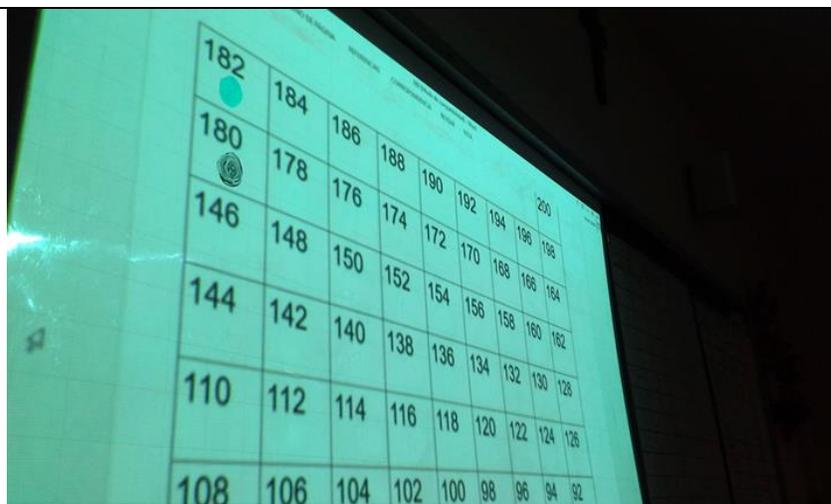
En la Imagen 15, se puede ver las hojas de registro generadas por cada equipo.

Posición Inicial	Puntos	Posición Final
0	14	14
14	10	24
24	8	32
32	16	48
48	22	70
70	12	82
82	24	106
106	10	116
116	20	136
136	12	148
148	20	168
168	22	190
190	8	198
198	2	198

Posición Inicial	Puntos	Posición Final
0	14	14
14	16	30
30	6	36
36	16	50
50	6	56
56	18	74
74	10	84
84	16	100
100	12	112
112	16	128
128	10	138
138	14	150
150	8	158
158	22	180
180	6	186
186	12	198

Imagen 15, Formatos con los registros del juego.



*Imagen 16, Posición de las fichas en un momento determinado del juego.*

En la Imagen 16 se puede observar las fichas en el tablero del juego, el equipo que juega con la ficha verde, se ubica en la posición 182, y el equipo que juega con la ficha negra, se ubica en la casilla 180.

### **Juego Los Bolos**

El juego Los Bolos se implementó después de la tarea La Escalera. La primera vez, el juego se realizó de forma libre, luego, se introdujo el formato de registro que, en esta ocasión, se tornó más natural para los estudiantes, dada la experiencia previa con el formato en el juego anterior.

Para este juego, todos los pines fueron marcados con el número dos, con el fin de generar y fortalecer los conteos iterados de dos en dos en los estudiantes mediante la tarea. Aquí, los estudiantes en cada momento estuvieron muy dispuestos y motivados en la realización de las acciones, incluso, en el momento de registrar los puntos obtenidos.

La gran mayoría de los estudiantes llenaron totalmente el registro con tres lanzamientos efectivos. No todos los niños tienen una buena capacidad para derribar pines o lanzar pelotas, por lo tanto, cuando un lanzamiento no era efectivo podía repetirse una vez más, con el propósito de que todos pudieran registrar al menos tres cantidades, una por cada lanzamiento.

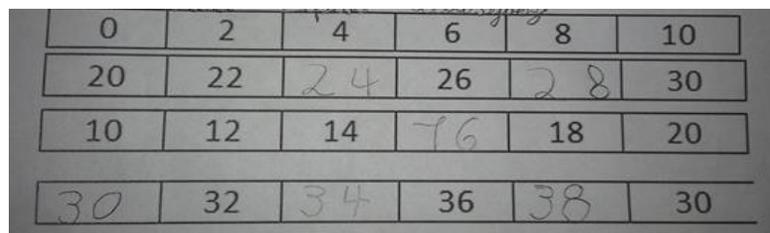
Al tumbar cierto número de pines, los estudiantes se acercaban a mirar y contar los puntos obtenidos. Al principio, las estrategias de conteo de algunos estudiantes, consistieron en conteos uno a uno, sin embargo, modificaron las estrategias en los siguientes lanzamientos, al observar las estrategias de otros, los cuales, usaron como estrategia el conteo de unidad múltiple. En este juego, las secuencias numéricas de dos en dos fueron mejor manejadas por los estudiantes.

En el momento de totalizar cantidades, la mayoría emplearon el algoritmo convencional para la suma. Algunos sumaron dos números primero y luego, el resultado obtenido lo sumaron con la otra cantidad; otros realizaron el algoritmo con las tres cantidades a la vez. En este paso se observó el énfasis que la Institución puso en la enseñanza de los algoritmos, y a la vez, la poca comprensión que los estudiantes habían alcanzado de las operaciones y relaciones entre los números, puesto que, al realizar estos procesos, se notó su implementación mecánica e incluso se olvidaban las “llevadas”.

En ningún momento de la tarea a los estudiantes se les dijo qué estrategias de cálculo usar, o si debían sumar o no cuando preguntaban qué operación realizar, sólo usaron sus propias estrategias de cálculo y su sentido de las operaciones que, les llevó finalmente a realizar los procesos de obtención de los resultados.

### Tiras de Secuencias Numéricas

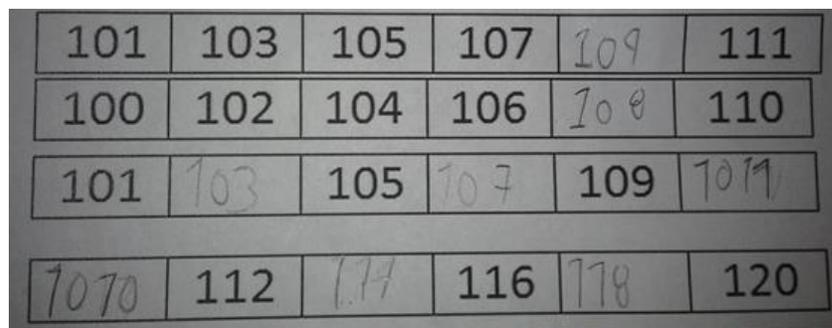
Los bloques de secuencias fueron completados por los estudiantes durante las horas de clase de aritmética en la Institución.



0	2	4	6	8	10
20	22	24	26	28	30
10	12	14	16	18	20
30	32	34	36	38	30

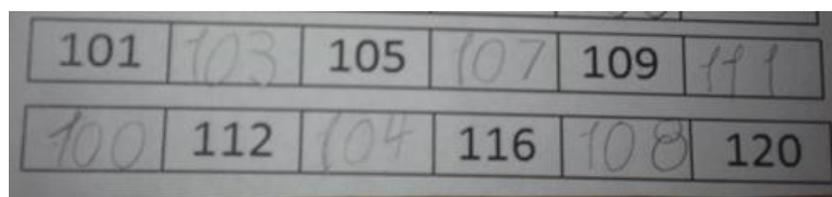
Imagen 17, Resultados de los estudiantes durante el juego.

Las dificultades que presentaron la mayoría de los estudiantes para completar las secuencias, fue el proceso de conteo ascendente cuando eran las casillas iniciales de la secuencia las que aparecían vacías.



101	103	105	107	109	111
100	102	104	106	108	110
101	103	105	107	109	111
1070	112	114	116	118	120

Imagen 18, , Resultados de los estudiantes durante el juego.



101	103	105	107	109	111
100	112	104	116	108	120

Imagen 19, , Resultados de los estudiantes durante el juego.

En estas dos imágenes anteriores, Imagen 18, e Imagen 19, se aprecia la dificultad que presentaron

	<p>los estudiantes con el uso del conteo iterado de forma descendente.</p> <p>Otra dificultad encontrada con la tarea fue, con la completación de secuencias iteradas de números mayores a 100, lo que también se puede observar en la Imagen 19 anterior.</p>
<p><b>Huellas de la experimentación.</b></p>	<p>Las hojas de registro para los estudiantes pueden convertirse en un obstáculo didáctico sino se presenta de manera clara, porque se corre el riesgo de que la exigencia de llenar la tabla genera pérdida de interés sobre el juego, por esa razón, el registro debe ser claro. Se sugiere que antes del juego con registro los estudiantes puedan familiarizarse con el mismo, si es posible establecer ejemplos en clase de las posibilidades en el juego, mediante un llenado de registro que todos puedan ver, ya sea dibujando la tabla de registros en el tablero o proyectando la misma con recursos del aula como el video beam.</p> <p>La presentación de los materiales para los juegos puede influir en la motivación para la participación de los niños, ya que, si por ejemplo son poco visibles las palabras o los números en los materiales, se dificulta el desenvolvimiento en el juego para el estudiante. Se sugiere que los materiales sean claros, fácilmente manipulables y en lo posible divertidos (de colores, con dibujos, de tamaño grande, etc.).</p> <p>La socialización, retroalimentación de los procesos es importante que se lleve a cabo después de cada tarea o juego propuesta para el aula, porque favorece la comprensión de los contenidos y la conceptualización de los mismos, además, de compartir las diferentes experiencias de cada uno, que les permite a los estudiantes conocer otros puntos de vista de los procesos y acciones implementados en las tareas.</p>
<p><b>Histórico del proceso</b></p>	<p>Las modificaciones en relación a las tareas se han hecho en lo metodológico, ampliando el tiempo de explicación para utilizar otras estrategias que les dé a los estudiantes la posibilidad de entender mejor la dinámica de las tareas.</p> <p>Cada grupo de estudiantes presenta características distintas, hay grupos que deben fortalecer el trabajo en equipo. Es preciso que el docente lea en su grupo este tipo de características para desarrollar otras estrategias para implementar las tareas de forma efectiva; es decir, que se genere la motivación para que el estudiante desea participar de la experiencia. Una buena estrategia para fortalecer el trabajo en equipo, es formar equipos más numerosos de estudiantes, y en oportunidades posteriores, ir reduciendo el número de estudiantes por equipo.</p> <p>Las tablas de registro aún no han tenido modificaciones.</p>
<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p>	<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p> <p>Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1988). <i>Números y operaciones: fundamentos para una aritmética escolar</i>. Madrid: Síntesis.</p> <p>Brissiaud, R. (1993). <i>El aprendizaje del cálculo</i>. Madrid, España: Visor.</p> <p>Ministerio de Educación Nacional. (2006). <i>Estándares básicos de competencias en matemáticas</i>. Bogotá.</p>

	<p>Ministerio de Educación Nacional. (1998). <i>Lineamientos curriculares de matemáticas</i>. Bogotá.</p> <p>Obando, G. (2005). <i>Interpretación e implementación de los estándares básicos de matemáticas</i>. Gobernación de Antioquia. Secretaría de Educación para la Cultura. Medellín: Digital Express Ltda.</p> <p>Obando, G., &amp; Vásquez, N. (2008). <i>Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica</i>. Curso dictado en 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (16 al 18 de octubre de 2008). Valledupar, Colombia.</p> <p>Vergnaud, G. (1990). <i>La Teoría de los Campos Conceptuales</i>. Universidad René Descartes.</p>
--	---

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMATICA

### FICHA DE IDENTIFICACIÓN

AÑO LECTIVO 2017-2018

<b>AUTOR(ES) DE LA ACTIVIDAD</b>	
<b>Nombre(s) y apellido(s)</b>	Diana Marcela Callejas Patiño Juan Carlos Herrera Calderón
<b>Grado(s) donde se aplicará la actividad</b>	Segundo
<b>VISTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
<b>Título de la actividad</b>	Juego de composición numérica (Uno fuera).
<b>Preguntas sobre estructura curricular</b>	<p>¿Cómo favorecer la comprensión, interpretación y resolución de problemas en contextos aditivos de composición de cantidades?</p> <p>¿Qué tipo de tareas favorecen el desarrollo de competencias matemáticas relativas a la composición y descomposición numéricas en el grado segundo?</p>
<b>Pregunta esencial</b>	<p>¿De qué forma las situaciones de aula relacionadas con las composiciones numéricas favorecen la percepción de la variación proporcional en las cantidades?</p> <p>¿Cómo favorece la composición numérica la solución de situaciones aditivas y multiplicativas que surgen dentro de las matemáticas y en el entorno de los estudiantes?</p> <p>¿Qué elementos aporta la composición numérica al desarrollo de técnicas de conteo?</p> <p>¿Cómo construir el significado de la suma ?</p>

<p><b>Preguntas orientadoras</b></p>	<p>¿Qué estrategias se generan en la realización del juego?</p> <p>¿Qué relaciones se derivan del análisis de combinaciones de puntajes al trabajar con dados y cartas</p>
<p><b>Preguntas de Contenido</b></p>	<p>¿De qué forma los estudiantes reconocen y generan equivalencias entre expresiones numéricas generadas por medio de sumas de cantidades que producen el mismo resultado?</p> <p>¿De qué forma los estudiantes llegan a establecer equivalencias entre expresiones numéricas?</p> <p>¿Qué estrategias usan los estudiantes cuando requieren componer y la descomponer cantidades numérica?</p> <p>¿De qué manera la combinación de cantidades obtenidas en los dados numérica favorece las estrategias de cálculo en la resolución de situaciones aditivas?</p>
<p><b>Resumen de la actividad</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Juego del uno fuera</b></p> <p>Se trata de un juego para realizar entre cuatro jugadores. El material consta de cuatro juegos de fichas numeradas del 1 al 12, 4 dados, y una hoja de registro. El objetivo del juego es eliminar cada una de las tarjetas según las cantidades marcadas en los dados. Gana el primer jugador en eliminar todas sus fichas.</p> <p><b>Cómo Jugar</b></p> <p>Para iniciar, cada jugador elige un paquete de cartas (del mismo color), y las pone enfrente suyo, ordenadas en forma ascendente (la ficha con el número 1 en la parte superior del montón). Cada jugador lanza los dados y con los puntajes obtenidos, procede a combinarlos empleando sumas, para encontrar todos los posibles totales. (tomando los puntos de un solo dado, sumando la cantidad de puntos de dos dados, de tres dados, etc.). Con base en estos totales, va eliminando sus cartas en orden sucesivo y creciente. En una misma jugada se pueden eliminar tantas fichas como totales haya calculado.</p> <p>A medida que se realiza el juego, se lleva un registro de los puntajes obtenidos y los totales calculados en cada ronda (cada hoja permite registrar hasta tres partidas jugadas).</p> <p>El registro permite observar las combinaciones utilizadas para eliminar cada cantidad en cada una de las tres partidas</p> <p><b>Descripción de los conceptos</b></p> <p style="padding-left: 40px;">Los conceptos abordados a partir de la tarea propuestas anteriormente son:</p> <p><b>Conteo:</b> Poner en correspondencia uno a uno la secuencia verbal del número con cada uno de los puntos que muestran los dados.</p> <p><b>Simbolización:</b> Expresar las cantidades por medio de sumas, ejemplo: <math>5+3=8</math></p> <p><b>Combinación de cantidades:</b> Este proceso se establece a través de la suma de las cantidades obtenidas en los dados.</p> <p><b>Relaciones de equivalencia:</b> Se expresan en las múltiples formas de representar una cantidad, utilizando la combinación de cantidades a través de la suma.</p> <p>“Datos numéricos recordados .Emplean combinaciones numéricas que recuerdan como son: aplicación de la idea de doble o aplicación de sumas conocidas como <math>6 + 4 = 10</math>” (Castro, Rico, Castro, 1995, p. 35).</p>

<b>Contenidos procedimentales</b>	<p>Los procedimientos que emplean los estudiantes durante el juego, los cuales despliegan una serie de acciones matemáticas, son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Tirar los dados:</b> Al tirar los dados, los estudiantes deben buscar y realizar todas las combinaciones de sumas posibles que se puedan establecer con los puntajes obtenidos. Esta acción de combinar, implica establecer correspondencias entre los totales obtenidos al realizar las sumas, con las cantidades expresadas en las cartas, para poder identificar cuál es la carta que se elimina.</li> <li>● Para reconocer las cantidades de puntos de los dados, los estudiantes pueden contar punto a punto o realizar una discriminación perceptual, esta última opción implica reconocer las configuraciones de puntos que poseen los dados.</li> <li>● <b>Registrar los datos:</b> Esta acción requiere que el estudiante utilice una representación a través de símbolos numéricos y el símbolo de la operación más (+).</li> <li>● <b>Socializar los resultados:</b> Implica que los estudiantes comuniquen los resultados de su equipo y que expliquen qué estrategia utilizaron para ganar, si es el caso o por el contrario qué creen que faltó para ganar el juego.</li> </ul> <p>Durante la comunicación de los resultados y con la ayuda del maestro, los estudiantes deben construir el espacio muestral de todas las combinaciones posibles para eliminar cada una de las cartas.</p>
<b>Materiales y recursos necesarios para la Propuesta</b>	
<i>Tecnología – Hardware: (Describe los equipos requeridos.)</i>	
<i>Tecnología – Software: (Describe el software requerido.)</i>	
<b>Material impreso.</b>	Tablas de registro, lápiz, dados comunes, tarjetas marcadas con los números del uno al doce, billetes decimales.
<b>Suministros.</b>	Un aula con buen espacio, disponibilidad de mesas y sillas, tablero.
<b>Recursos de Internet.</b>	<b>Ninguno</b>
<b>Otros.</b>	<b>Ninguno</b>

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA

### FICHA DEL MAESTRO

AÑO LECTIVO 2017-2018

<b>Competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.</li> <li>● Uso diversas estrategias de cálculo (Especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> <li>● Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema de numeración</li> </ul>
---------------------	---

	<p>decimal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo como cambian los símbolos, aunque el valor siga igual.</li> <li>● Identifica los usos de los números (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros.</li> <li>● Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma y resta, multiplicación o reparto equitativo.</li> </ul>
<b>Desempeños Resultados de aprendizaje</b>	<p>Usa algoritmos no convencionales para calcular y estimar el resultado de sumas, entre números naturales.</p> <p>Utiliza la noción de juntar para determinar las combinaciones que conforman la cantidad que se busca.</p> <p>Usa representaciones equivalentes del número en el momento de registrar las cantidades.</p> <p>Hace uso del cálculo mental utilizando estrategias de conteo y combinación de cantidades.</p>
<b>Ejes Curriculares / Ámbitos conceptuales / Puntos de referencia</b>	<p>Comprensión de las operaciones.</p> <p>cálculo con operaciones</p>
<b>Actividades/ Procedimientos</b>	<p>Las primeras acciones están enfocadas a que los estudiantes reconozcan el material e identifiquen cómo es la dinámica del juego, este aspecto se genera por medio de la explicación de las reglas del juego y la manipulación libre del material.</p> <p>La exploración del material y el juego libre, dejan ver las habilidades de los estudiantes para trabajar en equipo, además, se fortalece la toma de decisiones y las habilidades de aquellos estudiantes que se caracterizan como líderes.</p> <p>Al terminar el juego libre, se inicia el juego con sus respectivas reglas.</p> <p>Lanzar los dados es una de las acciones que se ejecutan durante el juego, en ese instante, se pone en escena la habilidad del estudiante para combinar las cantidades que muestran las caras de los dados, se espera que el estudiante tenga la capacidad de sacar el espacio muestral de las cantidades obtenidas en el lanzamiento, de manera que pueda observar en su totalidad las combinaciones que se generan, y así eliminar el mayor número de cartas.</p> <p>En el reconocimiento de las cantidades los estudiantes utilizan estrategias de conteo como por ejemplo contar cada uno de los puntos que se muestra en cada dado y luego asociarlos con los puntos de los demás dados con los que pretende establecer la combinación, también tiene la posibilidad de reconocer las configuraciones de puntos que le permiten identificar la cantidad que muestra el dado de una manera más rápida, el reconocer las configuraciones de puntos, le permite establecer conteos múltiples por ejemplo con los dobles o triples que pueden salir en los lanzamientos, por ejemplo: reconocer que la siguiente configuración de</p>

	<p style="text-align: center;">  </p> <p>puntos suma 12:</p> <p>Al registrar los datos, los estudiantes utilizan diversas representaciones en las que emplean símbolos numéricos, los registros se convierten en un elemento que indispensable para el momento de socialización, ya que los estudiantes deben identificar las múltiples combinaciones utilizadas para eliminar cada una de las cartas y en caso de que falte alguna, el docente induce a que los estudiantes terminen de identificar el espacio muestral de las combinaciones.</p> <p>El espacio muestral amplía el alcance de la tarea, porque además de evidenciar las diferentes formas de componer una cantidad, se puede establecer cuáles de esas tarjetas tienen más posibilidades de ser eliminadas y cuáles menos.</p>
<b>Tiempo aproximado requerido</b>	3 clases de 2 horas cada una.
<b>Habilidades previas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representaciones y comunicación de las cantidades.</li> <li>• Establecimiento de cardinalidad.</li> <li>• Cálculo mental.</li> <li>• Secuencia numérica</li> </ul>

## PLAN DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA

### FICHA TÉCNICA

AÑO LECTIVO 2017-2018

<b>Referencias /Marco teórico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lineamientos curriculares y Estándares básicos de competencias para la Educación Matemática (NCTM, 1989).</b></li> </ul> <p>A cerca del pensamiento numérico; “Plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números; la comprensión del sentido y significado de las operaciones, ..., y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo, ...”.</p> <p>En esta tarea se retoma el uso de los números como secuencia:</p> <p><b>La secuencia.</b> En un contexto de secuencia se emplean los números en su orden habitual (uno, dos, tres, cuatro, ...) sin referirlos a ningún ente u objeto externo. Se suelen emplear las secuencias numéricas para conseguir distintos propósitos, como pueden ser los de practicarla, cronometrar el tiempo (por ejemplo, diciendo los números hasta 30 en el juego del escondite), atraer la atención de los demás, sugerir otros contextos numéricos (hallar el cardinal, el ordinal y la medida) y efectuar operaciones (sumar, restar, multiplicar y</p>
-----------------------------------	---

	<p>dividir). (Castro, E; Rico, L; Castro, E, 1995, p. 2).</p> <p><b>Cardinalidad:</b> El último número que dice al contar un conjunto de objetos es el cardinal de ese conjunto. Se admite que un niño ha adquirido la regla de la cardinación cuando es capaz de realizar uno de estos comportamientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder inmediatamente a la pregunta ¿Cuántos hay?</li> <li>• Enfatizar la última palabra al contar los elementos de un conjunto</li> <li>• Repetir el último término al realizar un recuento. (Castro, E; Rico, L; Castro, E, 1995, p. 6).</li> </ul> <p>Dentro de las estrategias para sumar, tenemos las siguientes:</p> <p><b>Secuencias de recuento:</b> Se cuentan los objetos que se supone se deben de reunir sin realizar ninguna acción física, se trata de conductas puramente verbales y se puede proceder de varias formas: contar todo (el niño cuenta todos los objetos), contar a partir del primero de los números dados o contar a partir del mayor de los números.</p> <p><b>Datos numéricos recordados:</b> Emplean combinaciones numéricas que recuerdan como son: aplicación de la idea de doble o aplicación de sumas conocidas como <math>6 + 4 = 10</math>.</p> <p><b>Teoría de la actividad:</b></p> <p>“Brinda la posibilidad de entender las prácticas y acciones que se llevan a cabo en los procesos de desarrollo de la conciencia, donde emerge una relación dialéctica entre lo social y lo individual por medio de las prácticas establecidas culturalmente en las que interactúan y se constituyen los seres humanos”.</p>
<p><b>Elementos conceptuales y metodológicos</b></p>	<p>Con la tarea del “uno fuera”, se retoman los siguientes conceptos nociones y relaciones:</p> <p><b>Conteo:</b> El conteo se genera en el momento en que el estudiante debe establecer la cantidad de puntos que muestra cada uno de los dados lanzados.</p> <p><b>Reconocimiento de cantidades:</b> Se identifican las cantidades a partir de la observación de colecciones de objetos o cantidades representadas de forma simbólica, en este caso, del “uno fuera”, las colecciones de objetos se ven</p>

	<p>reflejadas en los puntos que marcan los dados.</p> <p><b>Combinaciones a partir de la suma:</b> Esta acción de combinar las cantidades, permite que el estudiante experimente uno de los significados de la suma, en este caso el reunir 2 o más cantidades.</p> <p><b>Registro de cantidades:</b> Después de realizar las combinaciones los estudiantes deben registrar las cantidades utilizando símbolos numéricos.</p> <p><b>Aspectos metodológicos generales:</b></p> <p>La metodología de la tarea está centrada en el trabajo colaborativo, tanto al interior de los equipos que se conforman como en la relación con el maestro, en este tipo de metodología es muy importante el aporte de cada uno de los estudiantes porque de sus desempeños individuales depende el buen desarrollo del juego en el equipo.</p> <p>En cuanto a la distribución de los equipos, es importante que el número de estudiantes no sea mayor a 4, para que el periodo entre cada lanzamiento no sea demasiado largo.</p> <p>En cuanto al material, por ejemplo, los dados, deben tener un tamaño mínimo de 10 cm en cada una de sus dimensiones, con el fin de que todos los integrantes del equipo los puedan visualizar sin dificultad, además, el material de los dados debe ser resistente de manera que no se deterioren fácilmente por el número de lanzamientos.</p> <p>Las hojas de registro de las combinaciones, deben permitir la visualización de las representaciones, por lo tanto, los espacios deben ser amplios y estar bien distribuidos dentro de la hoja, además, la buena distribución de los elementos de la hoja de registro, permiten establecer las relaciones entre las diferentes combinaciones utilizadas para eliminar las cartas, en cada una de las tres partidas jugadas.</p> <p>Otros elementos conceptuales importantes están en la vía de generar estrategias de conteo como el conteo uno a uno, los conteos múltiples y el reconocimiento perceptual de colecciones y otras formas de cálculo como el cálculo mental que lleven al estudiante a comprender acciones como el agregar, de manera que se avance hacia el objetivo general que se enmarca en entender e interiorizar el significado de adición de cantidades.</p>
<p><b>Descripción de momentos cognitivos</b></p>	<p><b>Durante el juego, se generan</b> momentos que permiten evidenciar la actividad matemática que se genera en el desarrollo de la tarea:</p>

-Al lanzar los dados, el estudiante debe observar e identificar el total de puntos que posee cada uno de los dados lanzados, luego, el estudiante debe realizar el mayor número de agrupaciones posibles utilizando las cantidades de puntos de 2 o más dados, con el fin de obtener por medio de sumas las cantidades de las tarjetas que deben ser eliminadas.

A partir de los totales obtenidos a través de la suma de las cantidades de puntos, los estudiantes establecen la correspondencia de esos totales con las representaciones simbólicas de los números que se presentan en las cartas.

-Con las representaciones en las hojas de registro, los estudiantes pueden comunicar las diferentes combinaciones que están estableciendo para eliminar las cartas. Esos registros, son un complemento para la conceptualización en torno al uso y significado del número y el uso y significado de la operación suma, además, el registro exige entre otras cosas, dar cuenta de formas de representar las colecciones de puntos en las que se utilizan los símbolos numéricos.

Por otra parte, si se logra que los estudiantes observen en las tablas de registro como el número 10 se puede formar utilizando el 6, 1 y 3; 2,5 y 3; 5 y 5; ..., se da un paso importante en el manejo de la composición y la descomposición.

-Otro momento importante es la acción de contar, porque en primer lugar se realiza un conteo uno a uno, de los puntos que muestran los dados al ser lanzados. pero con la representación en la tabla de registro, se puede analizar situaciones en las que se visualice el manejo de los dobles, por ejemplo 2 y 2, 3 y 3, 4 y 4, ..., con el fin de llegar a un proceso más avanzado en el que reconozcan que para contar 6 y 5, pueden decir que es 5 y 5 y uno más.

#### **Procedimientos esperados:**

Dentro de los procedimientos se espera que los estudiantes vayan avanzando en la cantidad de combinaciones que se generan con los puntos obtenidos en los dados. En un principio es normal que sólo realicen una o dos combinaciones, pero con las siguientes intervenciones deben llegar a contemplar todas las combinaciones posibles.

En general es importante que los estudiantes logren analizar y observar como las cantidades pueden ser representadas a partir de otras cantidades. Esta es una de las conclusiones a las que deben llegar los estudiantes en el momento de la comunicación de los resultados que llevará a cabo en una etapa final de la tarea.

**Hojas de trabajo del estudiante.**

Primera Partida jugada		Segunda Partida Jugada		Tercera Partida Jugada	
Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada	Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada	Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	
9		9		9	
10		10		10	
11		11		11	
12		12		12	

**Actas de experimentación.**

La actividad se aplicó el día jueves 15 de marzo del 2018 con los estudiantes de los grados segundo 1 y segundo 2.

En segundo 1, se contó con el espacio del aula múltiple de la Institución, y dicho grupo respondió asertivamente a la aplicación de la tarea, con algunas excepciones, dado que hubo estudiantes que no comprendían la forma en que podían eliminar las tarjetas de juego. En tres de los equipos formados, se notó la cooperación de los compañeros que ya sabían cómo jugar, con los que no; en dos de los equipos, por el contrario, no se dio el proceso colaborativo por parte de los que habían entendido, y ese suceso dificultó el desarrollo del juego.

Las estrategias de juego comenzaron a aflorar a medida que el juego avanzaba; por ejemplo, algunos estudiantes prefirieron colocar sus tarjetas en el suelo, una tras la otra, lo que les permitía tener una perspectiva mayor acerca de los números a combinar para eliminar cada tarjeta. Al principio del juego, los estudiantes comenzaron juntando sólo dos de las cantidades de puntos de los dados, y al final reunieron tres o más, con lo que establecieron un mayor número de combinaciones.

En el momento que se presenta la tabla de registro, los estudiantes perdieron la motivación, puesto que el registro a pesar de las explicaciones previas de los docentes y de manejar el juego, se hizo complejo en el momento de consignar los datos.

La segunda vez que se aplica el juego, fue con el grupo de segundo 2, en el cual, dados los inconvenientes observados de la anterior aplicación, los docentes optaron por exponer primeramente y de forma más clara la tabla de registro, con una proyección de la misma en el tablero y con algunos dibujos

de dados con varios de los posibles resultados en un lanzamiento. Posterior a esta explicación detallada, los estudiantes se dirigieron al espacio de la cafetería de la Institución, se reunieron en equipos de tres y cuatro estudiantes, sin embargo, dicho grupo no respondió de forma asertiva ante la aplicación de la tarea, lo anterior puede estar ligado a que en este grupo existen problemas de atención y concentración en un grado mayor respecto al otro grupo de segundo.

El 9/04/2018, se aplicó de nuevo la tarea, pero con algunas modificaciones, entre ellas la forma de distribución de los equipos, en este caso, sólo se formaron tres grupos.

Los materiales utilizados también fueron modificados, por ejemplo, las hojas de registro se diseñaron en un formato del tamaño de una cartulina y los dados fueron contruidos de 17 cm en cada una de sus dimensiones.

Con las modificaciones realizadas y las experiencias previas con el juego, se desarrolló la tarea de una forma más enriquecedora, ya que las acciones del maestro se centraron más en los objetivos del juego que en el hecho de explicar cómo jugar.

**Producción de los estudiantes.**

9 de abril del 2018

Primera Partida		Segunda Partida		Primera Partida		Segunda Partida		Primera Partida		Segunda Partida	
Tarjeta Utilizada	Combinación Utilizada										
X	1	1		1	1	1		1	1	1	
2		2		2		2		2	3	2	
3		3		3		3		3		3	
4		4		X	2, 2	4		4	3 y 1	4	
5		5		5		5		5		5	
X	5, 1	6		X	2, 2, 2	6		6		6	
X	2, 5	7		7		7		7		7	
X	6 y 2	8		X	2, 2, 4	8		8		8	
X	6, 1 y 2	9		9		9		9	5 y 3	9	
X		10		X	2, 2, 2, 4	10		10		10	
X	5 y 6	11		11		11		11		11	
X		12		12		12		12	6 y 6	12	

Figura 25 Registros de los equipos en el juego del uno fuera

La ubicación de los carteles se hace con el fin de que los estudiantes logran ver las formas utilizadas por los demás equipos, por ejemplo, en la representación para el número 9, se pueden observar dos formas utilizadas, en un caso utilizaron el 6, el 1 y el 2 y en el otro caso, utilizaron el 6 y el 3.

**Huellas de la experimentación.**

-Para llevar a cabo este tipo de tareas se debe contemplar que las dinámicas institucionales deben ir articuladas a un trabajo que no se preocupa tanto por la calificación sino por la evaluación.

-Los tiempos que se requieren para construir significados son mayores a los que se requieren para reproducir un algoritmo.

-Los espacios que se requieren deben ser amplios, y la mayoría de aulas de clase no cumplen con esta condición, por lo que se requiere buscar otros escenarios para desarrollar la propuesta.

-Si alguno de los participantes tiene dificultad con los conteos, se debe intervenir y propiciar la colaboración por parte de un niño con mayor manejo del conteo.

Teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes y sus ritmos de aprendizaje, es recomendable diseñar cartas que contengan cantidades más pequeñas o más grandes, de acuerdo al grado de dificultad que represente la tarea para los estudiantes.

### Histórico del proceso

**Formato para el registro de las combinaciones, utilizado en las primeras aplicaciones de la tarea.**

Primera Partida jugada		Segunda Partida Jugada		Tercera Partida Jugada	
Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada	Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada	Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	
9		9		9	
10		10		10	
11		11		11	
12		12		12	

Para la modificación de los aspectos metodológicos en torno al número de estudiantes por equipo, se amplió el tamaño de los formatos de registro, como se aprecia en la siguiente imagen.

9 de abril del 2018

Primera Partida		Segunda Partida		Primera Partida		Segunda Partida		Primera Partida		Segunda Partida	
Tarjeta	Combinacion utilizada										
X	1	1		1		X	1	1			
2		2		2		2	3	2			
3		3		3		3		3			
4		4		X	2, 2	4	3 y 1	4			
5		5		5		5		5			
X	5, 2	6		X	2, 2, 2	6		6			
X	2, 5	7		7		7		7			
X	6, 2	8		X	2, 2, 4	8		8			
X	6, 7, 2	9		9		9	6 y 3	9			
10		10		10	2, 2, 2, 4	10		10			
X	5, 6	11		11		11		11			
12		12		12		12	6 y 6	12			

### Dados modificados.



Figura 26 Material didáctico para la tarea del uno fuera.

## 8 Conclusiones

El trabajo que se describió a lo largo de este documento, corresponde al producto final del proceso de práctica pedagógica realizado por los docentes en formación en el área de matemáticas, que a través de la participación en las diferentes dinámicas institucionales en la IELA, en un periodo comprendido entre los años 2017 y 2018, se logró evidenciar diferentes prácticas institucionales, y en especial, las prácticas organizadas en torno a los objetos del conocimiento matemático (el número, sus relaciones y operaciones), que se generan en el grado segundo. El interés hacia el reconocimiento y el análisis de las prácticas institucionales en torno a las estructuras aditivas, desembocó en la necesidad de desarrollar la propuesta que se presentó en el trabajo de grado, como un insumo para el proceso de resignificación de la malla curricular y las prácticas de aula del grado segundo de la educación básica.

Dada la complejidad metodológica de abordar como parte del estudio a las diferentes prácticas institucionales que se presentan en un contexto educativo, y dado el amplio campo de estudio de la enseñanza de las matemáticas, fue necesario delimitar el campo de análisis y reflexión, al campo de las prácticas institucionales relacionadas con los objetos del conocimiento matemático de las estructuras aditivas en el grado segundo, que se materializan por una parte, en la malla curricular y por otra parte, en las prácticas de enseñanza.

Para dar respuesta a la problemática que movilizó la realización de este trabajo, la cual se describió en términos de las problemáticas en torno a la coherencia interna, en

relación a la desarticulación entre la malla curricular y las prácticas de aula, además, de la desarticulación entre los elementos de la malla curricular (contenidos, situaciones, estándares, indicadores de desempeño y preguntas orientadoras), se logró desarrollar una propuesta como aporte para el proceso de resignificación de sus prácticas, tanto en relación a la malla curricular de matemáticas del grado segundo, como en relación a las prácticas de la enseñanza.

La propuesta para la resignificación se concreta en primer lugar, a partir de los aportes realizados a la malla curricular, que consistieron en la articulación de sus elementos (Contenidos, estándares, indicadores de desempeño y situaciones problema), para lograr la coherencia interna de la malla curricular. En ese proceso de articulación, se decidió reorganizar los contenidos de cada uno de los periodos, con el fin de generar un orden secuencial que favoreciera el desarrollo de competencias en cada uno de los pensamientos. Por ejemplo, para el pensamiento numérico, la reorganización de los contenidos se centró en potenciar los procesos de comprensión de los números y de la numeración y la comprensión del uso y significado de las operaciones, como respuesta a una tendencia hacia los procesos algorítmicos que se identificó en la malla curricular.

De forma general, los contenidos ubicados en la Malla alrededor de las tres asignaturas base (aritmética, geometría y estadística) fueron replanteados en consonancia con los planteamientos que, sobre el pensamiento numérico, el pensamiento espacial y el pensamiento aleatorio, se plasman en los Referentes Básicos de Calidad. Además, se introdujo contenidos en relación al pensamiento variacional, los cuales, no aparecían contemplados en la Malla de manera explícita.

Otro aspecto de la malla curricular que se modificó tiene que ver con las situaciones problema, en este apartado de la malla se anexaron diferentes tareas, teniendo en cuenta el contexto del juego, que es una práctica cercana a los estudiantes y que en este caso, brinda la oportunidad de generar procesos de aprendizaje colaborativo. Además, el agregar otras tareas a la malla, permitió abarcar la totalidad de contenidos propuestos en cada periodo, un aspecto que se había identificado como problemático, ya que las situaciones planteadas en la malla sólo contemplaban una parte de los contenidos.

En la malla, también se agregaron estándares básicos de competencias, y los respectivos DBA, como fundamento de los contenidos y procesos propuestos en la malla curricular. Además de los EBC y los DBA, se retomaron las mallas de aprendizaje de matemáticas para el grado segundo elaboradas por el MEN, en la elaboración de las modificaciones a la malla de la IELA, lo que contribuyó a reforzar la coherencia externa entre la malla curricular de IELA y los RBC propuestos por el MEN.

En segundo lugar, la propuesta para la resignificación se concreta a partir del diseño de una serie de tareas (la tienda de juguetes, el juego de bolos, la canasta, el uno fuera y las tiras de secuencias numéricas), las cuales se estructuraron bajo los planteamientos de la teoría de la actividad, que plantea el desarrollo psicológico como un proceso mediado culturalmente, en el que cobra gran importancia las relaciones sociales, por lo tanto, las tareas propician las relaciones interpersonales para que se creen ambientes de aprendizaje colaborativo. Además, las tareas están pensadas a partir de prácticas cercanas a los estudiantes como lo es el juego, el cual, contribuye a crear significados de los conceptos que se abordan, a partir de las acciones y necesidades que se generan en el desarrollo de las tareas.

Las tareas diseñadas, se sistematizaron a través de una ficha de registro, que brinda la posibilidad de tener una visión detallada de los aspectos conceptuales y metodológicos que giran en torno al diseño e implementación de las tareas.

Por otra parte, teniendo en cuenta la delimitación del campo de análisis del trabajo de grado, quedaron abiertos diferentes campos de estudio, que se detallan a continuación.

Dado que este trabajo se enfocó en las prácticas institucionales alrededor de los objetos de conocimiento del pensamiento numérico relacionados con las estructuras aditivas, queda como campo abierto para futuras investigaciones profundizar en los demás objetos y conceptos del pensamiento numérico, como por ejemplo las estructuras multiplicativas, las cuales no fueron abordadas en profundidad dentro de este trabajo, pero que constituyen un campo de estudio importante en el grado segundo.

Otro campo de estudio que queda abierto para futuras investigaciones, es la indagación acerca de las prácticas institucionales alrededor de los conocimientos matemáticos en el grado segundo, organizadas en relación a los demás pensamientos matemáticos; el pensamiento métrico y los sistemas de medida; el pensamiento espacial y los sistemas geométricos; el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, y el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. Además, queda la posibilidad de indagar por los procesos de aprendizaje de los estudiantes; y el indagar por los procesos de la enseñanza llevados a cabo por los docentes de matemáticas en el grado segundo y en otros grados de la educación básica de la IELA.

## 9 Referencias bibliográficas

- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1988). *Números y operaciones: fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis.
- Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la pedagogía* (G. Sánchez Barberán, Trans.). Barcelona: Ediciones Paidós.
- Davidov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Editorial progreso.
- Kozulin, A. (2000). *Instrumentos psicológicos. La educación desde la perspectiva sociocultural* (G.S. Barberán, Trans.). Barcelona: Ediciones Paidós.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje v.2*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115*. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas: Lineamientos curriculares*. Bogotá.
- Obando, G., & Vásquez, N. (2008). Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica. Curso dictado en 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (16 al 18 de Octubre de 2008). Valledupar, Colombia.
- Obando Zapata, G., Arboleda Aparicio, L. C., & Vasco, C. E. (2014). *Filosofía, matemáticas y educación: una perspectiva histórico-cultural en educación matemática*. Revista Científica, (20), 72-90.
- Obando Z, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las razones, las proporciones y la proporcionalidad en los grados 3° y 4° de una institución educativa de la educación básica*. (Tesis de doctorado). Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Roth, W, M., Radford, L. (2011). *A Cultural-Historical Perspective on Mathematics Teaching and Learning*. Canadá: Board.

Sacristán J, G. (1998). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.

SEDUCA (2005). *Interpretación e implementación de los estándares básicos de matemáticas*. Medellín, Colombia: Digital Express Ltda.

SEDUCA (2006). *Módulo 1. Pensamiento numérico y sistemas numéricos*. Medellín, Colombia: Artes y Letras Ltda.

SEDUCA (2006). *Módulo 2. Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico*. Medellín, Colombia: Artes y Letras Ltda.

Vergnaud, G. (1990). La Teoría de los Campos Conceptuales. *Investigación en didáctica de las matemáticas*. 10 (2,3), 133-170.

## 10 Apéndice

### 10.1 Entrevista

- **¿Qué estrategias utiliza para enseñar a sumar y restar?**

Respuesta(R): -El uso de material concreto para trabajar el conteo y cuando se enseñan las operaciones, se utiliza el ábaco. ¿utiliza el juego como estrategia?: No, el número de estudiantes y el espacio de aulas dificultan ese tipo de estrategias.

- **¿Dentro de sus planeaciones contempla el trabajo colaborativo?**

R: -Lo he implementado pero los niños a esta edad no saben trabajar en equipo, además, cuando se trabaja así, siempre son los mismos los que realizan las actividades.

Para visualizar lo que ha aprendido cada estudiante es mejor proponer actividades de forma individual.

- **¿Cuál es la mayor dificultad que ha observado en el proceso de aprendizaje de las estructuras aditivas?**

R: -Lo que les genera más dificultad a los estudiantes es realizar las sumas cuando tienen que llevar y las restas cuando tienen que pedir prestado, con las restas que tienen ceros también es difícil.

- **¿Considera que la institución cuenta con los recursos didácticos necesarios para la enseñanza de las matemáticas?**

R: -Los salones, aunque son muy pequeños, cuentan con computadores y video beam, que son buenos recursos para utilizar en las clases, y en la biblioteca hay materiales

didácticos (ábacos, tangram, geoplanos, bloques lógicos y otros materiales), **¿Utiliza ese material en las clases?** R: -Sí, cuando se trabajan actividades de conteo con material concreto y en la enseñanza de la suma los ábacos.

- **¿Qué indicadores tiene en cuenta para determinar que los estudiantes aprenden?**

R: -La participación en clase, la revisión de los cuadernos, con los trabajos que se ponen en clase, y con las evaluaciones de periodo.

- **¿Cómo se da la articulación entre los planteamientos de la malla curricular y las prácticas de aula?**

R: -Las situaciones problemas que están en la malla no las utilizo porque no dan para trabajar todos los contenidos, pero los contenidos si se tienen en cuenta para elaborar las planeaciones de clase.

- **¿Cuál es la ruta metodológica que implementa para abordar las estructuras aditivas?**

R: -Primero se llevan a cabo actividades de conteo utilizando material concreto, luego se implementan las sumas gráficas haciendo agrupaciones con objetos, lo que sigue es el trabajo con sumas sencillas sin llevar (*Se refiere al trabajo con el algoritmo*) y luego se trabajan las sumas llevando, por último, se plantean los problemas.

Con la resta, se trabaja primero sin pedir prestado y luego prestando y también se hacen problemas de resta.

## 11 Anexos

**Anexo # 1:** Tabla con los elementos del plan de área, con los que se analizó la coherencia interna, en términos de la relación entre los elementos.

Tabla 13 Tabla con los elementos del plan de área, con los que se analizó la coherencia interna, en términos de la relación entre los elementos.

PRIMER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Numérico y sistemas numéricos	Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.	Repaso de la centena.  Valor posicional en números entre el 0 y el 999.		Describo, comparo y cuantifico situaciones con números hasta de tres cifras, en diferentes contextos y con diversas representaciones
	Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.	Adición y sustracción (con ceros intermedios).		
	Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).		¿Cuánto papel utilizamos en la elaboración de cada figura?  ¿Cuál de las dos figuras requiere más papel para su elaboración? ¿Cuántos lados tiene?	Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas descomposición y de transformación.
	Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.	Situaciones problema de adición y sustracción.  Propiedades y términos de la adición y la sustracción.		
	Describo situaciones que requieren el uso de medidas relativas			

PRIMER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
		Conjuntos		
Espacial y sistemas geométricos	Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.		<p>¿Cuántas líneas paralelas obtuvimos en total en cada figura?</p> <p>¿Cuántas líneas perpendiculares?</p> <p>¿Cuántas líneas verticales y horizontales?</p> <p>¿Cuántas líneas paralelas?</p> <p>¿En cuál de las dos elaboraciones se obtuvieron más líneas perpendiculares?</p>	
	Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales.	Cuerpos (sus características) y figuras geométricas.	¿Cómo llamaríamos al punto donde se encuentran los lados?	
		Concepto de ángulo	¿Cuántos ángulos tiene esta hoja?	
	Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir)		<p>¿Qué características similares hay entre la primera figura y la segunda?</p> <p>¿Qué características de la primera figura se transformaron?</p> <p>¿Cómo transformar este rectángulo en un cuadrado?</p> <p>¿Cuál es el nombre de la nueva figura?</p>	

PRIMER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
	Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura.	El giro.		Reconoce la noción de giro y ángulo, utilizando objetos, juegos, movimientos corporales y aplicándolos en ejercicios gráficos y figuras planas.
	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.	Polígonos (triángulo, cuadrado, pentágono, rectángulo).	¿Podemos asegurar que un rectángulo es un cuadrado?	
			A partir de una hoja de block tamaño carta analiza: ¿Cuántos lados tiene? ¿Cómo es cada lado con respecto a los demás?	
<b>Métrico y sistemas de medida</b>	Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.	Mediciones con la regla y otros parámetros no convencionales.		Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.
		Área desde la cuadrícula.	¿Cuál plantilla requiere de más región en el plano?	
	Comparo y ordeno objetos respecto a atributos medibles.			
	Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas.	Organización de eventos u objetos de acuerdo a características específicas (longitud, distancia, área, capacidad, peso, duración, etc.)		
	Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar		¿Cuál fue el color que más se usó en la elaboración de las figuras?	

<b>PRIMER PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO</b>				
<b>PENSAMIENTOS</b>	<b>ESTÁNDARES</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>PREGUNTAS ORIENTADORAS</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>
<b>Aleatorio y sistemas de datos</b>	Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.		¿Cuál fue el color que menos se utilizó?	
	Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.	Pictogramas y diagramas de barras		
	Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos.			
<b>Variacional y sistemas algebraicos y analíticos</b>	Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).			
	Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.			

## Anexo # 2

Tabla 14 Tabla con los elementos del plan de área, con los que se analizó la coherencia interna, en términos de la relación entre los elementos, (Segundo periodo).

SEGUNDO PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Numérico y sistemas numéricos	Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.).	Números pares e impares.		Identifica regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo para aplicarlos en la solución de problemas.  Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, etc.) en diferentes contextos.
		Relaciones de orden: Mayor que, menor que, igual a.  Recta numérica.		
	Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	Adición de sumandos iguales.  Concepto de doble, triple y cuádruple.		Usa diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
		Unidad de mil.  Composición y descomposición de cantidades de mil.	Si quisiéramos formar una unidad de mil ¿lo podríamos hacer o no? ¿Por qué?  ¿Habría unidades de mil? ¿Cuántas?  Si cada pez que tenemos representa una centena, ¿Cuántas unidades de mil obtendremos?  Si cada pez vale una	

SEGUNDO PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
			<p>decena de mil ¿a cuántas unidades de mil equivalen estos peces?</p> <p>¿Cuántos peces se hicieron? Entonces ¿A cuántas decenas de mil nos equivalen? ¿cuántas decenas de mil formaríamos?</p> <p>¿Cuántos delfines hay en el grupo? ¿Cuántas centenas representa y cuántas unidades de mil?</p> <p>¿Cuántas ballenas se decoraron? ¿Cuántas decenas fueron en total? ¿Cuántas centenas? Para llegar a una unidad de mil, ¿Cuántas hubiéramos tenido que hacer?</p>	
		<p>La multiplicación.</p> <p>Tablas de multiplicar de 1 a 9.</p> <p>Algoritmos de la multiplicación por una y dos cifras.</p>		
<b>Espacial y sistemas geométricos</b>	<p>Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.</p>			
	<p>Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.</p>	<p>Direcciones y unidades de medida para especificar posiciones.</p> <p>Representación de</p>		<p>Representa el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.</p>

SEGUNDO PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO				
PENSAMIENTOS	ESTÁNDARES	CONTENIDOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
		espacios a partir de esquemas sencillos.  Traslaciones de objetos y desplazamientos.		
		Tipos de líneas (horizontal, vertical, paralela y perpendicular).		
<b>Métrico y sistemas de medida</b>	Analizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición.			
	Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias.			
<b>Aleatorio y sistemas de datos</b>	Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras	Registro de datos en gráficos, diagramas de barras y pictogramas.		Clasifica y organiza datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas
	Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo			
	Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.			

<b>SEGUNDO PERIODO DE MATEMÁTICAS GRADO SEGUNDO</b>				
<b>PENSAMIENTOS</b>	<b>ESTÁNDARES</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>PREGUNTAS ORIENTADORAS</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>
<b>Variacional y sistemas algebraicos y analíticos</b>	<p>Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas</p>			
	<p>Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo cómo cambian los símbolos aunque el valor siga igual.</p>			

### **Anexo # 3. Guía de aplicación de las tareas.**

#### **TAREA**

#### **LA TIENDA DE JUGUETES**

La tarea “la tienda de juguetes”, es un contexto de compra y venta en el aula, en el cual los estudiantes, a partir de diferentes roles, tienen como objetivo principal comprar y vender juguetes.

#### **Número de jugadores**

Los jugadores se agrupan en compradores, banqueros y vendedores. Los compradores son el grupo más numeroso, así que pueden ser varios compradores. Los banqueros se pueden agrupar de a dos o de a tres, al igual que los vendedores.

#### **Materiales**

- Billetes de las denominaciones: \$1, \$10, \$100 y \$1000, eventualmente se puede introducir las denominaciones de \$5 y \$50, entre otras.
- Un formato impreso (cheque) para cambio de dinero en el banco, para los compradores.
- Imágenes impresas en formato grande de los diferentes juguetes en venta, con su respectivo valor.
- Imágenes impresas en formato pequeño, de los diferentes juguetes con su respectivo valor, para pegar en la hoja de registro o en el cuaderno.
- Impresiones para denotar el número de tienda o de banco, al que se pueden acercar los compradores.

## Cómo jugar

Para iniciar, el grupo se divide en compradores, banqueros y vendedores. El primer juego se realiza sin reglas, para que los estudiantes se familiaricen con el juego, los registros y sus respectivos roles. Posteriormente el juego se realiza con sus reglas y el diligenciamiento formal de los registros correspondientes.

El juego consta de los siguientes pasos:

- Para los compradores
  1. Sacar un papel de la bolsa para saber con cuánto dinero se cuenta para comprar juguetes.
  2. Escoger los juguetes que va a comprar y verificar que le alcanza con lo que tiene.
  3. Diligenciar el formato (cheque) para recibir el dinero e ir a reclamarlo al banco.
  4. Ir a la tienda y compra los juguetes elegidos.
  5. Pegar en el cuaderno los juguetes comprados, el dinero que sobró y el registro de cambio para dinero.
  
- Para los banqueros:
  1. Contar el número de billetes de cada denominación y determinar cuánto dinero tiene el banco.
  2. Revisar el registro de los compradores para verificar que se encuentra bien diligenciado.
  3. Realizar el cambio del cheque.
  4. Registrar los cambios de dinero realizados en el banco.

- Para los vendedores:
  1. Contar el número de juguetes disponibles por cada motivo y registrar en el cuaderno.
  2. Registrar el pedido de juguetes por cada comprador.
  3. Hallar el total que cada comprador debe pagar por la compra.
  4. Llevar la contabilidad del dinero de las ventas y el inventario de los juguetes disponibles.
  5. Recibir el dinero y registrar los billetes de cada denominación en el cuaderno.
  6. Entregar a cada comprador los juguetes.
  7. Registrar el total de objetos vendidos y el dinero total de la venta.

### Insumos para el juego

#### Cartelera con los juguetes en venta

Balón  \$1208	Patineta  \$2122	Spinner  \$3186	Play  \$2234
Celular  \$1355	Peluche (minion)  \$2345	Balón de Basquetbol  \$2360	Computador  \$1650

#### Formato de registro para cambio de dinero en el banco

 <b>REGISTRO PARA CAMBIO DE DINERO</b>		FECHA ____/____/____
NOMBRE _____		
JUGUETE 1 _____	PRECIO \$ _____	EN LETRAS _____
JUGUETE 2 _____	PRECIO \$ _____	EN LETRAS _____
PRECIO TOTAL: \$ _____, EN LETRAS _____		
EN BILLETES DE PESOS NECESITO:		
Billetes de 1 pesos <input type="text"/>	Billetes de 10 pesos <input type="text"/>	Billetes de 100 pesos <input type="text"/>
		Billetes de 1000 pesos <input type="text"/>
_____ Firma Cliente		_____ Firma Cajero

### Billetes decimales de diferentes denominaciones



**Dinero disponible para cada comprador, y el banco al cual se deben dirigir los compradores**

231 Banco 1	213 Banco 1	222 Banco 1	235 Banco 1	211 Banco 1	223 Banco 1	212 Banco 1	221 Banco 1	231 Banco 1
231 Banco 2	213 Banco 2	222 Banco 2	235 Banco 2	211 Banco 2	223 Banco 2	212 Banco 2	221 Banco 2	231 Banco 2
231 Banco 3	213 Banco 3	222 Banco 3	235 Banco 3	211 Banco 3	223 Banco 3	212 Banco 3	221 Banco 3	231 Banco 3
231 Banco 4	213 Banco 4	222 Banco 4	235 Banco 4	211 Banco 4	223 Banco 4	212 Banco 4	221 Banco 4	231 Banco 4
2231 Banco 1	2213 Banco 1	2222 Banco 1	2235 Banco 1	2211 Banco 1	2223 Banco 1	2212 Banco 1	2221 Banco 1	2121 Banco 1
2231 Banco 2	2213 Banco2	2222 Banco 2	2235 Banco 2	2211 Banco 2	2223 Banco 2	2212 Banco 2	2221 Banco 2	2121 Banco 2
2231 Banco 3	2213 Banco3	2222 Banco 3	2235 Banco 3	2211 Banco 3	2223 Banco 3	2212 Banco 3	2221 Banco 3	2121 Banco 3
2231 Banco 4	2213 Banco4	2222 Banco 4	2235 Banco 4	2211 Banco 4	2223 Banco 4	2212 Banco 4	2221 Banco 4	2121 Banco 4

Posterior al juego, se pueden proponer las siguientes situaciones aditivas para que los estudiantes resuelvan en su cuaderno y como parte de la evaluación de la tarea:

**Elige dos de los juguetes y responde:**

1. Manuela compró un celular y una patineta, ¿Cuánto debe pagar en la tienda por los dos juguetes?
2. Mariana pagó un spinner con \$4000 ¿Cuánto le debe devolver el tendero?
3. Mateo tiene \$4500 y quiere comprar 2 juguetes ¿Qué juguetes puede elegir?

**Resuelve:**

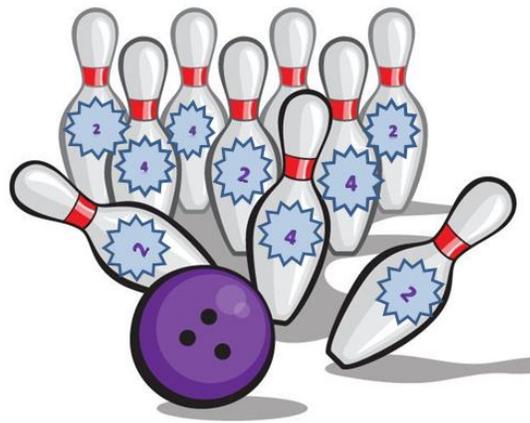
1. Ana compró un balón de futbol que cuesta \$1800 y un spinner que cuesta 1600.  
¿Cuánto dinero pagó Ana por los dos juguetes?

2. Julián compró un celular que vale \$2820, una patineta que vale 1950 y un play que vale \$3230. ¿Cuánto dinero se gastó Julián en la compra?
3. Mariana compró dos juguetes por un valor de \$6848, uno de ellos costó \$3225. ¿Cuánto costó el otro juguete?
4. Brandon pagó un peluche con \$5000, si el peluche cuesta \$2500, ¿Cuánto dinero le debe devolver la vendedora de la tienda?

## TAREA

### JUEGO LOS BOLOS

El juego “Los Bolos” está pensado con el fin de que los estudiantes puedan realizar conteos simples o múltiples a partir de situaciones en las que se deban totalizar cantidades, representarlas simbólicamente y comunicarlas.



#### Número de jugadores

Se pueden conformar equipos de 5 a 10 estudiantes por juego.

#### Materiales

- De 10 a 15 pines, los cuales pueden ser botellas o vasos de plástico marcados con los números de dos en dos de tres en tres, etc., según los conteos iterados que se espera favorecer con el juego.
- Un bolo por equipos (puede ser un balón o una pelota).
- Hoja de registro impresa para cada estudiante.
- Lápiz, papel y pegamento.

### **Cómo jugar**

El juego consiste en derribar el mayor número de pines al lanzar un bolo; cada uno de los pines se encuentra marcado con el número 2 o con el número 4, pero eventualmente se pueden modificar los números en los pines para un nivel más avanzado en el juego para favorecer el trabajo con los conteos iterados.

Los estudiantes se ubican en fila ante los pines, a una distancia de por lo menos dos metros. Por turnos, cada estudiante lanza el bolo para derribar el mayor número de pines. Posteriormente, debe contar las cantidades en los bolos derribados y consignar el valor total obtenido por cada lanzamiento. Cada estudiante debe realizar por lo menos tres lanzamientos efectivos y finalmente con los valores totales obtenidos de cada lanzamiento deben hallar el valor total de puntos obtenido en el juego. Por cada grupo, gana el jugador con mayor número de puntos.

### **Insumos para el juego**

<b>LANZAMIENTOS</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>LANZAMIENTO 1</b>	
<b>LANZAMIENTO 2</b>	
<b>LANZAMIENTO 3</b>	
<b>TOTAL</b>	

**TAREA****TIRAS DE SECUENCIAS NUMÉRICAS**

Con la tarea “Tiras de Secuencias Numéricas” se presenta a los estudiantes diferentes secuencias de números, organizadas a partir de sumas iteradas. Las secuencias pueden comenzar desde los primeros números o a partir de cualquier número de la secuencia. La tarea consiste en identificar las secuencias numéricas y completar los espacios que aparecen vacíos con los números correspondientes.

**Insumos para la tarea**

0	2	4	6	8	10
10	12	14		18	20
20	22		26		30
	32		36		30

1	3	5		9	11
11	13	15		19	21
21		25		29	
	33		37		41

101	103	105	107		111
100	102	104	106		110
101		105		109	
	112		116		120

## **TAREA**

### **JUEGO LA ESCALERA**

El juego “La Escalera” permite realizar conteos simples y múltiples; reconocer la cardinalidad, la ordinalidad de los números y diferentes representaciones de los mismos. El juego avanza hacia el conteo de unidad múltiple a partir de las variaciones en los materiales, por ejemplo, en los números de los dados y de las casillas de la escalera.

#### **Número de jugadores**

Los estudiantes se agrupan en equipos de 3 a 4 integrantes.

#### **Materiales**

- Por equipos se entrega un tablero de juego y las tarjetas sorpresa (material impreso) y dos dados.
- Una ficha para cada jugador.
- Una hoja de registro por cada jugador.
- Una hoja de registro impresa por cada jugador.

#### **Como jugar**

El juego consiste en avanzar de casilla en casilla hasta llegar a la última casilla que posee el número más grande. El docente introduce variaciones del juego de forma tal, que

en los siguientes juegos el estudiante requiera contar de dos en dos, de cinco en cinco, etc. Para ello, los dados deben ser modificados igualmente con los múltiplos del dos, del tres, del cinco, etc., y representados como números y no como colecciones de puntos. Los estudiantes llenan un registro con las posiciones inicial, los puntos obtenidos y la posición final. Gana el estudiante que primero llegue a la casilla final de la escalera.

### **Insumos para el juego**







## **TAREA**

### **JUEGO UNO FUERA**

Se trata de un juego para realizar entre cuatro jugadores. El material consta de un paquete de tarjetas numeradas del 1 al 12, cuatro dados y una hoja de registro. El objetivo del juego es eliminar cada una de las tarjetas según las cantidades marcadas en los dados y en forma ascendente. Gana el primer jugador en eliminar todas sus tarjetas.

El juego “Uno Fuera” permite hacer diferentes conteos, reconocimiento de la cardinalidad y de la ordinalidad de los números, diferentes composiciones y por lo tanto operaciones entre ellos. Además, permite reconocer que un mismo número se compone de diferentes maneras, resultado que se puede aprovechar para reflexionar acerca del significado del signo igual, no solo como operador, sino también como relación de equivalencia.

#### **Cómo Jugar**

Para iniciar, cada jugador elige un paquete de tarjetas (del mismo color), y las pone enfrente suyo, ordenadas en forma ascendente (la ficha con el número 1 en la parte superior del montón). Cada jugador lanza los dados y con los puntajes obtenidos, procede a combinar las cantidades empleando sumas, para encontrar todos los posibles totales. La tarjeta marcada con el número 1 es la única que se puede eliminar con un sólo dado; para las demás tarjetas, se deben combinar las cantidades con 2 o más dados. Con base en estos totales, se van eliminando las tarjetas en orden sucesivo y creciente. En una misma jugada se pueden eliminar tantas tarjetas como totales haya calculado.

A medida que el juego se realiza se lleva un registro de las jugadas en las hojas de registro (cada hoja permite registrar hasta tres partidas jugadas). Por cada partida, se registra al frente del número que corresponde con la tarjeta eliminada, la combinación de cantidades (de las marcadas en los dados) que se usó para componer dicho número.

El juego deberá hacerse de forma libre al comienzo, para que los estudiantes se familiaricen con el juego y sus reglas. Posteriormente, se procede a jugar de nuevo, pero ahora con el uso de la hoja de registro, hasta completar las tres partidas.

### **Segundo momento: la socialización**

#### **Tiempo estimado: 1 hora**

Apoyándose en el registro escrito de los niños y niñas, se trata de organizar las distintas posibilidades de combinación de cantidades que permiten eliminar cada tarjeta. Para ello, el docente pregunta, para cada número, qué tipo de combinaciones permitieron eliminarlo. Es importante que, por cada número, pregunte a los estudiantes si existirían, con los dados usados, otras combinaciones posibles para eliminar dicha cantidad. De esta manera se podrá construir una lista completa de las combinaciones posibles (con dos, tres y hasta cuatro sumandos) de cada uno de los números del 1 al 12.

Implica que los estudiantes comuniquen los resultados de su equipo y que expliquen qué estrategia utilizaron para ganar, si es el caso, o por el contrario qué creen que faltó para ganar el juego. Durante la comunicación de los resultados y con la ayuda del docente, los estudiantes deberán registrar los diferentes resultados obtenidos durante el juego para eliminar cada una de las tarjetas.

### **Tercer momento: Cierre de la tarea con el juego “Uno Fuera”**

### Guía de trabajo para el estudiante

**Utilizando 4 dados, realiza las diferentes composiciones para los números del 1 al 12.**

#	Combinaciones posibles con cuatro dados y sin diferenciar los dados
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

**Cuarto momento: Trabajo evaluativo en clase**

**Tiempo estimado: 1 hora**

### Guía de trabajo para el estudiante

#### 1. Resolver la siguiente situación

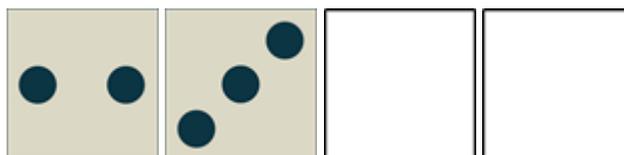
Camila estaba jugando el juego del “Uno Fuera” con 4 dados comunes. Resulta que, al llenar el registro del juego, borró accidentalmente una de las combinaciones que logró realizar para eliminar la tarjeta marcada con el número 11. Ella debe entregar la hoja de registro a su profesora, pero no logra recordar qué cantidades marcaron los otros 2 dados, tan sólo tiene el registro de 2 de ellos.

Ayuda a Camila para que pueda entregar su tarea, dibujando los puntos correspondientes en los dados que se encuentran en blanco. Finalmente, debes escribir al frente de cada solución, las estrategias que usaste para hallar los puntos en los dos dados faltantes.

1)



2)



3)



4)



2. Evalúa cuidadosamente cada uno de los eventos siguientes y escribe para cada uno de ellos una de las siguientes frases: **evento posible**, **evento imposible**, o **evento seguro**, según corresponda en cada caso. Finalmente justifica tus respuestas en el espacio delineado (puedes usar dibujos para ello).

- a) Juan acaba de lanzar tres 3 dados, él dice que compuso el número 5 combinando las cantidades que obtuvo de los 3 dados. Se sabe que uno de los dados cayó en el número 4.
- 

- b) Se lanzaron 4 dados y con la combinación de las cantidades se obtuvo el número 16.
- 

- c) Mateo lanza dos dados y afirma que puede combinar sus cantidades para obtener un número mayor o igual a 2.
- 

- d) María lanzó 4 dados, ella afirma que puede realizar una combinación usando los 4 dados para obtener el número 25.
- 

- e) Si lanzas 3 dados puedes combinar sus cantidades para obtener el número 17.
- 

### Insumos para el juego “Uno Fuera”

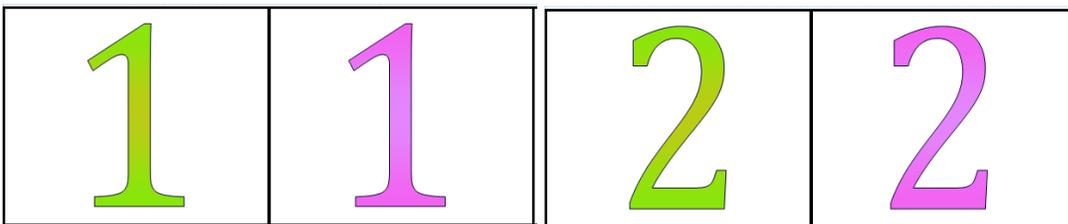
#### Hoja de registro

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Primera Partida jugada		Segunda Partida Jugada		Tercera Partida Jugada	
Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada	Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada	Tarjeta Eliminada	Combinación de cantidades utilizada
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	
9		9		9	
10		10		10	
11		11		11	
12		12		12	

**Tarjetas con los números del 1 al 12**



3	3	4	4
5	5	6	6
7	7	8	8
9	9	10	10
11	11	12	12