



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO**

**FACULTAD DE MATEMÁTICAS**

---

---

**IDONEIDAD EPISTÉMICA DE TAREAS PARA LA ENSEÑANZA  
DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL EN EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

---

---

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN  
CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA**

**PRESENTA:**

**LIZZET MORALES GARCIA**

**ASESORA:**

**DRA. CATALINA NAVARRO SANDOVAL**

**CO-ASESOR:**

**DR. JUAN DÍAZ GODINO**

**Chilpancingo, Gro. Julio de 2018**

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado para la realización de mis estudios de maestría.

A mis padres Leonicio Morales Gallardo y Manuela Garcia Cruz, por el apoyo incondicional durante mis estudios de maestría.

A mis asesores de tesis, Dra. Catalina Navarro Sandoval y Dr. Juan Díaz Godino por la paciencia, apoyo y conocimientos durante la realización de la tesis de maestría.

A mis revisores Dra. María del Socorro García González y Dr. Armando Morales Carballo, por el tiempo dedicado a la revisión del trabajo de tesis, y sus puntuales observaciones.

A mis amigos, Adrian Muñoz Orozco y Camilo Rodríguez Nieto, por acompañarme en estos 2 años, por animarme y apoyarme para la mejora del proyecto de investigación.

# ÍNDICE

CAPÍTULO 1 .....	1
Introducción.....	1
1.1 El sentido numérico en el currículo .....	1
1.2 Aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal .....	6
1.3 Enseñanza del Sistema de Numeración Decimal.....	8
1.4 Problema de investigación.....	10
1.5 Pregunta de investigación.....	11
1.6 Objetivo General.....	11
1.7 Objetivos particulares:.....	11
CAPÍTULO 2 .....	13
Introducción.....	13
2.1 Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS).....	13
2.1.1 La noción de configuración Ontosemiótica como herramienta para el análisis de libros de texto de matemáticas .....	14
2.1.2 Significado de un objeto matemático.....	16
2.1.3 Idoneidad epistémica .....	17
2.1.4 Indicadores de idoneidad epistémica .....	18
2.2 Metodología de la investigación .....	18
2.2.1 Contexto de la investigación .....	19
2.2.2 Revisión del Programa de estudios 2011 .....	19
2.2.3 Revisión de libros de texto Desafíos Matemáticos <i>Libro para el maestro</i> .....	21
2.2.4 Organización de los desafíos en el programa de estudios 2011 y libros de texto ...	24
2.2.5 Organización de las tareas en los libros de texto analizados .....	27
2.2.6 Niveles de análisis de la actividad matemática .....	29
2.2.6.1 Análisis fenomenológico-antropológico .....	29
2.2.6.2 Análisis Ontosemiótico .....	30
2.2.7 Valoración de la idoneidad epistémica .....	31
CAPÍTULO 3 .....	32
Introducción.....	32
3.1 Epistemología de los Sistemas de Numeración .....	32
3.2 Epistemología del Número natural .....	34

3.3 Situaciones-problema .....	36
3.3.1 Contextos numéricos.....	36
3.4 Lenguaje .....	39
3.4.1 Bloques multibase.....	41
3.4.2 Ábacos.....	41
3.4.3 Regletas Cursenaire .....	42
3.5 Reglas (definiciones, proposiciones y procedimientos) y argumentos .....	43
3.5.1 Definiciones .....	43
3.5.2 Proposiciones.....	44
3.5.3 Procedimientos .....	44
3.5.4 Argumentos .....	44
3.6 Indicadores de idoneidad epistémica para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal .....	44
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>47</b>
Introducción.....	47
4.1 Significados identificados en el libro de texto desafíos Matemáticos primer grado .....	48
4.1.1 Significado del número como secuencia numérica .....	48
4.1.1.1 Tareas de conocimiento de la secuencia numérica del 0 al 100. ....	49
4.1.1.2 Tareas de ejercitación de la secuencia numérica .....	56
4.1.2 Significado cardinal del número natural.....	64
4.1.2.1 Tareas para el tratamiento del valor posicional de números de dos cifras .....	68
4.1.3 Significado ordinal del número natural.....	72
4.1.3.1 Tareas de uso de los números ordinales .....	72
4.1.3.2 Tareas de ejercitación de números ordinales .....	75
4.1.4 Significado simbólico del número natural .....	76
4.1.4.1 Tareas de uso del número natural como etiqueta.....	76
4.2 Configuración epistémica del número natural en primer grado de primaria .....	78
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>81</b>
Introducción.....	81
5.1 Análisis de tareas en el libro de texto Desafíos Matemáticos segundo grado .....	81
5.1.1 Significado simbólico del número natural .....	81
5.1.1.1 Tareas de comparación de números naturales de hasta tres cifras .....	82

5.1.1.2 Tareas de lectura y escritura de números.....	88
5.1.1.3 Tareas del uso del número natural como etiqueta.....	89
5.1.2 Significado del número natural en el contexto cardinal.....	90
5.1.2.1 Tareas para el tratamiento del conteo.....	91
5.1.2.2 Tareas para el trabajo del valor posicional de un número de hasta tres cifras..	93
5.1.2.3 Tarea para lectura y escritura de números .....	97
5.1.2.4 Tareas de comparación .....	99
5.1.3 Significado como secuencia numérica del número natural.....	99
5.1.3.1 Tareas sobre el conocimiento de la secuencia numérica .....	100
5.1.3.2 Tareas donde se hace uso de las tablas-100.....	103
5.1.3.3 Tareas de ejercitación de la secuencia numérica .....	104
5.1.4 Significado operacional del número natural .....	105
5.1.5 Configuración epistémica del número natural en segundo grado de primaria.....	108
5.2 Análisis de las tareas en el libro Desafíos Matemáticos tercer grado .....	111
5.2.1 Significado del número natural en el contexto cardinal.....	111
5.2.1.1 Tareas para trabajar el valor posicional.....	112
5.2.2 Significado simbólico del número natural .....	118
5.2.3 Configuración epistémica del número natural en tercer grado .....	120
CAPÍTULO 6 .....	123
Introducción.....	123
6.1 Valoración de la idoneidad epistémica de las tareas.....	123
6.1.1 Desafíos Matemáticos <i>primer grado</i> .....	123
6.1.2 Desafíos Matemáticos <i>segundo grado</i> .....	128
6.1.3 Desafíos Matemáticos <i>tercer grado</i> .....	133
6.2 Conclusiones.....	136
Referencias Bibliográficas .....	138

## Introducción

Una de las herramientas que han servido como mediador para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en el aula, es el libro de texto. El mismo ha sido estudiado desde diversas perspectivas atendiendo áreas de conocimiento en particular en educación primaria como lo son *Aritmética* (Campistrout, Nava, Rizo, Solache y Solache 2012; Ceballos y Blanco, 2008; Godino, Font y Wilhelmi, 2006; Konic, Konic, Godino y Rivas, 2010; Orrantia, González y Vicente, 2005), *Geometría* (Becerra y González, 2016; Godino y Ruiz, 2002; Guillen, González y García, 2009; Kiener, Scaglia y Götte, 2013; Ruesga, Valls y Rodríguez, 2006) y *Probabilidad y Estadística* (Alsina y Vásquez, 2016; Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea, 2015; Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015; Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga, 2017; Giacomone, Díaz-Levicoy y Godino, 2018; Salcedo y Ramírez, 2016; Torres, Contreras y Batanero, 2016).

De manera particular, en el área de aritmética diversas son las dificultades y errores reportados en el aprendizaje del número natural en educación primaria, planteándose así propuestas de enseñanza para atender las mismas. Sin embargo, poco se ha indagado sobre el análisis de textos en matemáticas, donde se aborden aspectos relacionados con el significado del número natural y su representatividad en los textos. Por tal motivo en esta investigación el objetivo es caracterizar la idoneidad epistémica de tareas relacionadas con la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal (SND) en libros de texto *Desafíos Matemáticos* de la Secretaría de Educación Pública en México, de los tres primeros grados de la educación primaria.

Para ello se recurre a herramientas teóricas y metodológicas propias del Enfoque Ontosemiótico de la cognición e Instrucción Matemáticos (EOS), particularmente se utilizaron los constructos idoneidad epistémica, configuración ontosemiótica y los niveles de análisis de la actividad matemática propuestos en Godino Beltrán-Pellicer, Burgos y Giacomone (2017). El reporte de investigación se estructura de la siguiente manera:

En el capítulo 1, se presenta la problemática, el problema y los objetivos de investigación, con base en la literatura que ha abordado aspectos relacionados con el tratamiento del sentido numérico en el currículo, dificultades y errores en el aprendizaje del Sistema de Numeración

Decimal, así como las diferentes propuestas para la enseñanza del objeto matemático en cuestión.

En el capítulo 2, se presentan el enfoque teórico y la metodología que sustenta el trabajo de investigación. En ese sentido, se abordan aspectos relacionados con el uso de algunas herramientas teóricas del Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción y Cognición Matemáticos (EOS) para el análisis de libros de texto. Por otra parte, referente a los aspectos metodológicos se abordan los niveles de análisis de Godino et al. (2017).

En el capítulo 3, se organiza el significado de referencia del Sistema de Numeración Decimal. En este sentido, se presentan investigaciones referidas a las situaciones-problema, lenguaje, conceptos, procedimientos, proposiciones y argumentos que desde la literatura en Matemática Educativa, se consideran pertinentes para la enseñanza del SND en educación primaria.

En los capítulos 4 y 5, se presenta el análisis de los tres libros de texto, *Desafíos Matemáticos primer grado*, *Desafíos Matemáticos segundo grado* y *Desafíos Matemáticos tercer grado*. La organización de dicho análisis se organiza acorde con el significado al que alude cada una de las tareas, la secuencia de prácticas esperadas en la solución de la tarea, y la configuración Ontosemiótica de la misma.

En el capítulo 6, se presenta la valoración de la idoneidad epistémica en cada uno de los libros de texto analizados, así como las conclusiones de investigación.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas usadas para este trabajo de investigación.

# CAPÍTULO 1

## Problemática, problema y objetivos de investigación

### Introducción

En este apartado se presentan de manera organizada, investigaciones referidas al trabajo con el Sistema de Numeración Decimal, tomando en cuenta tres aspectos, lo relacionado con el *sentido numérico en el currículo, el aprendizaje del SND y la enseñanza del SND*. Lo anterior con el propósito de fundamentar la problemática de este trabajo de investigación.

### 1.1 El sentido numérico en el currículo

De manera general, la National Council of Teacher of Mathematics (1989) señala cinco componentes que caracterizan al sentido numérico: el significado del número, relaciones numéricas, el tamaño de los números, operaciones con números y referentes para los números y cantidades. Por otra parte, de acuerdo con Cid, Godino y Batanero, (2003), el sentido numérico hace referencia a las nociones y relaciones que configuran el sistema de los números naturales, donde se incluyen aspectos como su origen en las actividades humanas de contar colecciones de objetos, así como el sistema lógico-deductivo que organiza, justifica y estructura todos sus elementos.

En ese sentido, de acuerdo con Godino, Font, Konic y Wilhelmi (2009)

El logro de un buen sentido numérico contempla la adquisición de las siguientes destrezas: el cálculo mental, la estimación del tamaño relativo de los números y del resultado de operaciones con números, el reconocimiento de las relaciones parte-todo, conceptos de valor posicional y resolución de problemas.

(p. 1)

El sentido numérico es abordado en la educación Primaria en México, en los documentos oficiales (plan de estudio y programas de estudio 2011) en el eje *sentido numérico y pensamiento algebraico*, donde es contemplado como uno de los ejes que sustenta la educación básica, el propósito que persigue en el caso de la educación primaria, de acuerdo al programa de estudios (2011) es que los estudiantes “utilicen los números y operaciones en distintos contextos” (p. 82). El eje está conformado por ocho temas, donde particularmente para el caso del tema “números y sistemas de numeración” se contempla como objetivo que

---

los estudiantes “conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas, así como explicar las diferencias entre las propiedades del sistema de numeración y las de otros sistemas, tanto posicionales como no posicionales” (Programa de estudio 2011, p.60).

Para la puesta en práctica de lo estipulado en los documentos oficiales, a lo largo de la educación primaria, se disponen y organizan contenidos en los programas de estudio y libros de texto para cada grado escolar. En ese sentido, el libro de texto viene siendo una de las principales herramientas que el profesor utiliza al momento de la instrucción, en el caso de México, es la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) quien se encarga de editarlos y distribuirlos a lo largo del territorio nacional.

La importancia del análisis de libros de texto de matemáticas radica en el uso de este, desde su distribución en 1959, dado que los profesores y las mismas reformas educativas los han convertido en “mediadores entre el currículo y el aula” (Ceballos y Blanco, 2008, p.1). Asimismo, como lo señalan Braga y Belver (2016) el estudio de los libros de texto de Matemáticas es prudente debido a que mediante éste podemos informarnos respecto a la potencialidad que podría tener el material didáctico, y con ello favorecer la reflexión curricular.

Respecto de los libros de texto gratuitos en México, Navarro (2015) señala que estos han sufrido diversos cambios en el enfoque de enseñanza con el que se elaboran, y cabe mencionar que es la reforma educativa 2011, la que actualmente está vigente, en ésta última se propone un enfoque de enseñanza por competencias, donde se espera que el estudiante tenga conocimientos para saber (conocimientos), saber hacer (procedimientos), y saber ser (actitudes). En ese sentido de acuerdo con Díaz- Barriga (2016) las situaciones que se planteen para la enseñanza con este enfoque deben permitir al estudiante el desarrollo de competencias.

En Matemática Educativa, y particularmente en el caso de la educación primaria se han realizado diversas investigaciones donde el foco de atención es el análisis de libros de texto

---

de Matemáticas, en éstas se atienden áreas de conocimiento como: *Aritmética* (Campistrous, Nava, Rizo, Solache y Solache 2012; Ceballos y Blanco, 2008; Godino, Font y Wilhelmi, 2006; Konic, Konic, Godino y Rivas, 2010; Orrantía, González y Vicente, 2005), *Geometría* (Becerra y González, 2016; Godino y Ruiz, 2002; Guillen, González y García, 2009; Kiener, Scaglia y Götte, 2013; Ruesga, Valls y Rodríguez, 2006) y *Probabilidad y Estadística* (Alsina y Vásquez, 2016; Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea, 2015; Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015; Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga, 2017; Giacomone, Díaz-Levicoy y Godino, 2018; Salcedo y Ramírez, 2016; Torres, Contreras y Batanero, 2016).

En particular en este trabajo interesa atender el área de aritmética, pero centrando la atención en el eje sentido numérico y pensamiento algebraico para atender el concepto de *número natural*, debido a que es uno de los conceptos que se enseñan en los primeros niveles de la educación primaria (Godino, et al., 2009; Saiz et al., 2011).

Ahora bien, respecto a la realización de análisis de texto respecto del concepto *número natural* en el nivel primaria, investigadores como Salgado y Salinas (2012), analizaron algunas actividades referidas a *número* propuestas en libros de texto de tres editoriales distintas, con base en ello diseñaron un instrumento de análisis, posteriormente evaluaron las tareas propuestas en el mismo. En los resultados los autores señalan que la metodología empleada por las editoriales se basó en el aprendizaje memorístico y la repetición, además las actividades planteadas en los mismos no promueven la adquisición de conocimiento lógico-matemático, la reflexión y comprensión del concepto, en su lugar se fomenta un conocimiento físico y social empleando situaciones cotidianas.

Por otra parte, Block y Álvarez (1999) analizan algunos cambios que han sufrido las propuestas oficiales para la enseñanza del *número* en primer grado en México entre 1960 a 1990. Entre los aspectos señalados se evidencia que en los 60's, el aprendizaje del número natural se centraba en la repetición de ejercicios muy similares entre sí y la memorización de reglas, fórmulas y definiciones. En los Años 70's, la reforma curricular en México fue influenciada por la matemática moderna y como consecuencia el tratamiento del concepto número natural se empezó a trabajar con la teoría de conjuntos, en los libros de texto se

---

trabaja con situaciones de comparación para introducir los números naturales del 1 al 9, además, se muestra de manera explícita la base y la posición del sistema de numeración. Posteriormente en los 80's, con el fracaso de la matemática moderna surge la necesidad de reestructurar nuevamente el currículo de los tres primeros grados de la educación primaria, considerando los siguientes aspectos:

Se eliminan los contenidos de lógica y conjuntos y se empieza a trabajar con el razonamiento lógico, se plantea la introducción de núcleos integradores y se empiezan a abordar temas como la familia y la comunicación, se aborda la matemática a partir de problemas reales y se puede notar una gran influencia de la teoría de Piaget. También debido a la inclinación hacia dicha teoría en la estructuración de los libros de texto, se enfatiza en la manipulación de objetos concretos, y con ello se plantea una metodología de enseñanza de la matemática concebida a través de problemas que se resuelven primero con objetos, después a nivel gráfico, y después a nivel simbólico (Block y Álvarez, 1999, p. 66).

Finalmente, en los años 90's, se empieza a notar el nuevo papel de los problemas y se aborda el significado de los conceptos en distintos contextos. En ese sentido la resolución de problemas es la principal herramienta para que el alumno construya conocimiento matemático. En esta década también se introducen algunos aportes de la investigación en didáctica de las matemáticas, creándose con ello dos programas de desarrollo curricular, Educación especial y CONAFE<sup>1</sup> programas donde se incluyen propuestas para la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico. Los materiales utilizados son los siguientes: un libro de texto para el alumno, un fichero con actividades didácticas para el maestro, un libro por grado para el maestro. En los libros de texto se puede notar que la resolución de los problemas ya no es guiada por el libro de texto, sino que se espera que el alumno proceda de manera particular en la resolución de los problemas y con ello desarrollar sus propios procedimientos. De modo que los números naturales no se introducen uno por uno y en orden sino más bien simultáneamente considerando cierto rango, aplazando así el estudio de las características esenciales del sistema de numeración como son la base y la posición (Block y Álvarez, 1999).

---

<sup>1</sup> CONAFE(Consejo Nacional de Fomento Educativo)

---

Ahora, respecto del análisis de libros de texto de matemáticas en educación primaria, Cortez (2015) analiza el libro de texto gratuito correspondiente al primer grado de educación primaria de la reforma de 1993, con el propósito de mostrar la estructura de tema de números naturales en dicho material, para ello hace uso del análisis de contenido. Los resultados muestran que de manera estructural se trabaja inicialmente con cantidades hasta el 10, posteriormente cantidades hasta el 15 y símbolos hasta el 10, después cantidades hasta el 30 y símbolos numéricos hasta el 15, y finalmente se da el salto para trabajar cantidades hasta el 100.

Por otro lado, Morales (2015), efectúa un estudio con el objetivo de identificar las ideas y/o procedimientos que los alumnos de primer grado de primaria ponen en juego al resolver actividades relacionadas con el concepto de número natural, para ello efectúa una revisión de los documentos oficiales correspondientes a la reforma 2011 de la educación básica, así como los libros de texto correspondiente a este grado escolar, los resultados particularmente de la revisión de libros de texto muestra que no se trabaja explícitamente con la expresión verbal de los números naturales hasta el 100, además de que no existe un convenio establecido referido a que si la secuencia numérica inicia en 1 o 0. Al respecto Navarro (2015) señala que el libro de texto de matemáticas para este grado escolar no es un guía como tal, debido a que la mayoría de las lecciones no muestran las orientaciones necesarias que comuniquen al lector lo que se debe realizar.

Por otra parte, Soto (2016), efectúa una comparación entre el tratamiento que se le ha dado al concepto de número natural en tres ediciones (1980, 1993, y 2015) de libros de texto gratuitos de primer grado de primaria en México. Propiamente, respecto del análisis del libro de texto de 1980, se señala que, para el caso de la introducción de los números naturales, este introduce los números del 1 al 9 uno, por uno, así como el número cero (0), posteriormente se introducen las decenas y su representación simbólica (10, 20, 30, 40,...90), los números del once al quince, después se trabaja con la adquisición de los números del 16 al 20 y algunas de sus representaciones, después con la secuencia del 21 al 49, y finalmente con la introducción de los números del 50 al 99. También resalta, como para el tratamiento del cero en las tres ediciones se trabaja mediante la canción “yo tenía diez perritos”.

Estas investigaciones resaltan aspectos importantes del tratamiento del concepto de número natural en primer grado de la educación primaria en México, pero en su análisis dejan de lado la importancia que tienen los significados del número natural en el tratamiento del mismo, además estas se han centrado únicamente en el primer grado, y no así en el tratamiento del concepto en otros grados escolares, lo anterior es importante debido que permitiría tener una visión global sobre los aspectos generales que atender en la enseñanza del concepto. Por tal motivo, desde este trabajo se propone un análisis que tome en cuenta los distintos significados del número natural, y para complementar lo anterior resulta necesario mirar cómo se ha estado planteando la enseñanza y aprendizaje del mismo, por ello a continuación puntualizamos respecto de estos aspectos.

## 1.2 Aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal

Algunas investigaciones en educación matemática han reportado dificultades y/o errores durante el proceso de aprendizaje respecto de la lectura y/o escritura de numerales en el sistema de numeración decimal (SND) en educación primaria (Chan, Au, Lauy & Tang, 2017; Medina Rodríguez, 2016; Otálora y Orozco, 2006; Rizo et al., 2013). En el mismo sentido, Bedoya y Orozco (1991), señalan que estas dificultades pueden estar relacionadas con la comprensión del valor posicional en el sistema de numeración decimal, lo anterior aludiendo específicamente al doble significado que tienen las cifras que componen un número, es decir, el valor correspondiente al número de unidades (valor nominal) y el valor relativo al orden (valor posicional). Los autores mencionan que “el valor posicional que la escuela tradicional implementa para tratar el SND, constituye una simplificación exagerada de las reglas que rigen el sistema” (Bedoya y Orozco, 1991, p. 56).

Este tratamiento inadecuado del valor posicional puede traer consigo diversos problemas. Por ejemplo, Saxton & Cakir (2006) evidencian cómo algunos niños no generan estrategias para la descomposición de cifras en términos de decenas y unidades, dado que no establecen la comprensión del valor nominal y posicional de los dígitos. Además, lo anterior es causa para no lograr éxito en la resolución de sumas y restas, la producción y la comprensión de numerales, cabe señalar que la dificultad se incrementa en el estudiante a medida que avanza de grado escolar (Chan & Ho, 2010; Hilbert & Wearne, 1992; Hunter & Turner, 1994).

---

De acuerdo con algunos resultados de investigaciones, se encontraron posibles respuestas para los factores que pueden contribuir o inhibir la adquisición de este concepto en los niños, por ejemplo, Ross (1986) efectuó un estudio con el objetivo de identificar la comprensión que 60 niños (15 en cada grado escolar desde 2° a 5°) tenían del valor posicional, señalando los factores que podrían contribuir o inhibir la adquisición de dicho concepto. Los resultados mostraron que para comprender el valor posicional los niños necesitaban conocimientos sobre numeración, conceptos numéricos y relaciones entre partes enteras. Asimismo, Ross (1986), reportó que la mayoría de los niños, participante en el estudio, sabían que el número 25 podría representar una colección de 25 objetos, pero no sabían que el número 2 representaba 20 de ellos, y el 5 los cinco restantes, así mismo el autor señala que la enseñanza del valor posicional en los primeros grados, no es sencilla, lo anterior aunado al hecho de que los niños deben de tener conocimientos previos que adquieren hasta la edad de 8 a 10 años. Al respecto, Kamii (1986) considera que a la edad de 7 u 8 años es pertinente para la introducción del valor posicional.

Por su parte, Fuson (1990) menciona que, en el caso de los niños de habla inglesa, se atribuyen las dificultades de lectura y/o escritura de números naturales a las irregularidades del idioma inglés, como es el caso de la expresión verbal para los números del 11 al 19, en los cuales no se indica la composición de estos como suma de decenas y unidades. Por otro lado, entre los errores reportados por Chan et al. (2017) está el uso del *mapeo directo* relacionado con representar un número utilizando el valor nominal de cada subgrupo, por ejemplo cuando se pide representar el número 13, el 1 es representado utilizando una hoja de cien cuadros que representaba una centena y el número 3 por una hoja con tres cuadros que representaba tres unidades, la investigadora señala que quizá los niños cometen dicho error debido al algoritmo de las ilustraciones del libro de texto, dado que normalmente presentan la base diez en agrupación canónica, por ejemplo 54 representado por cinco bloques de diez y un grupo de cuatro unidades.

Como se puede observar la problemática asociada al aprendizaje del número en educación primaria es amplia, y las investigaciones consultadas nos permiten resaltar tres aspectos, el

---

primero relacionado con las *dificultades y errores en la lectura y escritura de números*, el segundo aunado a la *comprensión del valor posicional* como factor condicionante en dichas dificultades, y finalmente *el uso de las imágenes en el libro de texto* como factor que incida negativamente en el aprendizaje del valor posicional. Respecto de esto último poco se ha investigado en Matemática educativa.

### 1.3 Enseñanza del Sistema de Numeración Decimal

Una de las cuestiones que se tocan en este apartado, es cómo se ha planteado la enseñanza del SND en educación primaria, para rescatar algunos elementos que resultan de interés en esta investigación.

Para ello iniciemos haciendo referencia a un estudio efectuado por Terigi y Wolman (2007) quienes analizan algunas maneras en la que la enseñanza usual del SND podría estar contribuyendo a la producción del fracaso escolar, asimismo proponen algunas condiciones que deben reunir las propuestas de enseñanza para una mejora en el dominio del mismo. Respecto de la enseñanza usual del SND señala que uno de los aspectos a los que se le ha dado importancia es enseñar los números de uno en uno, respetando el orden de la serie, de acuerdo al grado de escolaridad, es decir, del 1 a 100 en primero, hasta el 1000 en segundo, y así sucesivamente.

Otro aspecto importante que señalan las autoras para la enseñanza del valor posicional en el SND, es el uso de recursos materiales para concretar el principio de agrupamiento de base diez. Respecto del uso de tales recursos las autoras señalan que estos presentan varios inconvenientes, debido a que algunos recursos hacen que el SND se asemeje más a los sistemas aditivos. Desde la propuesta que hacen las autoras se considera importante la necesidad de conceptualización del sistema de numeración decimal antes de usarlo.

Por otra parte, Alcalde, Pérez y Lorenzo (2016) mencionan que uno de los objetivos que se persigue con la enseñanza del SND en educación primaria es que el número sea entendido con base a los diversos usos que tienen, como cardinal y como ordinal, y consecuentemente otros significados asociados al mismo, los autores también hacen referencia a la necesidad

---

del uso de material concreto como lo son los bloques multibase, ábacos, regletas Cuisenaire, entre otros.

Asimismo, Alcalde et al. (2016), destacan algunas capacidades a desarrollar en el aula de primaria, para el trabajo con la numeración. Entre ellas se mencionan las siguientes: clasificar y ordenar conjuntos según su cardinal, contar progresiva y regresivamente, introducción del principio de agrupamiento del SND, verbalizar y representar gráficamente los agrupamientos realizados, construir las unidades de diferentes órdenes (decenas, centenas,...), leer y escribir números naturales, reflexionar sobre diferentes usos de los números naturales en situaciones cotidianas, leer y escribir cantidades en el sistema de numeración Romano, y finalmente introducir el sistema de numeración sexagesimal.

Por otra parte, Cid et al., (2003) dan a conocer la importancia de trabajar la enseñanza del SND desde la implementación de situaciones, como lo son las situaciones de cardinalidad sin o con recuento, situaciones de ordenación, situaciones de lectura y escritura de números de una cifra, situaciones de lectura y escritura de números de varias cifras, situaciones de comunicación escrita de números de más de una cifra, así como materiales para el estudio de la numeración como lo son los bloques multibase, ábaco, regletas Cuisenaire, el dinero, fichas de colores entre otros.

Finalmente, Campistrous et al. (2012) proponen que una metodología que puede ser utilizada para la enseñanza de la numeración puede ser la siguiente: comenzar con el tratamiento de los números del 0 al 9 sus significados como cardinal y ordinal de un conjunto y su carácter de unidades en el SND, continuar con la lectura y escritura de los dígitos, pasar a la formación de los números en el intervalo del 0 al 20, hacer actividades de conteo de manera ascendente y descendente, incluir situaciones problemáticas donde se haga uso de los números y sus significados como cardinal y ordinal, extender lo conocido de los números del 1 al 20, para los números a los restantes en intervalos de 10, hasta el 100, extender lo anterior a los intervalos restantes de acuerdo al grado escolar requerido, destacar en todo momento la estructura decimal y posicional del sistema, en la lectura y escritura de los números, así como en la descomposición aditiva como múltiplos de potencias de 10.

---

Otras propuestas resaltan la importancia del tratamiento de la numeración en el contexto ordinal del número natural, tal es el caso de Hernández (2013) quien diseña actividades para niños de 5 a 6 años donde se trabaja el número natural en su contexto ordinal, destacando que en el desarrollo de la actividad los niños lograron trabajar correctamente en este contexto, por tal motivo la autora señala la importancia de trabajar el número natural en un contexto distinto al cardinal.

#### **1.4 Problema de investigación**

Sin duda, las investigaciones consultadas ponen de manifiesto diversas posturas respecto a cómo debería plantearse la enseñanza del SND, aludiendo a propuestas de enseñanza que enfatizan en algunos aspectos didácticos del número, de las cuales resaltamos dos aspectos: los significados atribuidos al número y el tratamiento del valor posicional. El primer aspecto debido a que como lo menciona Hernández (2013), para dotar de funcionalidad a la construcción del número se deben plantear diversas situaciones que reproduzcan la génesis de la idea de número natural y transitar en los diferentes contextos de utilización de los números. Siendo esto, una de las exigencias del currículo para el tratamiento del sentido numérico (NCTM, 1986; Programa de estudios, 2011) tal como lo planteamos en párrafos anteriores. Además, Godino et al. (2009) para el caso del profesor, señala que éste debe de tener ideas claras sobre el uso de los números, los sistemas de numeración, los procedimientos de cálculo, así como el origen y naturaleza de los números. Por otra parte, el valor posicional lo resaltamos debido a que puede ser un factor condicionante para el aprendizaje de la lectura y/o escritura de números en educación primaria.

Ahora, dada la importancia del libro de texto en las aulas como mediador en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en educación primaria, dado que su función principal es servir de guía para el profesor al momento de la instrucción (Braga y Belver, 2016). Además, el análisis de textos educativos se perfila como una herramienta útil para el estudio de distintos conceptos matemáticos, debido a que el libro de texto permite al docente ampliar el conocimiento sobre el proceso evolutivo de la enseñanza de conceptos y estructuras matemáticas implicadas en la misma (Picado y Rico, 2012).

---

Con base en lo estipulado en los documentos oficiales y en las investigaciones consultadas, creemos que un punto que hace falta atender en el análisis de texto es respecto al tratamiento de los significados del número natural en la enseñanza del SND en educación primaria, pues la importancia de lo anterior radica en el hecho de que el amplio conocimiento de los profesores respecto de ello podría potenciar su enseñanza del SND en cualquiera de los grados escolares.

Para ello se requiere plantear un análisis donde se retomen aspectos didácticos y matemáticos del SND, lo anterior puede aportar herramientas que sirvan de apoyo al momento de la instrucción. Por tal motivo, en este estudio se utiliza la noción de idoneidad didáctica (Godino, 2013) como herramienta de apoyo para el análisis del tratamiento de la numeración en una muestra de libros de texto de educación primaria en México. En particular, fijaremos la atención en la faceta o dimensión epistémica, esto es, los significados que se proponen en los textos para los contenidos matemáticos seleccionados.

### **1.5 Pregunta de investigación**

Es por ello que la investigación se propone como pregunta de investigación ¿Cuál es la idoneidad epistémica de las tareas relacionadas con la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, correspondientes al segundo periodo escolar (Primer- Tercer grado) de la educación primaria en México?

### **1.6 Objetivo General**

Caracterizar la idoneidad epistémica de las tareas relacionadas con la enseñanza del SND en los libros de texto correspondiente al segundo periodo escolar (primer a tercer grado) de la educación primaria, correspondientes a la edición 2017-2018.

### **1.7 Objetivos particulares:**

- Identificar y describir las tareas presentes en libros de texto, utilizadas para la enseñanza del SND.
- Proponer indicadores de idoneidad epistémica de tareas para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal, para el ciclo de primer a tercer grado de la educación primaria.
- Valorar la idoneidad epistémica de las tareas relacionadas con el SND.

Para lograr los objetivos anteriores se hizo uso de herramientas del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS). Debido a que mediante éste se puede realizar un análisis que involucre aspectos didácticos-matemáticos en la enseñanza del SND, el cual se centra en aspectos relacionados con el significado de los objetos matemáticos.

## **CAPÍTULO 2**

### **Enfoque teórico y Metodología**

#### **Introducción**

En este capítulo, se presentan algunas herramientas teóricas del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción matemática (EOS) que se utilizan en la investigación. Por otra parte, se abordan aspectos relacionados con la metodología que se utiliza en la misma.

#### **2.1 Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS)**

De acuerdo con Godino (2012), el EOS tuvo su origen en la Universidad de Granada a principios de los años 90's, como resultados de la interacción de dichos investigadores con algunos desarrollos teóricos de la didáctica de la matemática que fueron iniciados en Francia, así como el análisis racional de los fundamentos y cuestiones de diversos marcos teóricos existentes.

Actualmente, el EOS es considerado como un enfoque teórico modular que ha surgido con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con Godino (2017), en este enfoque, se aborda la problemática relacionada con la enseñanza-aprendizaje de la matemática considerando las facetas: epistémica (contenido matemático a enseñar), cognitiva y afectiva (los procesos de aprendizaje), ecológica (el currículo y factores condicionantes), mediacional e interaccional (uso de recursos y modos de interacción).

Para el estudio de estas facetas, dentro del enfoque se dispone de herramientas teóricas y metodológicas específicas. En particular, dentro de esta investigación se utilizaron algunas herramientas que dentro del EOS se consideran pertinentes para el análisis de la actividad matemática en libros de texto, es decir, se toman como herramientas teóricas a utilizar, la noción de práctica matemática, sistema de prácticas, configuración ontosemiótica e idoneidad epistémica las cuales se interrelacionan entre sí y que llevan a identificar dos niveles de análisis utilizados en esta investigación, un primer nivel de análisis centrado en los significados y prácticas matemáticas y el segundo centrado en la trama de objetos primarios (situaciones-problema, lenguaje, procedimientos, proposiciones y argumentos) emergentes de las prácticas matemáticas necesarias para resolver una tarea.

### 2.1.1 La noción de configuración Ontosemiótica como herramienta para el análisis de libros de texto de matemáticas

Para esta investigación el análisis de textos de matemáticas se posiciona en el EOS dentro de la *faceta epistémica* en la cual se aborda particularmente lo relacionado con el significado institucional del contenido matemático que se pretende enseñar, es decir, “el sistema de prácticas institucionales asociadas al campo de problemas de las que emerge el objeto matemático en un momento dado” (Godino y Batanero, 1994, p. 13). En ese sentido, la parte central del análisis se sitúa en la actividad matemática, la cual se considera emergente de la resolución de las situaciones-problemas planteadas en los textos para el tratamiento de un concepto a enseñar. Lo anterior debido a que en el EOS se toma una perspectiva antropológica y pragmatista de la matemática centrada en los objetos matemáticos y su significado, desde el punto de vista personal como institucional.

En ese sentido, se concibe al objeto matemático emergente de las prácticas matemáticas, es decir, el objeto matemático emerge en lo que hacemos y decimos cuando trabajamos con él, en ese sentido se entiende como *práctica matemática* a “toda actuación o expresión (verbal, gráfica, etc.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas” (Godino y Batanero, 1994, p. 334). Tomando en cuenta lo anterior, se puede afirmar que los objetos matemáticos y las prácticas matemáticas asociadas, emergen de la necesidad de resolver problemas (Soto, 2014). Y es precisamente esta relación el eje central del análisis de libros de texto.

Ahora, respecto a la noción de objeto matemático, es importante mencionar, que en el enfoque no solo se considera como objeto matemático a los conceptos y procedimientos, sino también a las situaciones-problema, el lenguaje, las proposiciones, y los argumentos, siendo éstos objetos matemáticos las entidades primarias dentro del EOS. Véase Figura 1

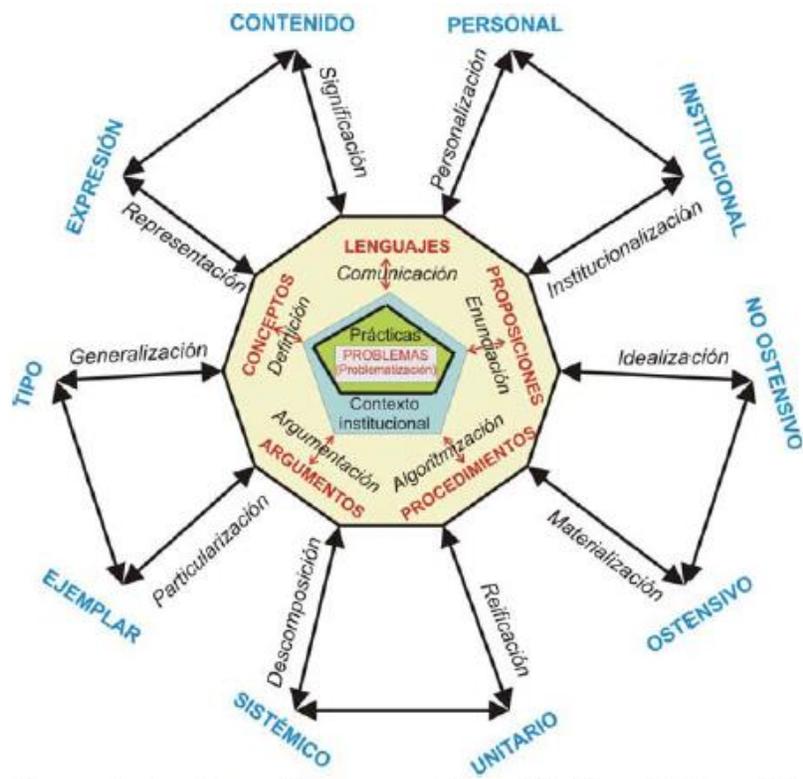


Figura 1. Configuración Ontosemiótica de objetos y procesos (Godino, 2014, p.23)

De acuerdo con Godino, Beltrán-Pellicer, Burgos y Giacomone (2017) se hace la siguiente distinción de los objetos primarios.

*Situaciones-problemas:* son las aplicaciones tanto extra-matemáticas como intra-matemáticas del objeto matemático.

*Lenguajes:* son términos, expresiones, notaciones, gráficos en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, etc.).

*Conceptos-definición:* introducidos mediante definiciones o descripciones, como, recta, punto, número, media, función

*Procedimientos:* son los algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo.

*Proposiciones:* son enunciados sobre conceptos.

*Argumentos:* enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos deductivos o de otro tipo.

La tipología de objetos primarios se pueden caracterizar en objetos ostensivos (materiales perceptibles), objetos no ostensivos (abstractos, ideales, inmateriales), objeto ejemplar (particulares), objetos tipo (generales), personales (relativos a sujetos individuales), institucionales (compartidos en una institución o comunidad de prácticas), significantes o

significados (antecedentes o consecuentes de una función semiótica), unitarios (objetos considerados globalmente como un todo) y sistémicos (objetos considerados como sistemas formados por componentes estructurados).

Para esta investigación se tomó la identificación de los objetos primarios (situaciones-problema, lenguaje, conceptos-definición, procedimientos, proposiciones y argumentos,) que emergen en la resolución de una tarea matemática, es decir, nos referiremos a la faceta epistémica del EOS.

### 2.1.2 Significado de un objeto matemático

En el EOS, otra de las nociones importantes es la de *significado* de un objeto matemático, que en el enfoque se entiende desde un punto de vista pragmático, es decir, depende del contexto donde se utilice, así como del sistema de prácticas matemáticas asociadas al mismo. En ese sentido, un objeto matemático puede tener más de un significado (Godino *et al.*, 2017), ésta diversidad de significados se puede observar en el trabajo citado para el caso de la proporcionalidad, así como en Godino, Font, Wilhelmi y Lurduy (2011), donde se analizan significados para los números naturales.

En el enfoque se hace énfasis en dos tipos de significados el personal y el institucional, el primero está relacionado con el sistema de prácticas matemáticas realizado por una persona, como cuando le pedimos a un estudiante resolver una tarea matemática, el segundo está relacionado con el sistema de prácticas matemáticas efectuadas en una institución, en ese sentido, y de acuerdo con Godino y Batanero (1994) “los libros de texto pueden ser considerados como instituciones portadoras de aspectos parciales del significado de los objetos matemáticos correspondientes” (p. 14). Estos significados se hacen evidentes mediante el sistema de prácticas institucionales de donde emerge el objeto matemático, es decir, mediante lo que se dice y se hace en un libro de texto, respecto del concepto en estudio.

Una de las herramientas que en el EOS permite estudiar los significados y prácticas matemáticas institucionales asociadas al objeto matemático es la *configuración Ontosemiótica* (Figura1), mediante la cual particularmente se pueden hacer análisis epistémicos de la actividad matemática realizada en la resolución de problemas (Godino, 2017). Particularmente, para esta investigación se hizo uso de la configuración ontosemiótica

para el análisis epistémico, por tal motivo se identificó la trama de objetos primarios (situaciones- problema, lenguaje, conceptos, procedimientos, proposiciones y argumentos) que emergen en la resolución de tareas asociadas al tratamiento del SND, en un libro de texto.

Por lo tanto, se hizo un análisis epistémico debido a que interesa centrarse en la configuración de objetos que se activan en las prácticas matemáticas necesarias para resolver una tarea desde el punto de vista institucional. En este punto es importante resaltar que se hizo énfasis en el significado institucional del objeto matemático con base en las prácticas matemáticas pretendidas en los libros de texto seleccionados para la investigación.

### 2.1.3 Idoneidad epistémica

También utilizaremos en esta investigación la herramienta metodológica *idoneidad didáctica* (Godino, 2013), particularmente en su faceta o dimensión epistémica, la cual se refiere “al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (pretendidos), respecto de un significado de referencia” (p. 116), es decir, el grado en que el significado atribuido al concepto en estudio es representado en un material didáctico, en este caso en los libros de texto analizados.

En el EOS la categorización de los elementos que intervienen en esta dimensión se estructuran en términos de configuraciones de objetos, procesos y relaciones (Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2006). En ese sentido, la idoneidad epistémica se describe en términos de configuraciones epistémicas, es decir, el conglomerado de situaciones-problemas, lenguajes, definiciones, procedimientos, proposiciones, y argumentos (Godino, 2013). Como ya se ha mencionado anteriormente, el papel de las situaciones problemas es central dentro de una configuración epistémica, debido a que nos permiten contextualizar y personalizar los significados, en este, caso implementados en una institución (libro de texto).

Tomando en cuenta la definición de idoneidad epistémica se puede notar que la noción de significado juega un papel central y este se puede concebir en términos de sistema de prácticas operativas y discursivas las cuales se realizan en el seno de una institución. Los sistemas de prácticas se hacen operativos mediante las configuraciones epistémicas y son relativos al marco institucional, la cultura y comunidades de prácticas (Godino, 2013).

### 2.1.4 Indicadores de idoneidad epistémica

De acuerdo con lo estipulado en el EOS, el tratamiento de un objeto matemático, en este caso el SND, tendrá mayor idoneidad epistémica en la medida en que los significados institucionales pretendidos representen bien a un significado de referencia. Dicho significado de referencia será relativo al nivel educativo en el que tenga lugar el proceso de estudio, además éste deberá ser elaborado tomando en cuenta “los diversos tipos de problemas y contextos de uso del objeto matemático de enseñanza y las prácticas operativas y discursivas requeridas” (p. 119). En la tabla 1 se muestran los indicadores de idoneidad epistémica.

Tabla 1

*Componentes e indicadores de idoneidad epistémica*

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Situaciones-problemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación.</li> <li>• Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización)</li> </ul>
<b>Lenguaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica...), traducciones y conversiones entre las mismas.</li> <li>• Nivel del lenguaje adecuado a los niños a que se dirige se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación</li> </ul>
<b>Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen.</li> <li>• Se presentan los enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo dado</li> <li>• Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos</li> </ul>
<b>Argumentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo a que se dirigen</li> <li>• Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.</li> </ul>
<b>Relaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.</li> <li>• Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas.</li> </ul>

### 2.2 Metodología de la investigación

En este apartado se muestra la metodología que se siguió para la investigación, en ese sentido nos centraremos en mostrar el contexto de la investigación, la revisión de documentos

oficiales, la identificación de las tareas a analizar y la explicación de los niveles de análisis de la actividad matemática en cada una de ellas.

**2.2.1 Contexto de la investigación**

El trabajo de investigación desarrollado es de tipo cualitativo y se centra en el análisis de los libros de texto utilizados en el segundo periodo escolar (primer a tercer grado) de la colección de libros de texto de la Secretaria de Educación Pública (SEP) *Desafíos Matemáticos* editados por el CONALITEG, para el maestro, edición 2017-2018. Éste material es distribuido por la SEP en todas las instituciones en México. El foco de atención fue analizar el trabajo con el Sistema de Numeración Decimal en este grado escolar, haciendo especial énfasis en los significados de los números naturales y el tratamiento del valor posicional.

**2.2.2 Revisión del Programa de estudios 2011**

En esta revisión se identificaron aquellos contenidos contemplados para la enseñanza del tema *números y sistemas de numeración* que hicieran referencia al tratamiento de aspectos relacionados con el SND, en cada uno de los programas de estudios asignados en los tres grados escolares (primer, segundo y tercer grado de primaria). En cada programa de estudio la organización de los ejes, temas y contenidos a tratar, se organizan por bloques, y es precisamente en estos en los que se centra la atención, de hecho en este caso el tema de interés es el de *números y sistemas de numeración* y los contenidos plasmados para su enseñanza. A continuación, se muestran los contenidos referidos a primer grado de la educación primaria.

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula el resultado de problemas aditivos planteados de forma oral con resultados menores que 30.</li> </ul>	<p><b>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de colecciones pequeñas con base en su cardinalidad.</li> <li>• Expresión oral de la sucesión numérica, ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado.</li> <li>• Escritura de la sucesión numérica hasta el 30.</li> <li>• Identificación y descripción del patrón en sucesiones construidas con objetos o figuras simples.</li> </ul> <p><b>PROBLEMAS ADITIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención del resultado de agregar o quitar elementos de una colección, juntar o separar colecciones, buscar lo que le falta a una cierta cantidad para llegar a otra, y avanzar o retroceder en una sucesión.</li> </ul>	<p><b>MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de actividades realizadas en un espacio de tiempo determinado.</li> </ul>

Figura 2. Contenidos contemplados para el tema números y sistemas de numeración en el bloque I

Fuente: Programa de estudios (2011), p. 84

En este caso se puede identificar que en el bloque I del libro *Desafíos Matemáticos primer grado* hay cuatro contenidos referidos al tratamiento del SND, los cuales son: comparación de colecciones pequeñas con base en su cardinalidad, expresión oral de la sucesión numérica, ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado, escritura de las sucesiones numéricas hasta el 30. Para cada contenido en los libros de texto se disponen desafíos siendo estos últimos el objeto de análisis en la investigación.

Ahora, de manera general mediante la revisión en el programa de estudios se identificaron 8 contenidos en primer grado, 8 contenidos en segundo grado y 2 contenidos en tercer grado que hacen referencia al tratamiento del SND. Tales contenidos se pueden ver organizados en la siguiente tabla.

Tabla 2.

*Contenidos referidos al Sistema de Numeración Decimal en el segundo período escolar*

Contenidos en el Programa de estudio 2011		
Primer grado	Segundo grado	Tercer grado
Comparación de colecciones pequeñas con base en su cardinalidad (C1)	Identificación de las características de hasta tres cifras que forman un número para compararlo con otros números. (C1)	Uso de la descomposición de números en unidades, decenas, centenas y unidades de millar para resolver diversos problemas. (C1)
Expresión oral de la sucesión numérica ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado (C2)	Elaboración de estrategias para facilitar el conteo de una colección numerosa (hacer agrupamientos de 10 en 10 de 20 en 20). (C2)	Relación de la escritura de los números con cifras y su nombre a través de su descomposición aditiva. (C2)
Escritura de la sucesión numérica hasta el 30 (C3)	Producción de sucesiones orales y escritas, ascendentes y descendentes de 5 en 5, de 10 en 10. (C3)	-----
Identificación y uso de los números ordinales para colocar objetos, o para indicar el lugar que ocupan dentro de una colección de hasta 10 elementos. (C4)	Determinación del valor de las cifras en función de su posición en la escritura de un número. (C4)	-----

Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio) (C5)	Orden y comparación de números hasta de tres cifras. (C5)	-----
Conocimiento de la sucesión oral y escrita de números hasta el 100. Orden de los números de hasta dos cifras. (C6)	Identificación de algunas diferencias entre la numeración oral y la escrita con números de hasta tres cifras. (C6)	-----
Identificación de regularidades de la sucesión numérica del 0 al 100 al organizarla en intervalos de 10. (C7)	Escritura de números mediante descomposiciones aditivas en centenas, decenas y unidades. (C7)	-----
Resolución de problemas que permitan iniciar el análisis del valor posicional de números de hasta dos cifras. (C8)	Producción de sucesiones orales y escritas, ascendentes y descendentes, de 100 en 100. Anticipaciones a partir de las regularidades. (C8)	-----

Como ya se mencionó anteriormente, cada uno de ellos tiene asociados cierta cantidad de desafíos en cada uno de los libros de texto, sobre esto se hablará en el siguiente apartado.

### 2.2.3 Revisión de libros de texto Desafíos Matemáticos *Libro para el maestro*

El libro de texto para el maestro *desafíos matemáticos*, analizado para este trabajo de investigación, corresponde a la edición 2017-2018 de los libros de texto gratuitos distribuidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México. En particular, el libro contiene orientaciones didácticas para el profesor, las características que se destacan del material, es que está conformado por *desafíos intelectuales* en ese sentido interesa caracterizar lo que se entenderá por desafío y describir la organización del mismo presentada en el libro de texto, lo anterior será necesario para hacer referencia en lo que resta de la investigación.

El libro de texto para el maestro hace uso de dos términos *desafíos* y *desafío* el primero se usa para hacer referencia a la estructura general del libro y la segunda para referirse a un único desafío.

## Bloque I

1. ¿Son iguales?	10
2. ¿Más o menos?	12
3. ¿Cuántos faltan?	14
4. ¡Vamos a contar!	16
5. ¡Contar para atrás!	19
6. El calendario	22
7. ¡Leo y escribo números!	25
8. Contemos frijolitos	28
9. Competencias	31
10. Formas y colores	35
11. Juego con figuras	38
12. Quitar y poner	40
13. ¿Cómo quedó?	42
14. Lo que falta	45
15. ¡A rodar la pelota!	48
16. ¿Qué hago dentro y fuera de la escuela?	50

Figura 3. Desafíos que conforman el bloque I

Fuente: libro de texto Desafíos matemáticos *primer grado*

Como se puede ver en la figura 1 el primer bloque tiene 16 desafíos, el desafío 1 denominado ¿son iguales?, el desafío 2 denominado ¿Más o menos?, y así sucesivamente hasta el desafío 16 ¿Qué hago dentro y fuera de la escuela?, de manera general el libro consta de 57 desafíos los cuales están distribuidos en cinco bloques, de forma que 16 desafíos estos contenidos en el bloque I, 12 en el bloque II, 11 en el bloque III, 12 en el bloque IV y 6 en el bloque V.

Cabe señalar que cada desafío en todos los libros de texto analizados es presentado con base en cuatro aspectos: al inicio se presenta la intención didáctica, posteriormente se presenta(n) la(s) consigna(s), luego las consideraciones previas para el desafío y finalmente observaciones posteriores.

Ahora bien, de acuerdo con lo estipulado en Desafíos Matemáticos primer grado, por la SEP (2011):

La *intención didáctica* describe los recursos, ideas, procedimientos y saberes que se espera pongan en juego los niños ante la necesidad de resolver el desafío que se les plantea. La *consigna* muestra la actividad o problema a plantear, así como la organización de los alumnos para atender la misma y en algunos casos indica lo que se debe hacer o usar, así como también lo que no se permite. Las *consideraciones previas* presentan información referente a los conceptos que se estudian, posibles procedimientos, dificultades o errores, sugerencias para la puesta en común y preguntas para profundizar en el análisis. Y las *observaciones*

*posteriores* tienen la intención de que el docente reflexione en su propia práctica y en la eficacia de las consignas (p.7 y 8).

El uso del término *desafío* se presenta en el sentido de tomar un reto con la intención de alcanzar una “meta”. Y para abordar o enfrentar dicho desafío se hace necesario la organización de los alumnos ya sea individual, en equipos o en grupo, así como la utilización de materiales o juegos didácticos complementarios para el desafío en cuestión. En el mismo sentido este desafío está estructurado con base en los cuatro aspectos declarados arriba, es decir, la intención didáctica, las consignas, las consideraciones previas y las observaciones posteriores. Respecto de las consignas, en estas se puede encontrar la situación-problema a resolver o la actividad a realizar. Véase la siguiente imagen.

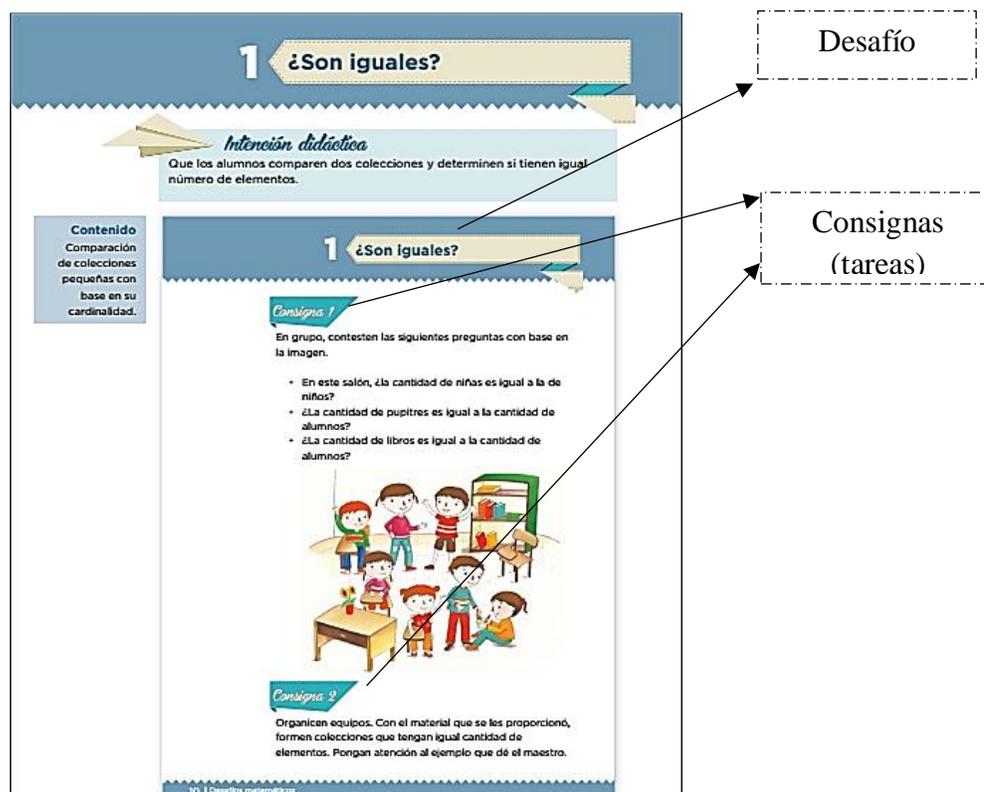


Figura 4. Estructura del desafío 1

Fuente: Desafíos Matemáticos *primer grado* p.10

Como se mencionó anteriormente, los desafíos están estructurados por consignas y es precisamente, en éstas donde se presenta la situación-problema a resolver o actividad a realizar. Y en ese sentido es el centro de atención del análisis realizado, y de aquí en adelante a esto llamaremos tarea. A continuación, se presenta la organización de los

desafíos contemplados para el tratamiento de cada uno de los contenidos identificados en el programa de estudios 2011.

#### 2.2.4 Organización de los desafíos en el programa de estudios 2011 y libros de texto

Ahora, de acuerdo a lo estipulado en el programa de estudio 2011, los desafíos analizados serán seleccionados del tema *números y sistemas de numeración*, en los tres primeros grados de la educación primaria, de acuerdo con lo anterior en este apartado se presenta la organización en términos de contenidos, desafíos y consignas para cada grado escolar. Para el caso de primer grado, se tienen 8 contenidos contemplados en el programa de estudios 2011, 22 desafíos y 40 consignas, para el trabajo con el Sistema de Numeración Decimal. Véase tabla 3.

Tabla 3.

*Relación de los contenidos, desafíos, consignas, situaciones-problema y actividades en el libro de texto Desafíos matemáticos primer grado.*

Contenido Programa de estudio 2011	Desafío Libro de texto del maestro Edición 2017-2018	Consignas	Situación-problema	Actividad
Comparación de colecciones pequeñas con base en su cardinalidad (C1)	Desafío 1 ¿Son iguales?	2	x	x
	Desafío 2 ¿Más o menos?	1		x
	Desafío 3 ¿Cuántos faltan?	2		x
Expresión oral de la sucesión numérica ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado (C2)	Desafío 4 ¡Vamos a contar!	4		xxxx
	Desafío 5 ¡Contar para atrás!	2		xx
Escritura de la sucesión numérica hasta el 30 (C3)	Desafío 6 El calendario	2		xx
	Desafío 7 ¡Leo y escribo números	2		xx
	Desafío 8 Contemos frijolitos	2		xx
	Desafío 9 Competencias	3		xxx
Identificación y uso de los números ordinales para colocar objetos, o para indicar el lugar que ocupan dentro de una	Desafío 17 Carrera de autos	2		xx
	Desafío 18 Animales en orden	1		x

colección de hasta 10 elementos. (C4)				
Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio) (C5)	Desafío 19 ¿Quién juntó más dinero?	1	x	
	Desafío 20 ¡La juguetería!	1		x
	Desafío 21 ¡A igualar cantidades!	1	x	
	Desafío 22 ¿Cuánto cambio queda?	1	x	
Conocimiento de la sucesión oral y escrita de números hasta el 100. Orden de los números de hasta dos cifras. (C6)	Desafío 29 Tarjetas ordenadas	3	xx	x
	Desafío 30 Todos contamos y contamos todos	2		xx
Identificación de regularidades de la sucesión numérica del 0 al 100 al organizarla en intervalos de 10. (C7)	Desafío 31 Un mensaje para el rey	3	x	xx
	Desafío 32 Encuentra el número	1		x
Resolución de problemas que permitan iniciar el análisis del valor posicional de números de hasta dos cifras. (C8)	Desafío 43 ¿Cuánto dinero es?	1	x	
	Desafío 44 Juguemos al cajero	2	x	x
	Desafío 45 Encuentra la suma	1	x	
Total de consignas		40		

Por otra parte, para el caso del libro de texto de segundo grado hay 8 contenidos que abordan la enseñanza del SND, 18 desafíos y 30 consignas. Véase tabla 4.

Tabla 4

*Relación de los contenidos, desafíos, consignas, situaciones-problema y actividades en el libro de texto Desafíos matemáticos segundo grado.*

Contenido Programa de estudio 2011	Desafío Libro de texto del maestro Edición 2017-2018	Total de Consignas	Situación-problema	Actividad
Identificación de las características de hasta tres	Desafío 1 Comparación de precios	2	x	x

cifras que forman un número para compararlo con otros números. (C1)	Desafío 2 La rifa	1	x	
	Desafío 3 El costo de los juguetes	2	xx	
Elaboración de estrategias para facilitar el conteo de una colección numerosa (hacer agrupamientos de 10 en 10 de 20 en 20). (C2)	Desafío 4 ¿Cuántos frijoles hay en la bolsa?	1		x
Producción de sucesiones orales y escritas, ascendentes y descendentes de 5 en 5, de 10 en 10. (C3)	Desafío 16 El chapulín	1		x
	Desafío 17 El paracaídas	1		x
Determinación del valor de las cifras en función de su posición en la escritura de un número. (C4)	Desafío 26 Las semillas	1		x
	Desafío 27 Matatena	2	x	x
Orden y comparación de números hasta de tres cifras. (C5)	Desafío 28 ¿Cuántas naranjas?	3	xx	x
	Desafío 29 Tablas de colores	2	xx	
Identificación de algunas diferencias entre la numeración oral y la escrita con números de hasta tres cifras. (C6)	Desafío 37 ¡Basta!	1		x
	Desafío 38 ¿Cómo se escribe?	1		x
	Desafío 39 Lotería de números	1		x
Escritura de números mediante descomposiciones aditivas en centenas, decenas y unidades. (C7)	Desafío 49 Paquetes de galletas	1	x	
	Desafío 50 El más ahorrador	2	xx	
	Desafío 51 ¡Guerra de cartas!	2		xx
Producción de sucesiones orales y escritas, ascendentes y descendentes, de 100 en 100. Anticipaciones a partir de las regularidades. (C8)	Desafío 52 Números equivocados	3	x	xx
	Desafío 53 Números faltantes	3	xxx	

Total de consignas	30		
--------------------	----	--	--

En tercer grado, se identificaron 2 contenidos, 6 desafíos y 7 consignas, las cuales se organizan como se muestra a continuación. Véase tabla 5.

Tabla 5

*Relación de los contenidos, desafíos, consignas, situaciones-problema y actividades en el libro de texto Desafíos matemáticos tercer grado.*

Contenido Programa de estudio 2011	Desafío Libro de texto del maestro Edición 2017-2018	Total de Consignas	Situación- problema	Actividad
Uso de la descomposición de números en unidades, decenas, centenas y unidades de millar para resolver diversos problemas. (C1)	Desafío 1. Los chocolates de don Justino	1	x	
	Desafío 2. Según la posición	1		x
	Desafío 3. Tablero de canicas	1	x	
Relación de la escritura de los números con cifras y su nombre a través de su descomposición aditiva. (C2)	Desafío 18 Diferentes representaciones	1		x
	Desafío 19 ¿Cuál es el mayor?	1		x
	Desafío 20 Baraja Numérica	2	x	x
Total de consignas		7		

En total se identificaron 77 consignas de las cuales 28 son situaciones-problema y 49 actividades, en las cuales se trabaja la enseñanza del SND, es decir 77 tareas analizadas.

### 2.2.5 Organización de las tareas en los libros de texto analizados

Como ya se mencionó el objeto de análisis para esta investigación son las tareas, las cuales en los libros de texto vienen organizadas en situaciones-problemas o actividades y son presentadas en las consignas de cada desafío.

En el caso de las situaciones-problema, estas tienen la característica de que están constituida por una situación problemática donde para responder a una serie de cuestiones se hace necesario el análisis y solución de la misma. Un ejemplo de situación-problema es la siguiente. Véase figura 5

3
El costo de los juguetes

**Consigna 1**

En equipos lean el problema y contesten las preguntas.

Los papás de Alberto consultaron por teléfono precios de juguetes en dos tiendas. En una les dieron el precio del juguete más el costo del envío; en la otra les dieron los costos incluyendo el envío. El costo del envío es el mismo en las dos tiendas.

Juguete	Tienda	
	Colombina	Arlequín
Muñeca	140 + 45	189
Trompo	18 + 4	25
Patines	154 + 31	175
Cuerda	35 + 3	37
Balón	75 + 15	110
Ajedrez	190 + 38	226

a) ¿En cuál tienda es más cara la muñeca?

\_\_\_\_\_

b) ¿En cuál es más barato el balón?

\_\_\_\_\_

c) ¿Dónde cuesta más el trompo?

\_\_\_\_\_

d) ¿Dónde cuestan menos los patines?

\_\_\_\_\_

Figura 5. Situación-problema de comparación de precios  
 Fuente: *Desafíos matemáticos* segundo grado p. 14

Por otra parte, las actividades fueron entendidas como aquellas tareas que vienen dadas como una secuencia de pasos a realizar, en la cual se puede o no, hacer uso de material concreto, como lo son piedras, taparrosca, frijoles, fichas, papel, material recortable (el cual es proporcionado al final de cada uno de los libros analizados), entre otros.

18
Diferentes representaciones

**Consigna**

En equipos, reúnanse para jugar.

Las reglas son las siguientes:

- El jugador que inicie el juego debe decir y escribir en una hoja un número de dos cifras.
- Los demás jugadores deben pensar una operación de suma o de resta con la que se pueda expresar el número escrito. Por ejemplo, si es 34, algunas posibilidades son:  $30 + 4$ ,  $20 + 14$ ,  $40 - 6$ ,  $50 - 16$ .
- El jugador que pensó y escribió el número debe comprobar, ya sea con lápiz y papel o con la calculadora, que las operaciones sean correctas. Los jugadores que acierten ganan un punto.
- En el siguiente turno, otro jugador debe pensar y escribir otro número.
- Después de cinco rondas, gana el que obtenga más puntos. El registro de éstos puede hacerse en una tabla como la siguiente.



Nombres	Puntos

Figura 6. Actividad-Juego  
 Fuente: *Desafíos Matemáticos tercer grado*

En la figura mostrada anteriormente, se muestra una actividad y como se puede observar muestra una secuencia de pasos a seguir, que van desde la organización del grupo para la

puesta en escena, las reglas y las condiciones para que exista un ganador. A continuación, mostraremos las tareas a analizar, en términos de situaciones-problemas y actividades.

Tabla 6

*Total de tareas que abordan el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal*

Grado escolar	Tareas	
	Situación-problema	Actividades
Primero	10	30
Segundo	15	15
Tercero	3	4
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>49</b>

Como se puede notar de manera general hay 28 situaciones- problemas y 49 actividades en los libros de texto, haciendo un total de 77 tareas a analizar. Ahora, una vez identificada el número de tareas, se procede a analizarlas, y para ello se toman los niveles de análisis propuestos en Godino et al. (2017), los cuales se explican a continuación.

## **2.2.6 Niveles de análisis de la actividad matemática**

### **2.2.6.1 Análisis fenomenológico-antropológico**

Una vez identificada la población, para el análisis de la actividad matemática, en cada una de las tareas se tomarán los dos niveles de análisis propuestos en Godino et al. (2017). El primer nivel consiste en el análisis *fenomenológico- antropológico*, en el cual se abordan dos aspectos fundamentales: la identificación de fenómenos o situaciones problemas y el análisis de las prácticas matemáticas que emergen en la resolución de la tarea. En el primer aspecto, se identifican y describen si la tarea contiene situaciones- problema de tipo intra-matemática o extra-matemática, además se determina cuál es el significado de número natural trabajado en la tarea y aunado a ello se describen los sistemas de prácticas operativas y discursivas que se ponen en juego en la resolución de la situación problema o actividad.

Ahora, dado que se tienen dos tipos de tareas, una que involucra situaciones-problema y otra que involucra actividades, se tuvo que especificar algunas cuestiones para el análisis en este nivel. En el caso de la primera clasificación, las situaciones-problemas fueron resueltas por los investigadores para con ello identificar la solución o respuesta esperada, y la secuencia de prácticas operativas y discursivas involucradas en la resolución, es importante mencionar

que para proponer la secuencia de prácticas operativas y discursivas, se hizo una triangulación entre los investigadores con el objetivo de inferir lo que un “buen estudiante” haría y pensaría al resolver el problema, es decir, se intentó poner en el papel del estudiante que aprende.

En el caso de las actividades, las cuales vienen dadas como una secuencia de pasos, y reglas a seguir, no se proponen una solución esperada, dado que la tarea lo que exige es un ganador. Por tal motivo, lo que se realiza es la descomposición de la actividad-juego en secuencia de prácticas operativas y discursivas para la buena ejecución de la actividad.

La finalidad de este primer nivel de análisis de acuerdo con Godino et al. (2017) es caracterizar la diversidad de significados parciales de un objeto matemático y su articulación en un sistema global que sirva de referencia en el diseño y gestión de los procesos de estudio.

Por tal motivo, como resultado de este análisis se da a conocer los significados parciales asociados al número natural que se trabajan en el libro de texto, así como la secuencia de prácticas operativas y discursivas asociadas a cada uno de ellos.

#### 2.2.6.2 Análisis Ontosemiótico

Una vez identificado el significado asociado a cada tarea (situación problema o actividad) y el sistema de prácticas operativas y discursivas, el segundo nivel de análisis consiste en el *análisis ontosemiótico*, el cual está focalizado en la identificación de la trama de objetos matemáticos y relaciones que se ponen en juego en cada una de las prácticas matemáticas que constituyen el sistema de prácticas esperadas en la resolución de la situación problema o actividad. Para la identificación de esta trama de objetos, se hará uso de una configuración Ontosemiótica, la cual se presenta a continuación.

Tabla 7.

*Configuración Ontosemiótica para el análisis de tareas*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

....	----	...

En la primera columna se organiza el enunciado y secuencia de prácticas que resultan importantes en la resolución de la tarea, en la segunda columna el uso o la intensidad de la realización de dicha práctica, y finalmente en la tercera columna la trama de objetos primarios (conceptos, lenguaje, procedimientos, proposiciones y argumentos) identificados en cada una de las prácticas matemáticas. La finalidad de este segundo nivel de análisis de acuerdo con Godino et al. (2017) es desvelar la complejidad ontosemiótica de un objeto como factor explicativo de los conflictos y dificultades de su aprendizaje. Lo anterior servirá de base para la estructuración de la configuración epistémica de los objetos primarios involucrados en la actividad matemática.

### 2.2.7 Valoración de la idoneidad epistémica

La valoración de la idoneidad epistémica de las tareas se centró en dos aspectos fundamentales: el significado de referencia del objeto matemático y los criterios de idoneidad epistémica propuestos en Godino (2013).

- Significado de referencia del objeto matemático

En esta parte se identificaron algunos de los significados que dan sentido al uso de los números naturales desde la literatura en Matemática Educativa, así como algunas consideraciones respecto de la parte histórica del objeto matemático mencionado. Otro aspecto que se considera en este apartado, es referido al tipo de situaciones-problema, lenguaje, conceptos, procedimientos, proposiciones y argumentos utilizados en la enseñanza del SND.

- Criterios de idoneidad epistémica

De acuerdo, a los resultados encontrados en la propuesta del significado de referencia, se particularizaron los indicadores de idoneidad epistémica dados de manera general en Godino (2013), a aquellos que se ajusten a indicadores para el tratamiento del SND. Con lo anterior se valorará la idoneidad epistémica del conocimiento matemático puesto en juego en las situaciones-problemas y actividades. En el capítulo siguiente se puntualizará respecto de este aspecto.

## CAPÍTULO 3

# Conocimientos didácticos-matemáticos sobre el Sistema de Numeración Decimal

### Introducción

En este capítulo se presenta una propuesta sobre el significado de referencia respecto del objeto matemático: Sistema de Numeración Decimal. En este sentido el apartado mostrará las situaciones-problema, el lenguaje, las reglas (conceptos, procedimientos y proposiciones) y los argumentos que dan sentido al SND, desde la faceta epistémica. Lo anterior, toma como base la revisión de investigaciones en didáctica de la matemática, con el objetivo de particularizar en los criterios de idoneidad epistémica propuestos en el marco del EOS, los que se establecerán en términos de las situaciones-problemas, elementos lingüísticos, representaciones usadas, así como, elementos conceptuales, proposicionales, procedimentales y argumentativos puestos en juego para el desarrollo del tema de estudio.

### 3.1 Epistemología de los Sistemas de Numeración

En Sierra (2006) se presenta un Modelo Epistemológico de Referencia (MER), donde se aborda la organización matemática de los sistemas de numeración aditivos, híbridos y posicionales. En ese sentido, se determinan posibles respuestas de cada uno de los sistemas de numeración; respecto de 5 cuestiones específicas.

*Cuestión 1.* ¿Cómo expresar los números naturales mediante símbolos de manera que no haya ninguna ambigüedad?

*Cuestión 2.* ¿Cómo expresar los números naturales utilizando únicamente una “pequeña” cantidad de símbolos diferentes?

*Cuestión 3.* ¿Cómo expresar cada número natural mediante símbolos de manera que la cadena resultante no sea excesivamente “larga”?

*Cuestión 4.* ¿Cómo comparar dos números naturales mediante sus expresiones escritas?

*Cuestión 5.* ¿Cómo representar los números naturales de manera que se simplifique el algoritmo de la operación suma, resta, producto y división euclídea?

En el caso de los *Sistemas de Numeración aditivos* el autor señala algunas características principales del mismo, la primera está relacionada con el uso de un único símbolo para representar a cada número natural, considerada “históricamente como la primera técnica para representar números” (Sierra, 2006, p.62), y la segunda relacionada con el uso de agrupamientos y la representación simbólica de dichos agrupamientos mediante el uso de un nuevo símbolo.

Técnica 1	Técnica 2
IIIIII	VII

Tabla 8. Técnicas utilizadas para representar números

Fuente: Sierra (2006), p.64

Un ejemplo particular es un sistema de numeración aditivo es el *Sistema de Numeración Egipcio*, Sierra menciona que dicho sistema da respuesta a las cuestiones 1 y 2, pero no así a las cuestiones 3 y 5, lo anterior debido al exceso de símbolos para representar, por ejemplo, el 9, 999, 999 (63 símbolos). En línea con lo anterior, y con el objetivo de disminuir la cantidad de símbolos utilizados para representar los números; el *Sistema de Numeración Romano* incluye una nueva técnica donde señala que “todo símbolo colocado a la izquierda de un símbolo de valor inmediatamente superior, indica que el menor debe restarse del mayor” (Sierra, 2006, p.77). Con dicha regla, se economiza la cantidad de símbolos a utilizar, pero aún no se lograba dar respuesta a la cuestión 5, debido a que como lo mencionó Sierra (2006), la razón de ser de los sistemas de numeración aditivos es la representación de los números naturales de manera que no haya ambigüedad y que se utilice una pequeña cantidad de símbolos y no así la simplificación de las operaciones aritméticas, dado que los procedimientos para la realización de éstas son confusos.

Para complementar lo anterior aparecen los *Sistemas híbridos* un ejemplo de estos es el *Sistema de Numeración Chino*, el autor señala que, aunque en este sistema se logró efectuar de manera más económica las operaciones elementales estos sistemas no contaban con la característica de poder representar los números naturales con una cantidad finita de símbolos, es decir, existía la necesidad de crear símbolos nuevos para representar nuevas agrupaciones y con ello nuevos números. Finalmente, *en los Sistemas de Numeración Posicional* como lo es *el maya y el babilónico* no daban respuesta a la cuestión 1 debido a que existe ambigüedad en la representación de los símbolos, como en el caso de la designación del III, en el sistema

maya puede ser 15 o 110 o 205, o en el caso del sistema babilónico cuya designación  $\vee\vee$  puede ser 2 o 61.

El *Sistema de Numeración Decimal* el cual está constituido por los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 muestra ventajas sobre los sistemas de numeración presentados, dado que muestra una respuesta eficiente a las 5 cuestiones presentadas anteriormente. Este es el sistema de numeración que utilizamos actualmente el cual tiene la característica de ser posicional de base 10.

De acuerdo con Bedoya y Orozco (1991) para representar un número natural en el SND se deben seguir las reglas siguientes: se escriben las cifras que especifican el número de unidades que lo componen de izquierda a derecha en relación decreciente con respecto al orden de las unidades, el nombre del número se forma expresando el número de unidades de cada orden. Por ejemplo: el *mil doscientos cuarenta y cinco* se escribe como 1245. Uno de los aspectos en los que se debe puntualizar de acuerdo con el autor es el doble valor que tienen las cifras de un número natural en este sistema, el primero correspondiente al número de unidades y otro al valor relativo al orden. Siendo esta característica una de las esenciales del SND, y que usualmente destaca la complejidad del mismo, debido a que condensa en pocos signos, numerosos significados (Nikolantonakis y Vivier 2016).

### 3.2 Epistemología del Número natural

En Godino, Font, Wilhelmi y Arreche (2009) se señala que el concepto de número natural ha sido motivo de fuertes controversias filosóficas, mencionando que la conceptualización actual data de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. De hecho, de acuerdo con Saiz, Gorostegui y Vilotta (2011) la axiomatización realizada por Peano a finales del siglo XIX se da posteriormente a la axiomatización de los números complejos y negativos. Respecto a la construcción de los números naturales, ésta se puede ver desde dos puntos de vista, el axiomático relacionado con el establecimiento de un número determinado de axiomas, a partir de los cuales se prueban una serie de teoremas, este método fue seguido por Peano, Hilbert, entre otros. El segundo, mediante el cálculo de clases de equivalencia obtenidas por coordinabilidad entre conjuntos, método utilizado por Cantor y Frege y perfeccionado posteriormente por Russell.

Por otra parte, Fernández (2009) puntualiza en la construcción de una secuencia numérica en un contexto ordinal, efectuando una revisión epistemológica del número natural bajo la perspectiva del convencionalismo, el logicismo y la epistemología genética. Los resultados evidencian que en el convencionalismo los números son considerados como una serie de signos arbitrarios elegidos convencionalmente, a los mismos se les aplica un determinado modo de sucesión a título de sucesión regular, de modo que la adición toma un papel central según Fernández, la cual entra en el marco de la enumeración puramente ordinal.

Por otra parte, desde la perspectiva del logicismo cuyos principales representantes son Dedekind, Peano y Russell. Por su parte, Dedekind propone una construcción de los números naturales con la definición de los números ordinales, por otro lado, Peano la considera como un sistema de axiomas, mientras que Russell en términos de progresiones. Finalmente, en la perspectiva de la epistemología genética cuyo principal exponente es Piaget, el número es considerado como producto de la coordinación de dos estructuras lógicas: la clasificación y seriación. La primera relacionada con clasificar los objetos a cuantificar para construir clases de objetos, por otra parte, la seriación consiste en contar los objetos del conjunto para calcular su número cardinal, haciendo uso del proceso de ordenación. En esta perspectiva se puede ver la interrelación entre el aspecto cardinal y ordinal en la construcción del número natural. Y ésta interrelación se establece atendiendo, dos cuestiones importantes: la serie numérica (aspecto ordinal) se aplica a una colección de elementos para obtener el número cardinal, la segunda cuestión se liga el cardinal con el ordinal se basa en que cualquier serie constituida por un encadenamiento de unidades de la forma  $1, (1+1), (1+1+1)...$  lo que implica avanzar una posición (aspecto ordinal) y supone aumentar en uno la cantidad (aspecto cardinal) y así recíprocamente.

En Godino et al. (2009) se presenta una visión global de los números naturales, mediante el análisis de un episodio de clase donde un formador de profesores de primaria presenta la construcción logicista de los números naturales. Sin embargo, los autores señalan, que existen otros significados tanto formales como informales de los números naturales, pero dada la abstracción que supone el discurso teórico dentro del significado formal de los números

naturales, la enseñanza de los números en educación primaria debe limitarse a componentes operatorios (situaciones de cardinación y ordenación, lenguajes y técnicas). A continuación, en la figura 7 se pueden ver la diversidad de significados del número natural en algunas culturas.

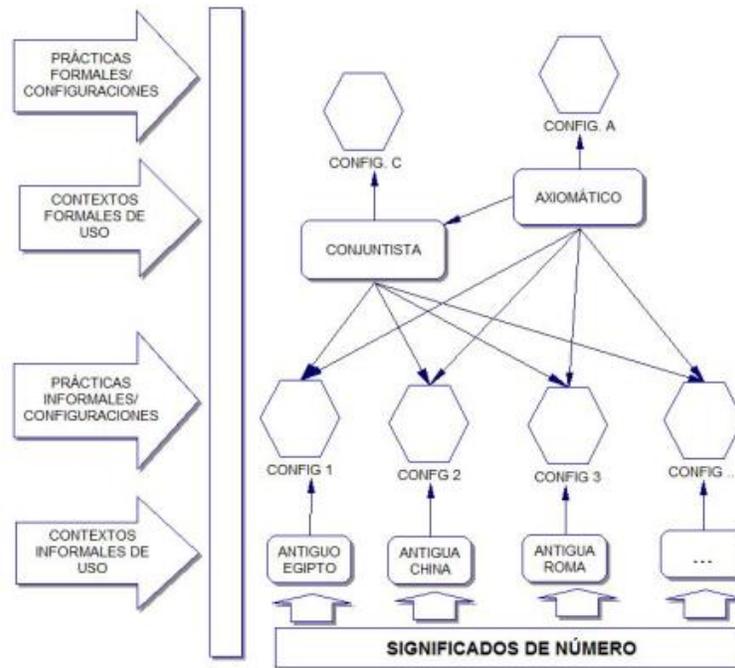


Figura 7. Pluralidad de significados del número natural  
Tomado de Godino et al. (2009) p. 43

Como se puede observar, en la figura 7 se distinguen contextos formales e informales de los números naturales en los cuales emergen prácticas y configuraciones formales e informales. A continuación, se puntualiza en estos contextos para el caso del SND.

### 3.3 Situaciones-problema

#### 3.3.1 Contextos numéricos

Las situaciones problemas dentro del EOS son consideradas esenciales, dado que mediante ellas se puede obtener información respecto a los diversos significados parciales del objeto matemático. En ese sentido, Terigi y Wolman (2007) señalan que “las situaciones que favorecen la construcción de nuevos conocimientos son aquellas que plantean un problema, un desafío para los estudiantes “(p. 76). Sadovsky (2005) menciona que desafiar a un alumno supone enfrentarlo a situaciones que éste visualice como complejas, pero al mismo tiempo

posibles, que lo inviten a pensar, a explorar a poner en juego conocimientos que lo lleven a conectarse con sus compañeros, a plantear preguntas que le permitan avanzar.

Con base en anterior y de acuerdo con lo planteado en los Programas de Estudio (2011), donde se señala la utilización de secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos, en los que se propicia la reflexión para encontrar diferentes formas de resolver los problemas, así como formular argumentos que validen los resultados. En ese sentido, Díaz-Barriga (2016), destaca que una situación-problema debe estar organizada en torno a un obstáculo por superar, además debe ofrecer una resistencia para llevar al alumno a buscar en sus conocimientos previos la manera de resolverla.

Ahora, en el caso particular del Sistema de Numeración Decimal, éste puede ser estudiado desde dos perspectivas, como objeto matemático y como instrumento cultural (Terigi y Wolman, 2007). Como objeto matemático está asociado al significado formal de los números naturales como cardinal y/o como ordinal los que ya se han mencionado anteriormente. Por otra parte, como instrumento cultural o más bien como instrumento de uso, según Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2008), Alcalde et al. (2016), Godino et al. (2009) y, Castro, Rico y Castro (1995), se pueden señalar 6 contextos numéricos asociados al uso de los números naturales en el SND.

Contexto 1. Uso de los números como *secuencia numérica* el cual consiste en indicar el orden para recitar o escribir los números naturales, el sentido viene dado por la respuesta a las preguntas, ¿Cuál es el siguiente número? ¿cómo se escribe el siguiente número?

Contexto 2. Uso de los números como *cardinal*, en este contexto los números son utilizados para representar el resultado final del proceso de cardinación en un conjunto de elementos, es decir, cuando se quiere dar respuesta a la pregunta ¿cuántos hay?, en una colección de objetos.

Contexto 3. Uso de los números como *medida*, el cual permite conocer la cantidad de unidades de alguna magnitud continua, en este caso el sentido viene dado porque proporciona respuesta a la pregunta ¿cuánto mide?

Contexto 4. Uso de los números en el contexto *ordinal*, en el cual se propone conocer la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y ordenado de objetos, proporciona respuesta a la pregunta ¿qué lugar ocupa?

Contexto 5. Uso de los números en el contexto *operacional*, en este contexto se resalta el uso de los mismos en la realización de operaciones aritméticas, éste da respuesta a la pregunta ¿Cuál es el resultado?, de modo que la diversidad de problemas aritméticos aditivos y multiplicativos elementales muestran el contexto operacional básico.

Contexto 6. Uso de los números en el contexto *simbólico* en el que los números se utilizan para distinguir y denominar clases de fenómenos o elementos confundidos con etiquetas, hay que dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es el código?

De acuerdo con Godino et al. (2003) cada uno de estos contextos tiene una situación que le da sentido al número natural y muestra un significado parcial del mismo. Véase la figura 8.

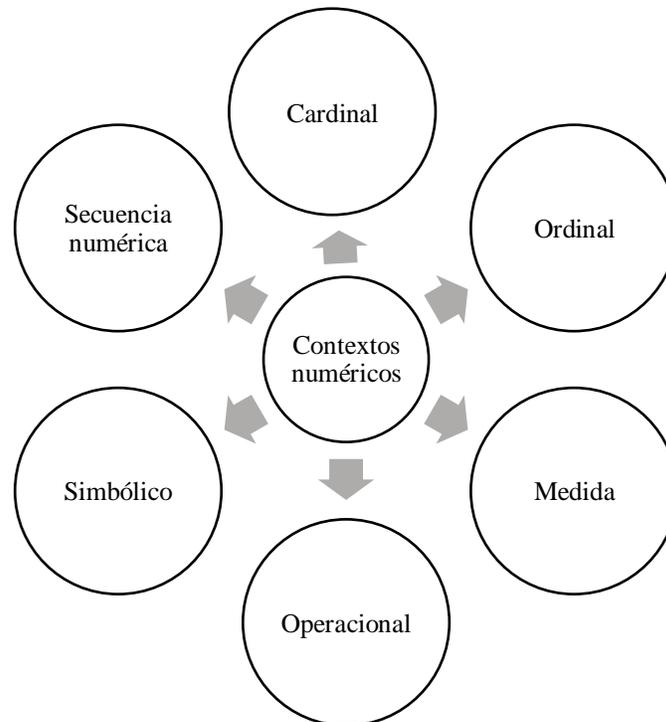


Figura 8. Significado global del número natural  
Fuente: elaboración propia

### 3.4 Lenguaje

El lenguaje dentro del EOS es entendido como los diversos modos de expresión matemática (gráfica, verbal,) propios del objeto matemático en estudio. Por tal motivo, en este apartado se particulariza en el lenguaje que se propone para el tratamiento del SND. De acuerdo con lo anterior, Rico et al. (2008) destacan cuatro modalidades de representación de los números naturales en los distintos sistemas de numeración: el simbólico, el verbal, el gráfico y los que proporcionan los materiales manipulativos. Ver figura 9.

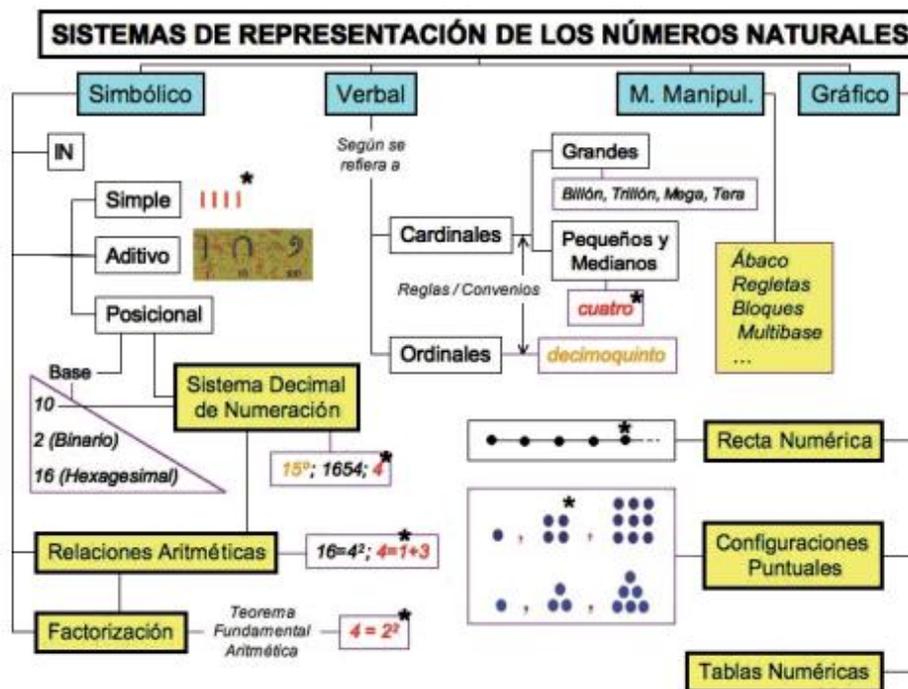


Figura 9. Sistemas de representación de los números naturales

Fuente: Rico et al. (2008) p. 16

El sistema de representación *simbólico* es asociado con cualquier sistema de numeración, en este trabajo interesa el Sistema de Numeración Decimal, y los símbolos utilizados son los indo-arábigos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9. Dicho sistema tiene la característica de ser posicional de base 10, es decir, cada símbolo tiene un valor dependiendo de la posición en la que se encuentre.

El sistema de representación *verbal*, permite que el lenguaje organice y condicione la representación de los números naturales. Para el caso del número, en el significado cardinal su representación verbal es cero, uno, dos, tres, ... y para el caso del significado ordinal es primero, segundo tercero, etc.

En el sistema de representación *gráfico* se hace uso de la recta numérica cuyo significado está asociado al hecho de que los naturales se pueden construir con regla y compás, las configuraciones puntuales presentan en su estructura propiedades aritméticas que no son visibles en su representación decimal y la tabla-100 se usa para representar a los números naturales del 1 al 100 o bien del 0 al 99, en una tabla de 10 x 10 y entre otros aspectos explora propiedades aritméticas de los números naturales.

Ahora para el caso del sistema de representación mediante el uso de material manipulativo, de acuerdo con Cid et al. (2003), Rico et al., (2008), Alcalde et al. (2016) los más utilizados son *los bloques multibase, el ábaco y las regletas Cursenaire*. Cid et al. (2003) señala que estos materiales pueden ser clasificados en modelos proporcionales y no proporcionales, son proporcionales cuando el material permite indicar por medio del tamaño que, por ejemplo, la decena es diez veces mayor que la unidad, mientras que los no proporcionales no mantienen ninguna relación de tamaño entre las distintas piezas que representan los números. A continuación, se puntualizan algunos aspectos de los materiales mencionados.

### 3.4.1 Bloques multibase

Es un material construido tradicionalmente de madera, donde se representan las unidades de primer orden (unidades), segundo orden (decenas), tercer orden (centenas) y cuarto orden (unidades de millar). El material está constituido por piezas de cuatro tipos: cubos, barras, placas y bloques, los cuales representan las unidades, decenas, centenas y unidades de millar, respectivamente. Y se utiliza para el tratamiento del valor posicional del SND para con ello resaltar el principio de agrupamiento que lo caracteriza.

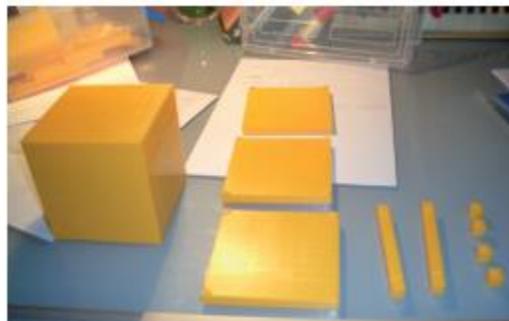


Figura 10. Representación del 1,324 mediante bloques multibase

Tomado de Alcalde et al. (2016) p. 32

El material presentado permite visualizar y comprender el valor de cada una de las unidades en órdenes diferentes, así como trabajar agrupamientos diferenciando por el tamaño de las piezas entre unidades, decenas, centenas y unidades de millar.

### 3.4.2 Ábacos

Es un material constituido por varillas insertadas en un bastidor, sobre las cuales se deslizan bolas como en un collar, una de sus principales funciones es que representan físicamente las características de los sistemas de numeración posicionales, debido a que las bolas representan un valor numérico diferente según la posición de la varilla en donde están colocadas las bolas.

Existe el ábaco chino, el japonés, el ruso, el decimal entre otros. En particular hablaremos del ábaco decimal, en el cual cada bola representa una unidad, y las bolas situadas en varillas diferentes representan unidades de distintos órdenes, en cada varilla hay 10 bolas. Este material es de tipo no proporcional, por tal motivo representa un grado de abstracción mayor.

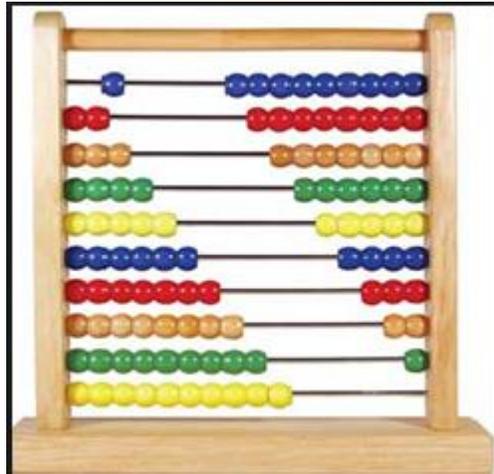


Figura 11. Ábaco decimal

### 3.4.3 Regletas Cursenaire

Son también llamadas números en color, son una colección de varillas coloreadas cuyas longitudes van desde 1 cm (unidades) a 10 cm (decenas) las cuales permiten reproducir las características de los sistemas de numeración de agrupamiento simple. Las regletas del mismo color tienen la misma longitud, este material tiene como objetivo que los niños aprendan la composición y descomposición de los números, así como de iniciarlos en actividades de cálculo. El material consta de un conjunto de regletas de madera o plástico de diez longitudes diferentes que van desde 1 cm a 10 cm, y de 10 colores diferentes. Ver figura 12.

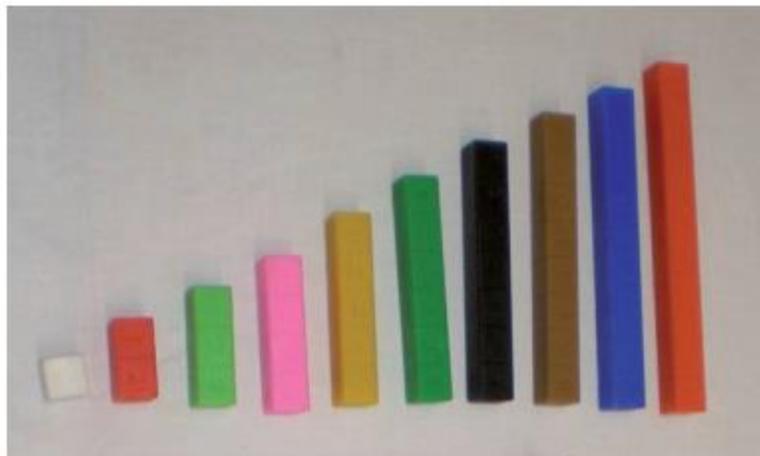


Figura 12. Regletas Cursenaire

Fuente: Alcalde et al. (2016)

La regleta blanca de 1 cm de longitud representa al número 1, la regleta roja de 2 cm de longitud representa al número 2, la regleta verde claro de 3 cm de longitud representa al número 3, La regleta rosa de 4 cm de longitud representa al número 4, la regleta amarilla de 5 cm de longitud representa al número 5, la regleta verde oscuro de 6 cm de longitud representa al número 6, la regleta negra de 7 cm de longitud representa al número 7, la regleta marrón de 8 cm de longitud representa al número 8, la regleta azul de 9 cm de longitud representa al número 9, la regleta naranja de 10 cm de longitud representa al número 10.

Entre los beneficios que trae el uso de este material se destacan los siguientes: completar la serie numérica del 1 al 10, trabajar las relaciones “mayor que”, “menor que” e “igual que”, realizar composiciones y descomposiciones de números, en unidades y decenas, iniciar las operaciones de adición y sustracción, entre otras.

### 3.5 Reglas (definiciones, proposiciones y procedimientos) y argumentos

En este apartado se presentan algunas investigaciones que aluden a definiciones o conceptos, proposiciones y procedimientos que desde la postura de algunos autores resultan de importancia para el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal.

#### 3.5.1 Definiciones

De acuerdo con Bedoya y Orozco (1991) El Sistema de Numeración Decimal está conformado por los símbolos, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y la regla referida al valor posicional en base 10, que le permite representar cualquier número natural. En ese sentido, y de acuerdo con Raya, Ríder y Rubio (2007) el *número natural* es entendido como un conjunto  $\mathbb{N}$  dotado de una aplicación  $sg(x): \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  la cual asigna a cada número un siguiente, además se plantea la existencia de un número denominado cero (0). De manera general se cumplen los siguientes axiomas:

1.  $\forall x \in \mathbb{N} \Rightarrow sg(x) \neq 0$
2.  $(\forall x, y \in \mathbb{N} / x \neq y) \Rightarrow sg(x) \neq sg(y)$
3. si  $C \subseteq \mathbb{N}$  cumple las siguientes condiciones:
  - a)  $0 \in C$
  - b)  $\forall x \in C \Rightarrow sg(x) \in C$ , es decir,  $C = \mathbb{N}$

Lo anterior, tomando como referencia la construcción axiomática del número natural planteada por Dedekind-Peano citado en Raya et al., (2007), es importante mencionar que si no se toma el cero (0) como elemento de los números naturales, entonces el conjunto restante se representa como  $\mathbb{N}^*$ .

### 3.5.2 Proposiciones

De acuerdo con Rico et al., (2008), quienes realizan un análisis de contenido respecto al tratamiento del número natural en algunos libros de texto, alguna de las proposiciones son las siguientes: todo número se lee comenzando por la cifra de mayor orden, cada diez unidades de orden forman una unidad de orden superior, los naturales comienzan en cero, periodicidad de los órdenes en el sistema (u, d, c, um, dm,..), cada cifra tiene un valor de acuerdo a la posición en el número, todo número natural tiene un sucesor y un antecesor. Por otra parte, de acuerdo con Raya et al., (2007) se tiene que *cualquiera que sea el  $x \in \mathbb{N}$  se cumple que  $x \neq sg(x)$* , además *todo número  $x \in \mathbb{N}^*$  es el siguiente de otro*.

### 3.5.3 Procedimientos

Terigi y Wolman (2007), Campistrous et al. (2013), respecto del trabajo con la secuencia numérica señalan que los números naturales deben ser introducidos secuencialmente, es decir, del 0 al 100, en primer grado, de 101 a 1000 en segundo, y de 1001 a 10,000 en tercer grado, y a la par de su enseñanza introducir las ideas de unidades, decenas, centenas y unidades de millar. Por otra parte, Godino (2009) señala la importancia del tratamiento de los distintos significados del número como cardinal, ordinal, medida, entre otros, así como las técnicas de conteo.

### 3.5.4 Argumentos

Entre los argumentos se busca puntualizar sobre los aspectos matemáticos del SND, como son el valor posicional, el orden, como elementos indispensables para el logro de la conceptualización del SND como lo menciona Terigi y Wolman (2007).

## 3.6 Indicadores de idoneidad epistémica para la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal

A continuación, se presentan los indicadores de idoneidad epistémica que se tomarán para el análisis de las tareas en los libros de texto seleccionados, es importante mencionar que los

indicadores fueron adaptados tomando como base el significado de referencia presentado en apartados anteriores, es decir, se realizó una adaptación de los indicadores presentados en Godino (2013) al objeto matemático estudiado.

Tabla 9

*Indicadores de Idoneidad para el Sistema de Numeración Decimal*

Componentes	Indicadores
Situaciones-problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se presentan situaciones-problemas donde se muestre el uso del número natural en diferentes contextos numéricos.</li> <li>● Se presentan situaciones-problema de ejercitación.</li> <li>● El libro presenta situaciones-problemas donde se trabaje el valor posicional que caracteriza al SND.</li> </ul>
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Enseñanza de la expresión verbal o escrita de los números naturales hasta el 100 en primer grado, hasta el 1000 en segundo grado y hasta el 10,000 en tercero.</li> <li>● Conversión entre la expresión verbal y escrita de los números naturales.</li> <li>● Se presentan situaciones donde se hace uso de recursos manipulativos para la enseñanza del SND como lo son: tablas-100, regletas Cuisenaire, bloques multibase, dinero, ábacos, entre otros.</li> </ul>
Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Las definiciones y procedimientos para la enseñanza del SND son claros y correctos y están adaptados al nivel de educación primaria.</li> <li>● Se presentan enunciados y procedimientos fundamentales para el nivel de educación primaria.</li> <li>● Se proponen situaciones donde los niños tengan que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos relacionados con el SND.</li> </ul>
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas.</li> <li>● Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.</li> </ul>
Relaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.</li> <li>● Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas.</li> </ul>

## **CAPÍTULO 3**

### **Conocimientos Didácticos-Matemáticos sobre el Sistema de Numeración Decimal**

Los indicadores presentados anteriormente, fueron utilizados para realizar el análisis en los tres libros de texto analizados.

# CAPÍTULO 4

## Análisis de tareas del libro de texto

### Desafíos Matemáticos, *primer grado*

#### Introducción

En este capítulo se presenta la descripción y análisis de tareas referidas a la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal en el libro de texto de primer grado de educación primaria en México. El análisis se realiza identificando el significado del número natural (secuencia numérica, cardinal, ordinal, simbólico, medida y operacional), la secuencia de prácticas operativas y discursivas, así como la trama de objetos primarios (lenguaje, conceptos, procedimientos, proposiciones, conceptos y argumentos) en cada una de las tareas propuestas. De acuerdo con lo anterior, y en concordancia con lo plasmado en la tabla 9 los aspectos a analizar en cada una de las tareas serán los siguientes:

- *Situación-problema*: se identificó el significado del número natural que se trabaja en cada una de las tareas.
- *Lenguaje*: se identifica el lenguaje (verbal, gráfico, simbólico o material manipulativo) relacionado con el SND que emerge al resolver la tarea.
- *Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)*: se identifica aquellas definiciones, proposiciones y procedimientos necesarios para resolver la tarea.
- *Argumentos*: se identifican aquellos argumentos emergentes en la tarea.

De manera general, y de acuerdo con la información mostrada en la tabla 3, en el libro de primer grado de educación primaria, se identificaron 40 tareas que aluden al tratamiento del Sistema de Numeración Decimal. Las mismas que son analizadas tomando en cuenta los niveles de análisis propuestos por Godino et al., (2017). Es importante mencionar, que dada la importancia que en el EOS tienen las situaciones-problema, la organización del análisis se da a conocer tomando en cuenta los significados identificados y las tareas donde se muestre el trabajo con éstos, así mismo, la secuencia de prácticas operativas y discursivas, así como la trama de objetos primarios asociados a cada significado los cuales emergen al momento de resolver la tarea.

**4.1 Significados identificados en el libro de texto desafíos Matemáticos primer grado**

Mediante el análisis de las tareas, se identificaron cuatro significados del número natural en el libro de texto, tales como secuencia numérica, como cardinal, como ordinal y como símbolo. A continuación, se presenta el análisis de las tareas para cada significado mencionado.

**4.1.1 Significado del número como secuencia numérica**

Este significado se fundamenta en el uso de los números para recitar y escribir de manera ordenada la secuencia de números naturales y se basa en la construcción axiomática de los números naturales, las preguntas que dan sentido a éste significado son ¿cuál es el siguiente número? ¿cómo se escribe el siguiente número? ¿Cómo se recita el siguiente número?, a continuación, se presenta la organización de las tareas analizadas para este significado.

Tabla 10. *Organización de las tareas para tratamiento del significado del número como secuencia numérica*

Desafío	Tarea
4. ¡Vamos a contar!	T1 (consigna 1) T2 (consigna 2) T3 (Consigna 3) T4 (Consigna 4)
7. ¡Leo y escribo números!	T5. (consigna 1) T6. (consigna 2)
9. Competencias	T7. (consigna 1) T8. (consigna 2)
29. Tarjetas ordenadas	T9 (consigna 1) T10 (consigna 3)
30. Todos contamos y contamos todos	T11 (consigna 1) T12. (consigna 2)
31. Un mensaje para el rey	T13. (consigna 1) T14 (consigna 2) T15 (consigna 3)
32. Encuentra el número	T16. (consigna única)

Para hacer referencia a cada una de las tareas a lo largo del documento se utilizará la notación de T1 para la tarea 1, T2 para la tarea 2, T3 para la tarea 3 y así sucesivamente para cada una de las tareas.

De manera general, las 16 tareas fueron organizadas tomando en cuenta las siguientes categorías:

- *Tareas de conocimiento sobre la secuencia numérica del 0 al 100:* en esta clasificación se mostrará la organización de las tareas en el libro de texto para trabajar la secuencia numérica del 0 al 100.
- *Tareas de ejercitación de la secuencia numérica:* se mostrarán aquellas tareas donde se ejercite ya sea la expresión verbal o escrita de la secuencia numérica.
- *Tareas donde se hace uso de las tablas T-100:* se mostrarán aquellas tareas donde se usen tablas numéricas como recurso.

A continuación, se presenta el análisis.

#### 4.1.1.1 Tareas de conocimiento de la secuencia numérica del 0 al 100.

Las tareas donde se trabaja este aspecto, son la T1, T2, T3, T4, T5, T6, T13 y T14. Por tal motivo, en este apartado se presenta la secuencia de prácticas y/o respuestas esperadas, así mismo la trama de objetos se presenta a continuación.

**Tarea 1.** En esta tarea, mediante el uso de una canción infantil “la gallina papanatas” se introducen las palabras numéricas del uno al diez.

**Consigna 1**  
En grupo, canten “La gallina papanatas”.

La gallina papanatas  
puso un huevo en la canasta  
puso dos  
puso tres  
puso cuatro  
puso cinco  
puso seis  
puso siete  
puso ocho  
puso nueve  
puso diez  
¿quieres que te cuente otra vez?



**Secuencia de prácticas**

- Recitar las palabras numéricas del uno al diez.
- Recitar las palabras numéricas desde un número dado.

Figura 13. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 13)

Tomando en cuenta, que T1 en sí no pide resolver alguna cuestión problemática, sino más bien, presenta palabras numéricas y el orden en las que se recitan las mismas, la secuencia de prácticas discursivas y operativas están encaminadas en los dos aspectos que ya se mencionaron, por un lado, *el recitado de las palabras numéricas del uno al diez y recitado de las palabras numéricas desde un número dado entre uno y diez*. Ahora el análisis de estas prácticas matemáticas muestra como objetos primarios intervinientes en las prácticas, a la

secuencia numérica (concepto), la expresión verbal (lenguaje), y el recitado de la secuencia numérica (procedimiento). El análisis de las prácticas se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 11. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 1*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Recitar de las palabras numéricas del uno al 10.	Reconocer las palabras numéricas y la secuencia de las mismas para los numerales del 1 al 10.	Conceptos: secuencia numérica (primer elemento, segundo, etc.) Lenguaje: expresión verbal de los números. Procedimientos: recitado de la secuencia de palabras numéricas.
Recitar las palabras numéricas desde un número dado entre (uno y diez).	Identificar que las secuencia numérica se puede recitar a partir de un número dado.	Concepto: secuencia numérica; el número siguiente de cualquier número. Lenguaje: expresión verbal de los números

Posteriormente, en T5 se sigue con la construcción de la secuencia numérica, pero extendiéndose hasta el número 31. Para trabajar lo anterior, se presentan situaciones-problema o actividades que hacen uso del calendario.

**Tarea 5.** Trabajo con la secuencia numérica del 1 al 31.

**Respuesta esperada**

Escritura correcta de la secuencia numérica del 1 al 31.

**Secuencia de prácticas**

- Escribir el 3 en la celda anterior al 4 y el 5 en la celda posterior, porque el 3 es el anterior del 4 y el 5 el número posterior en la secuencia numérica.
- Escribir el 7 en la celda posterior, porque el 7 es el posterior del 6. Escribir el 8 en la celda posterior al 7 porque es el posterior del 7 y el anterior al 9.
- Escribir el 10 en la celda posterior del 9, porque es el número posterior al 9, y enseguida escribo el número 11, porque es el posterior del 10 y el anterior al 12

**Consigna 1**

En equipos, realicen lo que a continuación se pide.

1. Anoten las fechas que faltan en el calendario.

Agosto 2014						
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
					1	2
	4		6			9
		12		14		
17	18		20			
24 31		26		28		

2. Presenten su trabajo al grupo. Comparen las fechas que escribieron con lo que anotaron otros equipos.  
 3. Expliquen a sus compañeros qué hicieron para saber qué números faltaban.

Figura 14 Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 16)

La T5 se enfoca a la escritura correcta de la secuencia numérica del 1 al 31, tomando como base a los números que ya se encuentran escritos del mes de agosto de 2014, el reto o desafío está en saber cuáles son los números faltantes y argumentar a sus compañeros el por qué, además, en T5 también pone de manifiesto el uso correcto de la escritura de números naturales para este tramo y aún más del orden en el que se escriben las mismas. Véase la *tabla 12*.

Tabla 12 *Configuración Ontosemiótica de la tarea 5*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

<p>Escribir el 3 en la celda anterior al 4 y el 5 en la celda posterior, porque el 3 es el anterior del 4 y el 5 el número posterior en la secuencia numérica.</p>	<p>Reconocer el orden en la escritura de los números.</p>	<p>Concepto: orden en los números naturales. Lenguaje: expresión verbal y escrita de los números naturales Proposición: <math>3 &lt; 4</math> y <math>4 &lt; 5</math> Argumento: orden en los naturales</p>
<p>Escribir el 7 en la celda posterior, porque el 7 es el posterior del 6. Escribir el 8 en la celda posterior al 7 porque es el posterior del 7 y el anterior al 9. ...</p>	<p>Reconocer el orden en la escritura de los números.</p>	<p>Proposición: <math>6 &lt; 7</math>, <math>7 &lt; 8</math>, <math>8 &lt; 9</math></p>

Posteriormente se abordan aspectos relacionados con la identificación de regularidades en la secuencia numérica del 10-19, del 20-29, tanto en su expresión verbal como escrita. Plasmados en T6.

**Tarea 6.** Esta tarea está conformada de cuatro apartados, que hacen uso del calendario.

**Consigna 2**  
En equipo, realicen lo que a continuación se pide.

- Encierran en un círculo rojo todas las fechas que empiezan con el número 1, después del 10.
- Encierran en un círculo azul todas las fechas que empiezan con el número 2, después del 19.

Agosto 2014						
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
	31					

- Respondan las preguntas.
  - ¿Cuántas fechas quedaron encerradas con círculo rojo? Léanlas en voz alta.
  - ¿Cuántas fechas quedaron encerradas con círculo azul? Léanlas en voz alta.
- Lean en voz alta las fechas a partir de la que indique el maestro.

**Respuesta esperada.**

Encerrar en círculo rojo las fechas 11-19

Encerrar en círculo azul las fechas 20-29.

- ¿Cuántas fechas quedaron encerradas en un círculo rojo? 9 (once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho, diecinueve)
- ¿Cuántas fechas quedaron encerradas en un círculo azul? 10 (veinte, veintiuno, veintidós, veintitrés, veinticuatro, veinticinco, veintiséis, veintisiete, veintiocho y veintinueve)
- Leer la secuencia numérica a partir de cualquier número dado en el mes.

Figura 15. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 16)

**Secuencia de prácticas:**

- Encerrar nueve fechas en un círculo rojo.

- Recitar las palabras numéricas para estas fechas *once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho y diecinueve*.
- Contar las fechas encerradas en azul
- Las palabras numéricas para dichas fechas son veinte, veintiuno, veintidós, veintitrés, veinticuatro, veinticinco, veintiséis, veintisiete, veintiocho y veintinueve.
- Leer la secuencia numérica a partir de cualquier número dado en el calendario

A continuación, se muestra el análisis de los objetos primarios emergentes en cada una de las prácticas.

Tabla 13. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 6*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Encerrar nueve fechas en un círculo rojo.	Contar las fechas que quedaron encerradas.	Concepto: número natural como símbolo. Lenguaje: expresión verbal Procedimiento: conteo de uno en uno. Argumento: aplicación correcta de la secuencia numérica.
Recitar las palabras numéricas para éstas son once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho y diecinueve.	Recitar las palabras numéricas, para números del 11-19.	Lenguaje: expresión verbal del número naturales 11-19.
Las palabras numéricas para éstas son veinte, veintiuno, veintidós, veintitrés, veinticuatro, veinticinco, veintiséis, veintisiete, veintiocho y veintinueve.	Recitar las palabras numéricas para los números del 20-29.	Lenguaje: expresión verbal de los números naturales del 20-29.
Leer la secuencia numérica a partir de cualquier número dado en el calendario 7.	Recitar las palabras numéricas a partir de cualquier número, de la secuencia numérica del 1 al 31.	Lenguaje: expresión verbal de los números naturales del 1- 31.

En la **Tarea 13** se extiende el trabajo de la secuencia numérica pero ahora del 1 al 50, haciendo uso de material concreto (material recortable) proporcionado por el mismo libro de

texto del alumno, en el que se pide unir la secuencia de números del 1 al 50 con base en los puntos dados.



**Secuencia de prácticas esperadas**

Identificar el número 1, y a partir de éste empezar a unir los puntos. El 1 con el 2, luego el 2 con el 3, y así sucesivamente hasta el 50. Respetando el orden de la secuencia de números.

Figura 16. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p.59)

Las secuencias de prácticas están encaminadas a determinar el orden en el que deben unirse los puntos en la actividad propuesta, respetando la secuencia numérica del 1 al 50. Véase tabla 14.

Tabla 14. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 13*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Empezar a unir los puntos, el 1 con el 2, luego el 2 con el 3, y así sucesivamente hasta llegar al 50.	Reconocer el orden en el que se leen y escriben los números naturales en la secuencia numérica del 1 al 50	Lenguaje: expresión escrita y verbal de los números del 1 al 50. Procedimiento: unión de puntos Argumento: orden en los números naturales

En la **Tarea 14**. Se extienden la secuencia numérica ahora hasta el 100. En la que se hace referencia a algunas características de los números naturales en la secuencia numérica.

BLOQUE III

**Consigna 2**

Organizados en parejas sigan estas instrucciones y respondan las preguntas. Anoten en el tablero de la página 113 lo que se pide.

1. Escriban de menor a mayor los números de las casillas donde hay riachuelos.  
¿En qué se parecen los números que escribieron?  
\_\_\_\_\_
2. Escriban de menor a mayor los números que están un lugar antes de las casillas donde hay riachuelos.  
¿En qué se parecen los números que escribieron?  
\_\_\_\_\_
3. Escriban de menor a mayor todos los números de dos cifras que inicien con 5.  
¿Qué número es el primero de ese grupo? \_\_\_\_\_  
¿Y cuál es el último? \_\_\_\_\_
4. Escriban todos los números que terminan en 7.  
De los números que acaban de escribir, ¿cuántas casillas hay entre uno y otro?  
\_\_\_\_\_
5. Si escriben todos los números que terminan en 4, ¿cuál será el último que pueda escribirse en el tablero? \_\_\_\_\_  
Compruébenlo.
6. Escriban todos los números que faltan en las casillas vacías.

Primer grado | 61

**Respuesta esperada**

1. 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.  
Los números terminan en cero, mientras que la cifra de las decenas va aumentando.
2. 9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99.  
Todos los números terminan en 9, mientras que la cifra de las decenas va aumentando.
3. 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59.  
El primer número de ese grupo es el 50.  
El último número de ese grupo es el 59.
4. 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87, 97.  
Hay 9 casillas entre un número y otro.
5. El último número que se puede escribir en el tablero es el 94.
6. Completar la secuencia de números naturales del 1 al 100.

Figura 17. Tarea de ejercitación en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011,p. 61)

A continuación, se presenta la secuencia de prácticas operativas y discursivas para responder únicamente al punto 1.

**Secuencia de prácticas operativas y discursivas esperadas para responder al punto 1**

- Identificar las casillas donde hay riachuelos.
- Contar las casillas que hay desde el 1 hasta donde está el primer riachuelo, y el primer riachuelo está en la casilla 10. El segundo en la casilla 20, y así sucesivamente hasta el riachuelo que está en la casilla 90.
- Escribo de menor a mayor estos números: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90
- Identificar que los números terminan en cero, mientras que la cifra de las decenas va aumentando de uno en uno.

La secuencia de prácticas, asociadas a la actividad 1 está encaminada a la identificación de características de las decenas entre 1 y 100. La trama de objetos primarios identificados se presenta a continuación.

Tabla 15. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 14*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

Identificar las casillas donde hay riachuelos.	Identificar las casillas donde hay decenas	Concepto: decena
Contar las casillas que hay desde el 1 hasta donde está el primer riachuelo, y el primer riachuelo está en la casilla 10. El segundo en la casilla 20, y así sucesivamente hasta el riachuelo que está en la casilla 90.	Reconocer el número que le corresponde a cada casilla donde hay riachuelos	Lenguaje: expresión oral y escrita de los números del 10, 20, 30, 90 Procedimiento: Conteo de uno en uno Argumento: orden en los naturales
Escribir de menor a mayor estos números: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.	Reconocer el orden en el que se escriben las decenas	Lenguaje: expresión oral y escrita de las decenas Argumento: orden en los números del 10, 20, 30,..90
Identificar que los números terminan en cero, mientras que la cifra de las decenas va aumentando de uno en uno.	Reconocer características de las decenas, es decir, los números terminados en cero.	Concepto: cifra, decena Lenguaje: primera cifra, segunda cifra.

**4.1.1.2 Tareas de ejercitación de la secuencia numérica**

En esta clasificación se muestran tareas cuyo objetivo es ejercitar el orden de la secuencia numérica. Como medio para lograr lo anterior, el libro de texto hace uso de situaciones donde el juego toma un papel crucial como recurso didáctico. Una de las características de este tipo de situaciones es que en el libro de texto son presentadas como una serie de pasos a seguir, en los que se exige el cumplimiento de reglas y un ganador, además, algunos casos requieren del uso de material concreto. En ese sentido se identificaron las tareas T7, T8, T9, T10, T11, T12 y T16.

Tarea 7.



- Secuencia de prácticas**
- En el salón de clases los niños se organizan en equipos. los integrantes de cada equipo se colocan en fila frente al pizarrón.
  - El primero de cada fila, escribe en el pizarrón una secuencia de números, empezando por el 1 hasta el número que sepa.
  - Cuando el maestro dice "el que sigue" el primer niño se forma al final de la fila y el segundo continúa la numeración y así sucesivamente.
  - Gana el equipo que escriba correctamente la numeración.

Figura 18. Tarea de ejercitación en el contexto secuencia numérica (SEP, 2011, p. 23)

Lo que se quiere mostrar con el análisis de este tipo de tareas, es mostrar cómo se ponen en juego los objetos primarios en la secuencia de prácticas operativas y discursivas proporcionadas por la misma tarea. Véase tabla 16.

Tabla 16. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 7*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Los primeros de cada fila escriben en el pizarrón una secuencia numérica, empezando por el 1 hasta el número que se sepan.	Escribir la secuencia numérica hasta el número que sepan.	Concepto: número natural como secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita Argumento: orden en los números naturales.
Cuando el maestro dice "el que sigue" el primer niño se forma al final de la fila y el segundo continúa la numeración y así sucesivamente.	Continuar con la escritura de la secuencia numérica.	Concepto: número natural como secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita Argumento: orden en los números naturales.

Gana el equipo que escriba correctamente la numeración.	Escribir correctamente una secuencia de números larga.	Concepto: secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita de los números naturales Argumento: Orden en los naturales.
---	--	--

En la **Tarea 9**, el objetivo es trabajar con la ejercitación del orden de los números naturales del 1 al 100 mediante el juego.

**Consigna 1**

En equipos, jueguen "Tarjetas ordenadas" con el material recortable de las páginas 115 a 121. Las reglas son las siguientes:

1. Necesitan las 100 tarjetas y 20 fichas.
2. Coloquen las tarjetas con el número hacia abajo. Revuélvanlas y colóquenlas en el centro.
3. Por turnos, cada uno toma 5 tarjetas y las ordena de menor a mayor a la vista de sus compañeros de equipo. Si ordena las tarjetas correctamente gana una ficha.
4. Registren en la tabla los grupos de números ordenados que formen todos los jugadores.
5. Repitan el juego hasta completar 3 rondas. Gana el jugador que tenga más fichas.



Jugador	Tarjetas ordenadas				

Pueden jugar otras 3 rondas, cambiando el orden de las tarjetas de mayor a menor.

**Secuencia de prácticas**

- Los niños se organizan en equipos de cinco integrantes. Los niños organizan el material necesario para el trabajo con la consigna.
- Por turnos, cada uno toma cinco tarjetas y las ordena de menor a mayor a la vista de sus compañeros.
- Si ordena las tarjetas correctamente gana una ficha.
- Gana el jugador que tenga más fichas.

Figura 19. Tarea de ejercitación de la secuencia numérica (SEP, 2011,p. 54)

A continuación, se presenta el análisis de prácticas matemáticas.

Tabla 17. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 9*

Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea	Uso e intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
Cada uno toma cinco tarjetas y las ordena de menor a mayor	Ordenar ascendentemente los números que aparecen en las tarjetas	Concepto: secuencia ascendente de números Lenguaje: expresión escrita Argumento: orden en los números naturales.

Posteriormente en la **Tarea 11**, se siguen ejercitando aspectos relacionados con el orden en los números de dos cifras del 1 al 100.



**Secuencia de prácticas esperadas**

- Repartir entre todos los integrantes del grupo tarjetas donde estén representados los números del 1 al 100.
- Organizar los niños en una sola fila.
- Colocar algunas tarjetas que contienen números del 1 al 100, respetando el orden de la fila.
- Colocar las tarjetas siguientes, con base en las previamente colocadas. Respetando el orden de la secuencia numérica.
- Ordenar las tarjetas del 1 al 100.

Figura 20. Tarea de ejercitación en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011,p. 57)

En la secuencia de prácticas esperadas se identifican los objetos primarios intervinientes los cuales se muestran a continuación.

Tabla 18. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 11*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Repartir entre todos los integrantes del grupo tarjetas donde estén representados los números del 1 al 100.	Determinar el número que servirá de base para la ejecución de la tarea.	Lenguaje: expresión escrita de los números.
Colocar las tarjetas siguientes, con base en las previamente colocadas. Respetando el orden ascendente de la secuencia numérica.	Reconocer el orden en la escritura de los números del 1 al 100.	Lenguaje: expresión escrita Procedimiento: secuencia de pasos para el desarrollo de la actividad. Argumento: orden en los números naturales.
Las tarjetas deben quedar ordenadas del 1 al 100.	Respuesta a la tarea	concepto: secuencia numérica ascendente

**Tarea 15.** En esta tarea se sigue ejercitando la secuencia numérica del 1 al 100.



**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar equipos y contar con el material necesario (dos dados, fichas y el tablero).
- Colocar una ficha en la casilla número 1 del tablero.
- Lanzar los dos dados, contar los puntos y avanzar el número de casillas indicadas por los mismos.

Figura 21. Tarea de ejercitación en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011,p. 61)

A continuación, en la configuración Ontosemiótica se muestran los objetos primarios identificados en cada una de las prácticas.

Tabla 19. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 15*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Organizar en equipos y contar con el material necesario (dos dados, fichas y el tablero).	---2	----
Colocar una ficha en la casilla número 1 del tablero.	Reconocer el 1 como el primer elemento en la secuencia numérica	Concepto: número Lenguaje: expresión escrita y verbal del 1 Argumento: orden en los números naturales
Lanzar los dos dados, contar los puntos y avanzar el número de casillas indicadas por los mismos.	Reconocer el número de casillas a avanzar en el juego	Concepto: suma Lenguaje: expresión verbal y escrita Procedimiento: conteo y suma

<sup>2</sup> En todo el documento se usará esta simbología, cuando en la práctica discursiva u operativa no sea pertinente la identificación de objetos primarios.

**Tarea 10.** En esta tarea se trabaja la comparación de números naturales de tres cifras.



**Respuesta esperada de la tarea.**

Nancy.  
500, 400, 300, 100, 88.  
Gilberto.  
900, 200, 90, 39, 19.

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Escribir el 500 en primer lugar, después el 400, después el 300, después el 100 y finalmente el 88.
- Porque el 500 es mayor que el 400, y el 400 es mayor que el 300, y el 300 mayor que 100 y el 100 mayor que el 88 en la secuencia numérica.

Figura 22. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011,p. 56)

Tabla 20. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 10*

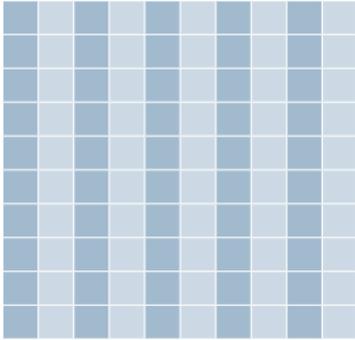
<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Escribir el 500 en primer lugar, después el 400, después el 300, después el 100 y finalmente el 88.	Responder a la tarea	Lenguaje: expresión escrita de los números 500, 400, 300, 100 y 88.
Porque el 500 es mayor que el 400, y el 400 es mayor que el 300, y el 300 mayor que 100 y el 100 mayor que el 88 en la secuencia numérica.	Reconocer el orden en números de tres cifras	Concepto: secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita y verbal de números de tres cifras. Argumento: Orden en los números naturales.

Por otra parte, el libro de texto también presenta tareas donde se hace uso de la tabla-100 para organizar los números naturales ya sea del 1 al 100 o del 0 al 99 y ejercitar con ello la escritura de la secuencia numérica. En esta categoría encontramos y presentamos el análisis de las tareas T8, T12 y T16, así como la configuración Ontosemiótica para las tres tareas señaladas.

**Tarea 8.** La tarea presentada como un juego en la que los niños deben escribir lo más rápido que puedan la secuencia de números naturales, indicando específicamente que se debe iniciar en 1.

**Consigna 2**  
De manera individual sigue las instrucciones.

1. Cuando el maestro lo indique, escribe en la siguiente cuadrícula la sucesión numérica lo más rápido que puedas; empieza con el 1.
2. Cuando el maestro diga la palabra "Alto" deja de escribir.



3. Compara tu sucesión con la de tus compañeros.
4. Gana quien llegó al número más alto, sin saltarse números y siguiendo el orden correcto de la sucesión.

**Secuencia de prácticas**

- Escribir en la siguiente cuadrícula lo más rápido que se pueda la sucesión numérica, empieza con el 1.
- Cuando el maestro dice "Alto" los niños dejan de escribir.
- Comparar la sucesión de números escrita con otros compañeros.
- Gana quien escribe la sucesión numérica más larga y de manera correcta.

Figura 23. Tarea de ejercitación en el contexto de secuencia numérica. (SEP, 2011, p. 24)

**En las tareas 12 y 16** se les proporcionan algunos números naturales, y con base en ello se debe completar la tabla.

**Consigna 2**  
Completen la siguiente tabla en parejas. Apóyense en la lista de números que formaron en la consigna 1.

1							10
						17	
	23						
41			35				
						58	
		64					
	72						
				86			
							99

58 | Desafíos matemáticos

**Secuencia de prácticas esperadas**

- En la casilla posterior, después del 1 sigue el 2, porque 2 es posterior al 1.
- Después del 2, en la casilla siguiente escribo el 3, porque 3 es posterior al 2.
- Después del 3 en la casilla siguiente escribo el 4, porque 4 es posterior al 3.
- Después del 4, en la casilla siguiente escribo el 5, porque 5 es posterior al 4.
- Después del 5 en la casilla siguiente escribo el 6, porque 6 es posterior al 5.
- ...

Figura 24. Tarea de ejercitación en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011,p. 58)

Tarea 16.

**32 Encuentra el número**

**Consigna**  
De manera individual, encuentra los números ocultos en el tablero.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14		16	17	18	19
20	21	22		24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35			38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51		53	54	55	56	57	58	
60	61	62	63		65	66	67	68	69
	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80		82	83	84	85	86	87		89
90	91	92	93	94	95	96			99

Platica con algunos compañeros por qué piensas que esos son los números correctos.



Primer grado | 63

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Escribo el 15 después del 14, porque el 15 es el posterior al 14 y anterior al 16 en la secuencia numérica.
- Escribo el 23 después del 22, porque el 23 es el posterior al 22 y anterior al 24 en la secuencia numérica.
- ...

Figura 25. Tarea de ejercitación en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 63)

El análisis de la trama de objetos primarios se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 21. Configuración Ontosemiótica de la tarea 8, 12 y 16

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Escribe en la siguiente cuadrícula lo más rápido que puedas la sucesión numérica, empieza con el 1.	Escribir la secuencia numérica hasta el número que se sepan, así como identificar que la sucesión numérica inicia en el 1.	Concepto: número natural como secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita Argumento: orden en los números naturales.
Cuando el maestro dice “el que sigue” el primer niño se forma al final de la fila y el segundo continúa la numeración y así sucesivamente.	Continuar con la escritura de la secuencia numérica	Concepto: número natural como secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita Argumento: orden en los números naturales.
Gana el equipo que escriba correctamente la numeración.	Ganador del desafío	Concepto: secuencia numérica Lenguaje: expresión escrita de los números naturales Argumento: Orden en los naturales.

**4.1.2 Significado cardinal del número natural**

El significado cardinal del número natural está relacionado con el uso del número natural para indicar ¿cuántos elementos hay en un conjunto?, a continuación, mostraremos aquellas tareas en el libro de texto donde se hace referencia a lo anterior, así como la secuencia de prácticas operativas y discursivas relacionadas con este uso del número y la configuración ontosemiótica de las prácticas efectuadas. A continuación, se muestran las tareas analizadas en este significado.

Tabla 22. *Tareas para el tratamiento del significado del número como cardinal*

Desafío	Tarea
1. ¿Son iguales?	Tarea 1 (consigna 1) Tarea 2 (consigna 2)
8. Contemos frijolitos	Tarea 3. (consigna 1) Tarea 4 (Consigna 2)
19.¿Quién juntó más dinero?	Tarea 5 (consigna única)
43. ¿Cuánto dinero es?	Tarea 6 (Consigna 5)
44. Juguemos al cajero	Tarea 7 (Consigna 1) Tarea 8 (Consigna 2)
45. Encuentra la suma	Tarea 9 (consigna única-extramatemática)

Estas tareas son organizadas tomando en cuenta las siguientes categorías:

- *Tareas de comparación de cardinales:* se identifica si el libro de texto presenta tareas donde se aborde la comparación de cardinales.
- *Tareas para el tratamiento del valor posicional en números de dos cifras:* se identifica si el libro de texto contiene tareas para abordar el tratamiento de las unidades y decenas, específicamente tareas de agrupación y descomposición aditiva.

**4.2.1 Tareas de comparación de cardinales**

En este apartado se presentan tareas relacionadas con la comparación de cardinales, es importante mencionar que el libro de texto presenta tareas donde se hace uso de material concreto para la ejecución de las mismas, estos materiales pueden variar, desde el uso de piedras, taparrosas, hasta el uso de frijoles y de material recortable asignado por el mismo libro. De manera general las tareas analizadas son las siguientes T1, T3 y T5.

**Tarea 1.**



**Respuesta esperada**

En este salón, ¿la cantidad de niñas es igual a la de niños? No  
 ¿La cantidad de pupitres es igual a la cantidad de alumnos? No  
 ¿La cantidad de libros es igual a la cantidad de alumnos? No

Figura 26. Tarea en contexto cardinal (SEP, 2011, p. 10)

**Secuencia de prácticas operativas y discursivas en la resolución del primer punto**

- Observar la imagen mostrada e identificar que hay cuatro niñas (suponemos que las niñas llevan coletas) Hay tres niños (suponemos que los niños no llevan coletas)
- Debido a que tres no es igual que cuatro.
- La cantidad de niñas no es igual a la de niños

En esta situación-problema se realiza comparación de cardinales de números menores que 10. La situación es planteada en un contexto escolar, específicamente en un salón de clases. La configuración ontosemiótica asociada se presenta a continuación.

Tabla 23. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 1*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
En el salón hay tres niños y cuatro niñas.	Distinguir entre niños y niñas y contar la cantidad de niños y niñas en el salón	Conceptos: conjunto (de niños y niñas); Cardinalidad (número de elementos de una colección) Procedimientos: conteo de uno en uno.
Debido a que tres no es igual que cuatro, por la ordenación de la secuencia numérica natural.	Reconocer que el tres es una cantidad menor que cuatro	Concepto: número Proposición: $3 \neq 4$ Argumento: ordenación de los números naturales

La cantidad de niñas no es igual a la de niños.	Responder a la tarea	Proposición: respuesta a la tarea (3 diferente de 4) Argumentación: la secuencia de pasos 1 a 3.
---	----------------------	---

En la **Tarea 3**, se identifica un contexto de “juego” pues muestra una serie de pasos a seguir, reglas y la exigencia de un ganador, el material utilizado son frijoles.

**Consigna 1**  
Organicen equipos de tres integrantes.

1. El maestro entregará muchos frijoles a cada equipo.
2. Cada integrante del equipo tomará el mayor número de frijoles que pueda con una mano.
3. Cuenten los frijoles que están en su mano para que los registren en la tabla.
4. Repitan el ejercicio cinco veces. Gana quien tenga más frijoles.



Nombre	Número de frijoles				
	Primera vez	Segunda vez	Tercera vez	Cuarta vez	Quinta vez

**Secuencia de prácticas**

- El profesor pasa por cada equipo a entregar frijoles, y cada uno de los integrantes toma el mayor número de frijoles que pueda con una mano.
- Cada uno de los integrantes cuenta los frijoles que ha tomado con una mano, y los registra en la tabla.
- Los niños repiten el ejercicio cinco veces.
- El ganador es el equipo que tenga más frijoles.

Figura 27. Tarea en contexto cardinal con el uso de material concreto (SEP, 2011, p. 21)

El análisis de las prácticas operativas y discursivas se organiza en la siguiente tabla.

Tabla 24. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 3*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
El profesor pasa por cada equipo a entregar frijoles, y cada uno de los integrantes toma el mayor número de frijoles que pueda con una mano.	----	----
Cada uno de los integrantes cuenta los frijoles que ha tomado con una mano, y los registra en la tabla	Contar y registrar el número de frijoles que ha tomado.	Concepto: Cardinalidad, número, conjuntos. Lenguaje: tránsito entre la expresión escrita y verbal de los números naturales.
Los niños repiten el ejercicio cinco veces.	Aumentar el número de elementos del conjunto	Concepto: Cardinalidad, número, conjunto

El ganador es el equipo que tenga más frijoles.	Comparación de cardinales	Concepto: cardinalidad Lenguaje: expresión escrita Proposición: por ejemplo: $35 > 23$
---	---------------------------	---

La tarea 5 es presentada en un contexto monetario en la cual se realizan comparaciones de números de dos cifras mayores a 10 y menores que 100.

Tarea 5.

**19 ¿Quién juntó más dinero?**

*Consigna*  
De manera individual, resuelve los siguientes problemas.

Pedro y Guadalupe vendieron paletas en su escuela durante cuatro semanas. Querían juntar dinero para comprarle un regalo a su abuelita. Registra quién de los dos juntó más dinero cada semana.

<p><b>Primera semana</b></p> <p>Pedro: 10, 5, 1, 1, 2</p> <p>Guadalupe: 10, 5, 5, 1</p>	<p><b>Segunda semana</b></p> <p>Pedro: 10, 5, 1, 1, 2, 20, 20</p> <p>Guadalupe: 10, 1, 20</p>
<p><b>Tercera semana</b></p> <p>Guadalupe: 20, 20, 5</p> <p>Pedro: 2, 1, 1, 1</p>	<p><b>Cuarta semana</b></p> <p>Guadalupe: 10, 2, 2, 5, 1</p> <p>Pedro: 10, 10, 10, 5, 5, 1, 1</p>

¿Quién juntó más dinero?      ¿Quién juntó menos dinero?

¿Quién juntó más dinero?      ¿Quién juntó menos dinero?

Primer grado | 41

**Respuesta esperada.**

- ¿Quién juntó más dinero? Guadalupe
- ¿Quién juntó menos dinero? Pedro
- ¿Quién juntó más dinero? Guadalupe
- ¿Quién juntó menos dinero? Pedro

**Secuencia de prácticas para la primera pregunta**

- Hay monedas de \$10, \$5, \$2 y \$1 y billetes de \$50 y \$20
- En la primera semana pedro juntó \$19
- Mientras que Guadalupe \$21
- Como 19 es menor que 21
- Guadalupe reunió más dinero

Figura 28. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 41)

A continuación, se muestra el análisis de las prácticas discursivas y operativas implicadas en la solución esperada de la tarea.

Tabla 25. Configuración Ontosemiótica de la tarea 5

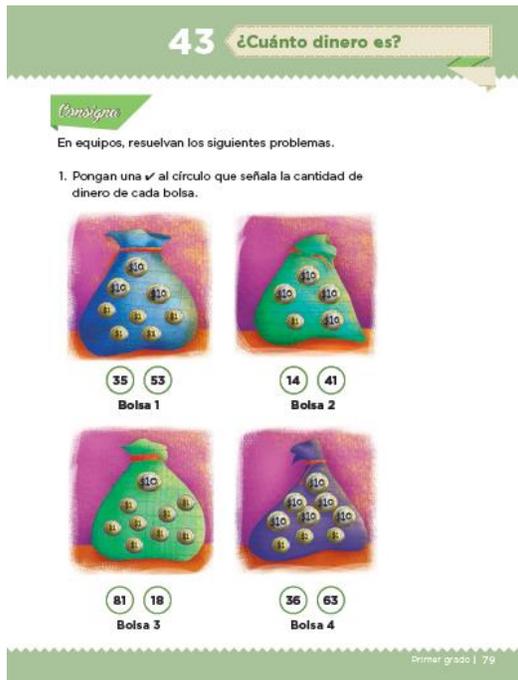
Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea	Uso e intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
Hay monedas de \$10, \$5, \$2 y \$1	Reconocer las tipos de monedas y su valor	Concepto: magnitud (valor monetario), cantidades;
En la primera semana pedro juntó \$19.	Determinar cuánto dinero reunió en la semana.	Concepto: suma de números naturales; resultado de la suma Procedimiento: sumar

Mientras que Guadalupe \$21	Determinar cuánto dinero reunió Guadalupe.	Procedimiento: conteo Lenguaje: expresión escrita
19 es menor que 21.	Determinar quién reunió más dinero.	Proposición: $19 < 21$
Guadalupe reunió más dinero.	Contestar a la pregunta.	Argumento: secuencia de pasos anteriores

#### 4.1.2.1 Tareas para el tratamiento del valor posicional de números de dos cifras

En esta categoría se presentan aquellas tareas donde se trabajan aspectos relacionados con el valor posicional de números de dos cifras. En ese sentido, se presenta el análisis de las tareas T6, T7, T8 y T9, tomando en cuenta la secuencia de prácticas operativas y discursivas, así como la configuración ontosemiótica para cada una de ellas.

#### Tarea 6.



#### Secuencia de prácticas

- En la bolsa hay tres monedas de \$10 y \$5 monedas de \$1.
- Cada moneda de 10 pesos equivale a 10 monedas de \$1, o sea es una decena de pesos.
- Cada moneda de un peso es una unidad simple (o de primer orden).
- Cada moneda de \$10 es una unidad de segundo orden.
- Según las reglas del sistema de numeración decimal, las unidades simples se escriben a la derecha y las de segundo (decenas) a la izquierda de las de primer orden.
- Por tanto, la cifra correcta para indicar la cantidad de dinero total que hay en la bolsa es 35.

Figura 29. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 79)

La configuración ontosemiótica asociada permite identificar los siguientes objetos primarios en las prácticas discursivas y operativas.

Tabla 26. Configuración Ontosemiótica de la tarea 6

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

En la bolsa hay tres monedas de \$10 y 5 monedas de \$1.	Distinguir los tipos de monedas que contiene la bolsa, es decir, que las monedas de \$10 y de \$1 son diferentes y hallar las cantidades de cada tipo.	Conceptos: magnitud valor del dinero; cantidades. Procedimientos: conteo de cantidades de monedas.
Cada moneda de 10 pesos equivale a 10 monedas de \$1, o sea es una decena de pesos.	Reconocer la moneda de \$10 cómo una nueva unidad, la decena.	Concepto: decena Proposición: $\$10 = \$10 \times 1$ .
Cada moneda de un peso es una unidad simple (o de primer orden).	Reconocer la moneda de \$1 como unidad simple.	Concepto: unidad de primer orden.
Cada moneda de \$10 es una unidad de segundo orden.	Reconocer las unidades de segundo orden.	Concepto: unidad de segundo orden.
Según las reglas del sistema de numeración decimal, las unidades simples se escriben a la derecha y las de segundo (decenas) a la izquierda de las de primer orden.	Recordar los convenios de escritura posicional.	Concepto: derecha, izquierda; unidades de primer y de segundo orden Procedimiento: escritura posicional de los dígitos.
Por tanto, la cifra correcta para indicar la cantidad de dinero total que hay en la bolsa es 35.	Responder a la tarea; es la solución del problema planteado.	Proposición: el número correcto es 35. Argumento: la secuencia de prácticas 1 a 5.

Posteriormente, en la tarea 7, se hace evidente el concepto de agrupación, el cual da sentido a las unidades de segundo orden (decenas), para ello en esta tarea se inicia presentando una actividad en la que, mediante el uso de fichas azules, rojas y dos dados se pretende dar sentido a las decenas.

**Tarea 7.**



**Secuencia de prácticas**

- Se organizan los niños en equipos y se les proporciona el material necesario (fichas rojas y azules, y dos dados).
- Cada integrante del equipo tira los dados y pide al cajero el número de fichas azules que marquen los dados.
- 10 fichas azules se cambian por una roja.
- Gana el jugador que haya conseguido más puntos.

Figura 30. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 87)

Ahora, en la **tarea 8** se proponen actividades donde se pide determinar la cantidad de fichas que hay en cada uno de los tableros.

**Tarea 8.**



**Respuesta esperada**

**1**  
La cantidad correcta en el primer tablero es 25, la cantidad correcta en el segundo tablero es el 72, la cantidad correcta en el tercer tablero es 83, y finalmente la cantidad correcta en el cuarto tablero es 36.

**2**  
En el primer tablero se pintan seis fichas rojas y dos azules. En el segundo tablero se pintan dos fichas rojas y siete azules, en el tercer tablero se pintan cinco fichas rojas y una azul y finalmente, en el cuarto tablero colocar cuatro fichas rojas y seis azules.

Figura 31. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 82)

A continuación, se presenta la secuencia de prácticas para el punto 2.

**Secuencia de prácticas esperadas para el punto 2.**

- En el primer tablero hay ocho fichas en blanco
- Pinto seis fichas de color rojo y dos fichas de azul.

- De las 62 fichas azules, 60 de éstas se pueden cambiar por 6 fichas rojas, y conservo dos azules.

Tabla 27. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 8*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
En el primer tablero hay ocho fichas en blanco.	Determinar el número de fichas en el tablero	Concepto: cardinalidad Lenguaje: expresión verbal Procedimiento: conteo de uno en uno y de 10 en 10.
Se pintan seis fichas de color rojo y dos fichas de azul.	Determinar el número de fichas azules y rojas necesarias para representar el número.	Concepto: cardinalidad, agrupamiento, decenas, unidades
De las 62 fichas azules, se pueden cambiar 60 por 6 fichas rojas y conservar 2 azules.	Respuesta a la tarea	Concepto: decenas, unidades

Finalmente, en la tarea 9, que es una tarea de tipo extra-matemática se trabaja la descomposición aditiva de números de dos cifras, para el trabajo del valor posicional.

**Tarea 9.**

**Solución esperada**

- $14 = 10 + 4$
- $74 = 70 + 4$
- $38 = 30 + 8$
- $56 = 50 + 6$
- $92 = 90 + 2$
- $12 = 10 + 2$
- $61 = 60 + 1$
- $83 = 80 + 3$

**Secuencia de prácticas esperadas para la descomposición aditiva del 14.**

- Tomar el 10 de la primera columna y de la segunda columna tomar el 4.
- Y expresar el 14 como la suma de 10+4.

Figura 32. Tarea en el contexto extramatemático (SEP, 2011, p.84)

Tabla 28. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 9*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
De la primera columna tomar el 10 y de la segunda columna tomar el 4.	Reconocer los números para la expresión aditiva del 14.	Concepto: descomposición aditiva, decenas, unidades
Y expresar el 14 como la suma de 10+4.	Identificar la expresión aditiva	Concepto: suma, decena, unidad Procedimiento: expresar en términos de dieces y unos el 14

#### 4.1.3 Significado ordinal del número natural

El significado del número en este contexto está asociado al uso de los números naturales para indicar la posición de un objeto en un conjunto ordenado de objetos, el sentido da respuesta a la cuestión ¿qué lugar ocupa?, en el libro *Desafíos Matemáticos primer grado* solo hay tres tareas que aluden a este significado, las cuales se presentan a continuación.

Tabla 29. *Tareas para el tratamiento del significado ordinal del número natural*

Desafío	Tarea
17. Carrera de autos	Tarea 1 (consigna 1) Tarea 2 (consigna 2)
18. Animales en orden	Tarea 3. (consigna 1)

Las tareas son organizadas tomando en las siguientes categorías:

- *Uso de los números ordinales:* lo que se espera es identificar aquellas tareas donde se muestre el uso que tienen los números ordinales en un contexto determinado.
- *Ejercitación de los números ordinales:* se presentan tareas donde se ejercite la expresión escrita y verbal de los números ordinales.

##### 4.1.3.1 Tareas de uso de los números ordinales

En este apartado quedan tres tareas identificadas, es decir, T1, T2 y T3

**Tarea 1.** Se presenta en un contexto de juego, trabajando con la expresión verbal de los primeros diez números ordinales (primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo), el material utilizado son carritos.



Figura 33. Tarea en contexto ordinal (SEP, 2011,p.38)

En la configuración ontosemiótica se identifican aquellas prácticas discursivas y operativas relacionadas con aspectos matemáticos del concepto y no así con aspectos de la puesta en práctica del juego. En ese sentido, la configuración ontosemiótica se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 30. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 1*

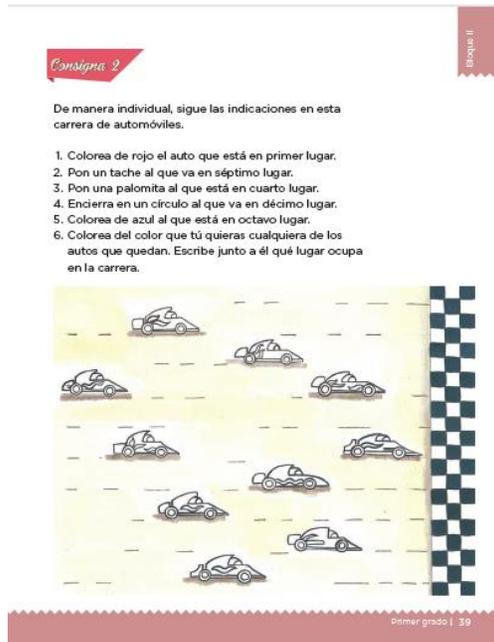
<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Registrar el nombre de los 10 integrantes del equipo y el lugar en el que quedaron.	Reconocer el uso y la expresión verbal de los números ordinales del 1° al 10°.	Concepto: número ordinal Lenguaje: primero, segundo, ...décimo, 1°, 2°, ...10°. Procedimiento: reconocer la posición de llegada del coche.

Posteriormente, en la **tarea 2**, mediante una serie de pasos indicados por la misma, se pide colorear los coches de acuerdo con la posición de llegada.

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar a los niños en equipos de 10 integrantes y proporcionar el material necesario (cochecitos a cada uno).
- Empujar cada cochecito desde el punto de salida.
- Registrar el nombre de los 10 integrantes del equipo y el lugar en el que quedaron.
- Leer la posición y el nombre del integrante, por cada posición y nombre bien leído el equipo gana un punto.
- Gana el juego el equipo que tenga más puntos.

Tarea 2.



Secuencia de prácticas

- Hay 10 autos en la pista.
- El auto que está más cerca de la meta es el que está en primer lugar.
- El auto que está más alejado de la meta está en último lugar y debido a que son 10 autos, está en décimo lugar.
- El auto que está en segundo lugar es el que está más cerca de la meta después del auto que está en primer lugar.
- El auto que está en tercer lugar es el que está más cerca de la meta después del auto que está en segundo lugar.
- El auto que está en cuarto lugar es que está después del auto que está en tercer lugar.
- El auto que está en séptimo lugar es el que está después del auto que está en sexto lugar.
- El auto que está en octavo lugar es el que está después del auto que está en séptimo lugar.

Figura 34. Tarea en contexto ordinal, SEP, 2011, p. 39

Tabla 31. Configuración Ontosemiótica de la tarea 2

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Hay 10 autos en la pista	Contar el número de autos en la pista.	Concepto: cardinalidad
El auto que está más cerca de la meta es que el que está en primer lugar.	Encontrar el auto que está en primera posición.	Concepto: número ordinal, secuencia de números ordinales, distancia; correspondencia entre distancia y números ordinales. Proposición: la distancia a la meta determina la posición del auto. Lenguajes: palabras numéricas ordinales Procedimiento: conteo ordinal de una colección. Argumentos: la secuencia ordinal se corresponde con la ordenación de las distancias de menor a mayor.
El auto que está más alejado de la meta está en último lugar y debido a que son 10 ese auto está en décimo lugar.	Reconocer el último lugar.	Concepto: número ordinal, medida, distancia

El auto que está en segundo lugar es el que más cerca de la meta después del auto que está en primer lugar.	Determinar el segundo lugar.	Concepto: secuencia numérica
---	------------------------------	------------------------------

**4.1.3.2 Tareas de ejercitación de números ordinales**

En la tarea 3 propuesta, se presenta un juego haciendo uso de material recortable propuesto por el mismo libro, se prioriza la ejercitación de la expresión verbal y escrita de los números ordinales del 1° al 10°.

**Tarea 3.**



**Secuencia de prácticas**

- Organizar el grupo en equipos y proporcionar el material necesario.
- Cada estudiante dispondrá de un juego de tarjetas con animales y un juego de tarjetas con números ordinales.
- El profesor tomará una tarjeta de cada juego y leerá lo indicado, por ejemplo “tiburón, sexto”.
- Cada integrante deberá colocar el tiburón y el número ordinal asociado de manera correcta para ganar un punto.
- Gana el equipo que tenga más puntos.

Figura 35. Tarea de ejercitación en el contexto ordinal (SEP,2011,p. 40)

El análisis de las prácticas se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 32. Configuración Ontosemiótica de la tarea 3

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Cada integrante deberá colocar el tiburón y el número ordinal asociado de manera correcta para ganar un punto.	Reconocer la expresión escrita y verbal de los números ordinales.	Concepto: número ordinal. Lenguaje: expresión escrita. Procedimiento: orden de las tarjetas. Argumento: orden.

### 4.1.4 Significado simbólico del número natural

En este significado el número es utilizado para distinguir y nombrar elementos, como en el caso de los números en una playera de fútbol o los números en un teléfono, el sentido viene dado por la respuesta a la pregunta ¿cuál es el código?, de acuerdo con lo anterior a continuación se presentan aquellas tareas identificadas en el libro de texto que aluden a este significado.

Tabla 33. Tareas para el tratamiento del significado del número natural como símbolo

Desafío	Tarea
6. EL calendario	Tarea 1 (consigna 1) Tarea 2 (consigna 2)
20. ¡La juguetería!	Tarea 3. (consigna única)

En ese sentido las tareas quedan organizadas en la categoría *uso del número como etiqueta* en esta clasificación de tareas destacamos dos usos uno para indicar la fecha en un calendario y otro para indicar precios de juguetes, las tareas son las siguientes.

#### 4.1.4.1 Tareas de uso del número natural como etiqueta

En esta categoría quedan identificadas las tareas 1 y 2, cuyo análisis se presenta a continuación.

#### Tarea 1 y 2.



#### Secuencia de prácticas

- Organizar el grupo en equipos y proporcionar el material necesario (fichas y una hoja de calendario).
- Identificar los números correspondientes a las fechas solicitadas.

Figura 36. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011,p. 17)

El análisis Ontosemiótico de las prácticas matemáticas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 34. Configuración Ontosemiótica de las tareas 1 y 2

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Organizar el grupo en equipos y proporcionar el material necesario (fichas y una hoja de calendario)	-----	-----
Identificar los números correspondientes a las fechas solicitadas.	Reconocer la expresión escrita y verbal de los números	Lenguaje: expresión verbal y escrita.

Por otra parte, en la tarea 3 se muestra el uso del número natural para indicar el precio en una juguetería y posteriormente compararlos.

**Tarea 3.**

**20 ¡La juguetería!**

**Consigna**  
Recorten las monedas y billetes de la página 129 y, en equipos, sigan las indicaciones a continuación.

- Cada equipo elige un juguete de los que aparecen en la ilustración.
- Después, cada integrante del equipo toma los billetes y las monedas que necesita para pagarlo.
- Entre todos revisen si los billetes y las monedas que eligieron, efectivamente, alcanzan para pagar el juguete.

Contesta las preguntas.

¿Qué compraste?  
\_\_\_\_\_

¿Cuánto costó?  
\_\_\_\_\_

¿Cuáles monedas y billetes usaste para pagar?  
\_\_\_\_\_

42 | Desafíos matemáticos

**Secuencia de prácticas**

- Organizar en equipos a los estudiantes y proporcionar el material necesario (billetes y monedas).
- Compré la muñeca que cuesta \$43
- Pagué con dos billetes de \$20, y tres monedas de \$1.

Figura 37. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p.42)

La trama de objetos emergentes se presenta a continuación.

Tabla 35. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 3*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Organizar en equipos a los estudiantes y proporcionar el material necesario (billetes y monedas).	-----	-----
Compré la muñeca que cuesta \$43	Identificar el valor numérico de la muñeca	Concepto: valor monetario.

		Lenguaje: expresión escrita y verbal de números de dos cifras.
Pagué con dos billetes de \$20, y tres monedas de \$1.	Determinar con qué billetes pagar la muñeca	Concepto: descomposición aditiva. Proposición: $43=20 + 20 + 1+1+1$ .

#### 4.2 Configuración epistémica del número natural en primer grado de primaria

De acuerdo con el análisis efectuado para el libro de texto correspondiente al primer grado de educación primaria en México, se identificaron tareas referidas al significado del número natural como secuencia numérica, como cardinal, como ordinal y como símbolo. En cada uno de los significados y de acuerdo con lo identificado en la secuencia de prácticas y las Configuraciones Ontosemióticas, se identificó una la diversidad de objetos primarios (situaciones-problema, lenguaje, procedimientos, conceptos, argumentos, y proposiciones) asociados a cada uno de los significados, dicha diversidad se dio a conocer mediante la configuración epistémica correspondiente.

En la configuración epistémica del número natural como *secuencia numérica*, en el objeto *lenguaje* se identificó el trabajo con la expresión verbal y escrita de la secuencia numérica del 0 al 99, como apoyo para el trabajo con dicho aspecto en algunos desafíos se proponen el uso de las tablas-100. En el caso de los *procedimientos* se nota énfasis en el conteo y la escritura ordenada de los números del 0 al 99, proponiendo para ello, actividades de ejercitación en la misma secuencia numérica y en algunos casos el uso de material concreto. Por otra parte, de los *conceptos* se identificó secuencia numérica, orden y cifra, en la parte de *argumentos* el análisis arrojó que las secuencias de prácticas se basan en el orden de la secuencia numérica, en ese sentido *las proposiciones* se relacionan con las indicaciones respecto del orden en que se escribe la misma, es decir,  $0<1<2<3\dots<99$ .

Por otra parte, en la configuración epistémica del número natural como *cardinal*, se identificaron tareas relacionadas con el conteo de colecciones de objetos (frijolitos, dinero, naranjas, etc.) así como tareas relacionadas con el valor posicional de números de dos cifras. En ese sentido, en el apartado de *lenguaje* se abordan aspectos como la expresión verbal y escrita de algunos números mayores que 10 y menores que 100, así como el uso de fichas de

colores para el trabajo del valor posicional. Mientras que el *procedimiento* que predomina en la resolución de la tarea está relacionado con el conteo de uno en uno y de diez en diez. Respecto a los *conceptos* se nota la emergencia de conceptos como cardinalidad, conjunto, descomposición aditiva, magnitud, unidad, decena. Ahora, para el caso de los *argumentos* en el análisis efectuado se nota que existen dos argumentos predominantes, aquellos relacionados con el valor posicional de números de dos cifras, y el uso correcto del conteo en una colección de objetos. Finalmente, en el caso de las *proposiciones*, éstas se relacionan con la conversión de la expresión verbal con la escrita, por ejemplo “trece se representa como 13”, así como el valor posicional, es decir, “una decena está conformada por diez unidades”.

Para la configuración epistémica del número natural respecto del significado *ordinal*, el libro de texto presenta tareas donde se aborda el uso y la ejercitación de números ordinales hasta el décimo. En ese sentido, en el apartado de *lenguaje* se trabajan las expresiones verbales (primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo) y las expresiones numéricas ( $1^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$ ,  $3^{\circ}$ ,  $4^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $6^{\circ}$ ,  $7^{\circ}$ ,  $8^{\circ}$ ,  $9^{\circ}$  y  $10^{\circ}$ ) de números ordinales. El *procedimiento* utilizado gira entorno a ordenar los objetos para su posterior conteo en forma ordinal. Los *conceptos* identificados en las tareas son número ordinal, orden, y posición. Los *argumentos* recaen principalmente en el orden en los números naturales como factor importante para la asignación del correspondiente número ordinal. En el caso de las *proposiciones* identificadas, éstas guardan relación entre la expresiones verbal y numérica de números ordinales, por ejemplo, “primero” se representa como “ $1^{\circ}$ ” y así sucesivamente para cada número ordinal trabajado.

Finalmente, en la configuración epistémica del número natural como *símbolo*, el libro de texto presenta tareas para tratar el uso del número en precios de juguetes y en el calendario. El *lenguaje* en ese sentido está inclinado sobre el uso de la expresión verbal y escrita de algunos números naturales para identificar fechas en el calendario o precios de juguetes, el *procedimiento* está relacionado con el reconocimiento de la expresión escrita del número natural y el orden del mismo en la secuencia numérica, los *conceptos* trabajados en este significado son precio, calendario, valor monetario los cuales se hacen evidentes al resolver las tareas, los *argumentos* están inclinados al reconocimiento de la forma correcta de la

expresión verbal y escrita del número natural. Finalmente, las *proposiciones* se enfocan en la comparación de números naturales para indicar cuál es mayor, por ejemplo, “26 es menor que el 45”.

En la figura 38 se presentan las configuraciones epistémicas para el significado del número natural como secuencia numérica (franja azul), como cardinal (franja rosa), como ordinal (franja amarilla) y como símbolo (franja vino). Cada configuración está compuesta por situaciones-problema, lenguaje, procedimientos, conceptos, argumentos y proposiciones emergentes propios de cada significado.

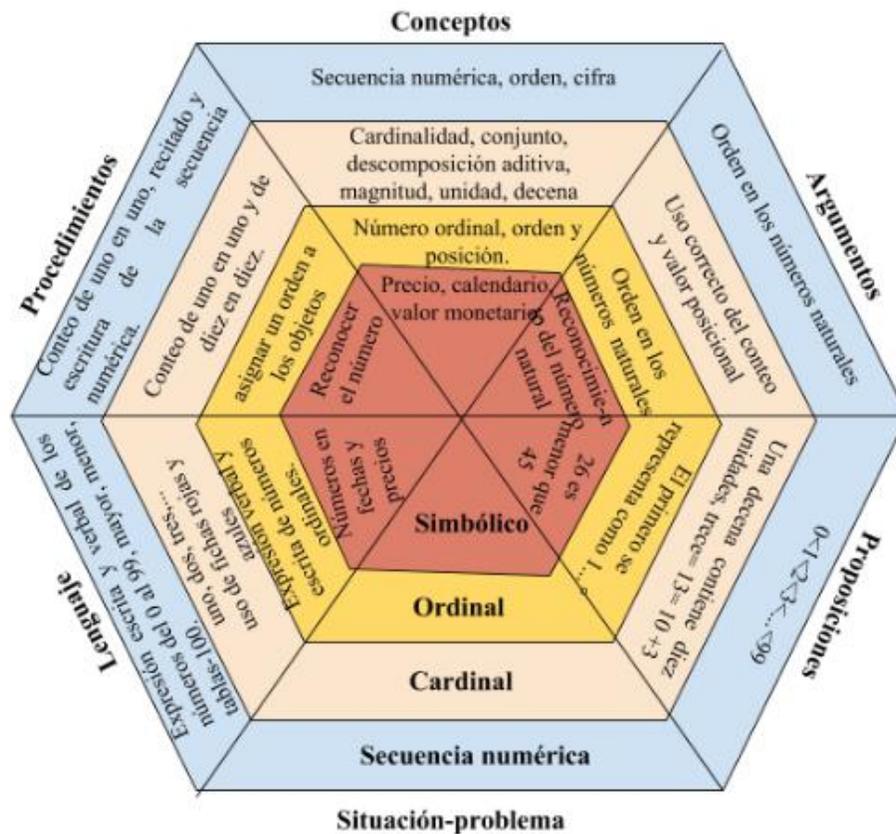


Figura 38. Configuración epistémica del número natural en primer grado

La información recabada en las configuraciones será crucial para contrastar los componentes de éstas con el significado de referencia presentado en la tabla 9.

# CAPÍTULO 5

## Análisis de tareas en los libros de texto

### Desafíos Matemáticos de segundo y tercer grado

#### Introducción

En el presente capítulo se describe el análisis de las tareas referidas a la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal en los libros de texto correspondientes al segundo y tercer grado de educación primaria en México. Para ello, el análisis de las tareas se realizó con base en el significado del número natural (secuencia numérica, cardinal, ordinal, simbólico, medida y operacional), la secuencia de prácticas operativas y discursivas para resolver las tareas, así como la identificación de la trama de objetos primarios (lenguaje, conceptos, procedimientos, proposiciones, conceptos y argumentos) de cada tarea analizada. En el mismo sentido, en la tabla 9 se presentaron los aspectos a analizar en cada uno de los libros, considerando *situaciones-problema, el lenguaje, las reglas, los argumentos y las relaciones*.

Ahora, de acuerdo con lo presentado en las tablas 4 y 5 del capítulo 2, con base en el libro de texto de segundo grado se identificaron 30 tareas propuestas para el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal, mientras que, en el libro de tercer grado únicamente se identificaron 7 tareas. De cada grado escolar, las tareas fueron analizadas tomando como referencia los niveles de análisis de la actividad matemática propuesta por Godino et al., (2017).

#### 5.1 Análisis de tareas en el libro de texto Desafíos Matemáticos segundo grado

En este libro de texto se identificaron cuatro significados del número natural, el número natural como: símbolo, cardinal, secuencia numérica y operacional. A continuación, se presentará el análisis de las tareas de cada significado.

##### 5.1.1 Significado simbólico del número natural

En este significado los números se utilizan como etiquetas para identificar objetos, el sentido del uso en este contexto viene dado por la respuesta a la cuestión ¿Cuál es el código? a continuación, presentamos aquellas tareas que en este libro de texto aluden a dicho significado.

Tabla 36. *Tareas propuestas para el tratamiento del significado simbólico del número natural*

Desafío	Tarea
1. Comparación de precios	T1 (consigna 1) T2 (consigna 2)
2. La rifa	T3. (consigna única)
3. ¡Leo y escribo números!	T4. (consigna 1)
9. Lotería de números	T5 (consigna única)
28. ¿Cuántas naranjas?	T6. (consigna 3)
29. Tablas de colores	T7 (consigna 2)
38. ¿Cómo se escribe?	T8 (consigna única)
51. ¡Guerra de cartas!	T9 (consigna 1)

Las 9 tareas identificadas fueron organizadas tomando en cuenta las siguientes categorías:

- *Tareas de comparación de números naturales de hasta tres cifras:* en esta clasificación se organizan aquellas tareas donde se trabaje la comparación de numerales.
- *Tareas del uso del número como código:* se muestran aquellas tareas donde el número natural se utiliza para indicar el código (precio, número de boleto, etc.) de algún objeto.
- *Tareas para trabajar la lectura y escritura de números hasta de tres cifras:* se organizan aquellas tareas donde se trabaja la lectura y/o escritura de números de tres cifras.

El análisis de las tareas en cada una de estas categorías se presenta en los siguientes apartados.

#### **5.1.1.1 Tareas de comparación de números naturales de hasta tres cifras**

Las tareas que trabajan este aspecto son las T1, T2, T4, T6, y T7. En cada una de ellas se analizó la secuencia de prácticas operativas y discursivas necesarias para resolver la tarea, y se muestra la configuración Ontosemiótica de las mismas.

**Tarea 1.** Esta tarea se enmarca en aquellas que sugieren como actividad la comparación de números naturales, de hasta tres cifras.



Figura 39. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p.10)

A continuación, se presenta la configuración Ontosemiótica asociada al análisis Ontosemiótico de la tarea 1.

Tabla 37. Configuración Ontosemiótica de la tarea 1

Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea	Uso e intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
Observar el precio de cada uno de los juguetes.	Reconocer el precio de cada juguete	Concepto: número natural Lenguaje: expresión escrita de números naturales
Se identifica que el juguete más barato es el trompo, que cuesta \$18.	Identificar mediante la comparación de las cifras del número escritas y la expresión verbal de los mismos, el juguete más barato.	Procedimiento: comparación de numerales Argumento: Orden en los naturales Lenguaje: expresión escrita y verbal
Después del trompo el juguete de menor precio es el yoyo, que cuesta \$26.	Identificar el juguete que le sigue al trompo, con base en el precio.	Procedimiento: comparación de numerales

Por otra parte, en la **tarea 2** conformada por 10 incisos se proponen actividades de comparación, haciendo uso de los precios de los juguetes mostrados en la consigna 1.

**Tarea 2.**

**Respuesta esperada**  
\$18, \$26, \$35, \$75, \$80, \$120, \$128, \$130, \$140, \$275

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Observar el precio de cada uno de los juguetes.
- Se identifica que el juguete más barato es el trompo, que cuesta \$18.
- Después del trompo el juguete con menor precio es el yoyo, que cuesta \$26.
- Así sucesivamente para los precios restantes de cada juguete.
- El juguete más caro es el caballo, que cuesta \$275.

**Consigna 2**

Reúnete con un compañero y contesten las siguientes preguntas.

- a) ¿Cuánto cuesta el juguete más caro?  
\_\_\_\_\_
- b) ¿Cuánto cuesta el más barato?  
\_\_\_\_\_
- c) ¿Cuánto más cuesta el león que el trompo?  
\_\_\_\_\_
- d) ¿Cuál es más caro, el barco o el balón?  
\_\_\_\_\_
- e) ¿Cuál es más barato, el león o la patineta?  
\_\_\_\_\_

**Respuesta esperada**

- a) Cuesta \$275  
b) Cuesta \$18  
c) **\$110**  
d) El barco  
e) La patineta

**Secuencia de prácticas esperadas para c)**

- Identificar el precio del león y el trompo.
- El león cuesta \$128
- El trompo cuesta \$18
- A \$18 le hacen falta \$110 para llegar a \$128.
- Por lo tanto, el león cuesta \$110 más que el trompo.

Figura 40. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 11)

En T2, se analiza únicamente la secuencia de prácticas necesarias para resolver el inciso **c**, presentándose para ello la trama de objetos primarios identificados en la siguiente tabla.

Tabla 38. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 2*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Identificar el precio del león y el trompo.	Identificar el precio del león y el trompo.	Concepto: expresión escrita del número natural
El león cuesta \$128	Reconocer el precio del león	Concepto: león, número Lenguaje: expresión escrita del número natural
El trompo cuesta \$18	Reconocer el precio del trompo	Concepto: trompo, número Lenguaje: expresión escrita del número natural
A \$18 le hacen falta \$110 para llegar a \$128.	Determinar cuánto más cuesta el león que el trompo	Concepto: resta Lenguaje: expresión escrita del número natural Procedimiento: igualar cantidades para identificar cuánto falta.

Por otra parte, en la **Tarea 4**, tiene como objetivo la comparación de precios para determinar qué juguete cuesta más caro o más barato.

**Tarea 4**

*Consigna 1*

En equipos lean el problema y contesten las preguntas.

Los papás de Alberto consultaron por teléfono precios de juguetes en dos tiendas. En una les dieron el precio del juguete más el costo del envío; en la otra les dieron los costos incluyendo el envío. El costo del envío es el mismo en las dos tiendas.

Juguete	Tienda	
	Colombina	Arlequín
Muñeca	140 + 45	189
Trompo	18 + 4	25
Patines	154 + 31	175
Cuerda	35 + 3	37
Balón	75 + 15	110
Ajedrez	190 + 38	226

**Respuesta esperada**

- ¿En qué tienda es más cara la muñeca? *Arlequín*
- ¿En cuál es más barato el balón? *Colombina*
- ¿Dónde cuesta más el trompo? *Arlequín*
- ¿Dónde cuestan menos los patines? *Arlequín*

Figura 41. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 14)

**Secuencia de prácticas para la pregunta a)**

- Hay dos tiendas Colombina y Arlequín
- En la colombina la muñeca cuesta \$140 más \$45 de envío, es decir, cuesta \$185.
- En la tienda arlequín cuesta \$189
- Como \$189 es mayor que \$185, la muñeca cuesta más cara en Arlequín

El análisis Ontosemiótico de cada una de las prácticas se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 39. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 4*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Hay dos tiendas Colombina y Arlequín.	Identificar las tiendas involucradas.	----
En la colombina la muñeca cuesta \$140 más \$45 de envío, es decir, cuesta \$185.	Determinar el precio final de la muñeca.	Concepto: suma Procedimiento: agregar
En la tienda Arlequín cuesta \$189.	Identificar el precio de la muñeca en la tienda Arlequín	Concepto: expresión escrita del número natural
Como \$189 es mayor que \$185, la muñeca cuesta más cara en arlequín.	Respuesta a la tarea	Concepto: número mayor, menor, Procedimiento: comparación de números de tres cifras.

Posteriormente, en las tareas 6 y 7, mediante un contexto de tipo extramatemático se trabajó la comparación de números de dos y tres cifras. La secuencia de prácticas esperadas y la trama de objetos primarios se presentan a continuación.

**Tarea 6.**

**Consigna 3**  
Continúa trabajando con tu compañero. De las siguientes parejas de números marquen con un tache (X) el que es mayor.

232	223	271	217	201	210
241	244	208	280	220	209
283	238	211	220	200	201
226	262	253	249	209	290

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Hay 12 parejas de números
- En la primera pareja se tacha el 232 porque es mayor que el 223.
- En la segunda pareja se tacha el 244 porque es mayor que el 241.
- En la tercera pareja se tacha el 262 porque es mayor que el 226.
- Y así sucesivamente para cada pareja de números.

Figura 42. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 60)

**Tarea 7.**

**Consigna 2**  
Continúa trabajando con tu equipo. En cada pareja de números pongan un tache (X) al que es mayor.

126	54	116	134	175	125
133	165	145	144	168	182
126	104	184	134	106	121

**Secuencia de prácticas esperadas**

- En la primera pareja se tacha el 126, porque es mayor que el 54.
- En la segunda pareja se tacha el 165, porque es mayor que el 133.
- En la tercera fila se tacha el 126, porque es mayor que el 104.

Figura 43. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 62)

La configuración Ontosemiótica para el análisis de las prácticas se presenta para las tareas 6 y 7.

Tabla 40. Configuración ontosemiótica de la tarea 5 y 6

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

<p>La primera pareja tachó el 232 porque es mayor que el 223.</p>	<p>Indicar cuál es el número mayor.</p>	<p>Concepto: cifra Procedimiento: comparación de cifras en un número. Lenguaje: expresión escrita y verbal Argumento: orden en los naturales</p>
---	---	--

### Tarea 9.

**Consigna 1**

En equipos, jueguen ¡Guerra de cartas !!

- Recorten las cartas de las páginas 133-135. Hagan un mazo y colóquenlas al centro con los números hacia abajo.
- Cada uno toma una carta y la volteá.
- El que tenga el número mayor se anota un punto.
- Mezclen y regresen las cartas al mazo.
- Gana quien tenga más puntos cuando el maestro indique el fin del juego.

### Secuencia de prácticas esperadas

- Organizar el grupo en equipos y proporcionar el material necesario.
- Cada integrante del equipo toma una carta del mazo.
- El integrante del equipo que tenga el número mayor gana un punto.
- Gana quien tenga más puntos.

Figura 44. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 100)

Tabla 41. Configuración Ontosemiótica de la tarea 10

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Organizar el grupo en equipos y proporcionar el material necesario.	---	---
Cada integrante del equipo toma una carta del mazo.	---	---
El integrante del equipo que tenga el número mayor gana un punto (tarea 9). El integrante del equipo que tenga la suma mayor gana un punto.	Determinar quién tiene el número mayor	Procedimiento: comparación de cardinales
Gana quien tenga más puntos.	Determinar al ganador del juego	Concepto: cardinalidad

### 5.1.1.2 Tareas de lectura y escritura de números

En esta clasificación de tareas encontramos a T8 y T9, donde se abordan aspectos relacionados con la conversión entre la lectura y escritura de los números naturales de tres cifras.

#### Tarea 8.

**Consigna**  
Un alumno tomará una tarjeta del escritorio y dirá en voz alta el número escrito. Los demás deben tachar en su tabla el número que hayan escuchado.

101	1001	110	10 010	206
505	5 005	111	10 011	211
50 076	207	270	330	260
313	331	133	602	6 002
125	521	215	251	152
303	3 003	450	40 050	2 006
409	4 009	576	5706	20 011
185	158	10 085	10 058	490
713	731	860	680	620
10 025	191	919	119	10 052

Al terminar, verifiquen que tacharon los números correctos y comenten en qué y por qué se equivocaron.

#### Secuencia de prácticas esperadas

- El ciento uno se representa como 101.
- El doscientos setenta se representa como 270.
- El ochocientos sesenta se representa como 860.
- Y así sucesivamente para cada número mencionado.

Figura 45. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 75)

#### Tarea 9.



#### Secuencia de prácticas esperadas

- Coloco una semilla sobre el 211 porque así se representa "doscientos once".
- Coloco una semilla sobre el 413, porque así se representa "cuatrocientos trece".
- y así sucesivamente para cada número natural mencionado.

Figura 46. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 76)

Dado que T8 y T9 toman aspectos similares, la configuración ontosemiótica se presenta para ambas tareas.

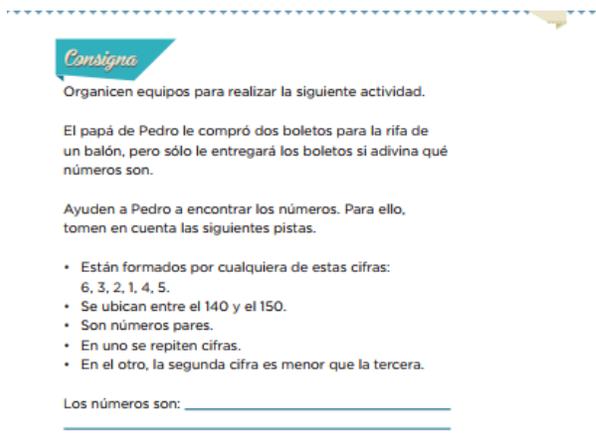
Tabla 42. *Configuración Ontosemiótica para la tarea 8 y 9*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
El “ciento uno” se representa como 101	Conversión entre la expresión verbal y escrita del número.	Lenguaje: expresión escrita y verbal Argumento: valor posicional de las cifras de un número

### 5.1.1.3 Tareas del uso del número natural como etiqueta

En esta clasificación encontramos a las tareas T3 y T10, en las cuales el tratamiento del número natural se da como una etiqueta.

#### Tarea 3.



#### Respuesta esperada

Los números son 144 y 146

#### Secuencia de prácticas esperadas

- Los números están conformados por las cifras 6, 3, 2, 1, 4 y 5.
- Cómo se ubican entre 140 y 150, y son números pares, podrían ser alguno de los números 142, 144, 146 y 148
- El primer número es el 144, dado que en éste se repiten las cifras.
- El segundo número es el 146, dado que la segunda cifra es menor que la tercera.

Figura 47. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, P. 13)

Tabla 43. *Configuración Ontosemiótica de la tarea 3*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Los números están conformados por las cifras 6, 3, 2, 1, 4 y 5.	Reconocer las cifras que conforman el número.	Concepto: cifra

Cómo se ubican entre 140 y 150, y son números pares, podrían ser los números 142, 144, 146 y 148	Identificar los números pares entre 140 y 150	Concepto: número par Lenguaje: expresión escrita
El primer número es el 144, dado que en éste se repiten las cifras.	Identificar el primer número	Concepto: cifra
El segundo número es el 146, dado que la segunda cifra es menor que la tercera.	Identificar el segundo número	Concepto: cifra Lenguaje: segunda cifra, tercera cifra.

### 5.1.2 Significado del número natural en el contexto cardinal

En este significado los números naturales son utilizados para dar respuesta a la pregunta ¿cuántos hay?, es decir, son utilizados para indicar el proceso final del conteo de una colección de objetos. En el libro de texto de segundo grado se identificaron las siguientes tareas que abordan dicho significado.

Tabla 44. *Tareas para el tratamiento del significado cardinal del número natural*

Desafío	Tarea
4. ¿Cuántos frijoles hay en la bolsa?	T1 (consigna única)
26. Las semillitas	T2. (consigna única)
27. Matatena	T3. (consigna 1) T4(consigna 2)
28. ¿Cuántas naranjas?	T5 (consigna 1) T6 (consigna 2)
37. ¡Basta!	T7 (consigna única)
49. Paquetes de galletas	T8(consigna única)
50. El más ahorrador	T9 (consigna 1)

Las nueve tareas quedaron enmarcadas en alguna de las siguientes categorías:

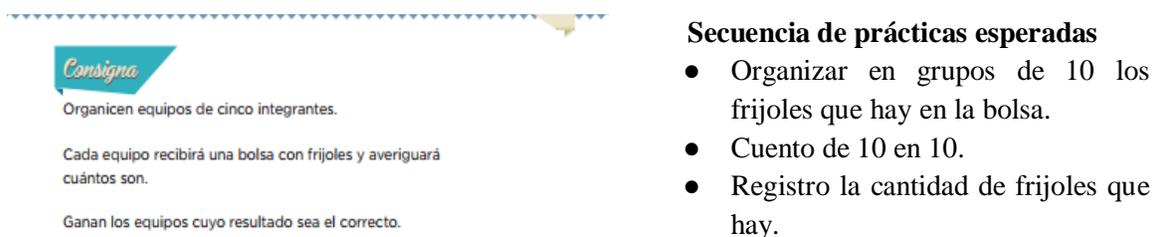
- *Tareas para el tratamiento del conteo:* en esta clasificación se incluyen aquellas tareas que hacen referencia al conteo de objetos.

- *Tareas para el trabajo del valor posicional de números de tres cifras:* en este apartado se eligen aquellas tareas relacionadas con el uso de unidades, decenas y centenas.
- *Tareas para la lectura y escritura de números de tres cifras:* en esta categoría se muestran aquellas tareas orientadas hacia la lectura y escritura de números naturales.
- *Tareas de comparación de cardinales:* En este apartado se incluyen tareas que tratan la comparación de cardinales.

### 5.1.2.1 Tareas para el tratamiento del conteo

En esta clasificación encontramos las tareas 1 y 2, de las que se muestra el análisis de las prácticas y la configuración Ontosemiótica.

**Tarea 1.** En esta tarea se pide determinar la cantidad de frijoles proporcionados.



**Consigna**  
Organicen equipos de cinco integrantes.  
Cada equipo recibirá una bolsa con frijoles y averiguará cuántos son.  
Ganan los equipos cuyo resultado sea el correcto.

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar en grupos de 10 los frijoles que hay en la bolsa.
- Cuento de 10 en 10.
- Registro la cantidad de frijoles que hay.

Figura 48. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 17)

**Tarea 2.** Esta tarea hace uso del conteo para trabajar el valor posicional de las cifras de un número natural. Para ello proporciona el material necesario (frijoles).

**Consigna**  
Organizados en equipos revisen los materiales entregados por su maestro.

- Metan 10 semillas en cada bolsa; al completar 10 bolsas pónganlas dentro de una caja. Sigán haciendo lo mismo hasta llenar todas las bolsas y cajas posibles, siempre con la misma cantidad.
- Al terminar, completen la tabla con los datos obtenidos.

Cajas llenas	Bolsas llenas	Semillas sueltas

Respondan lo siguiente.

a) ¿Cuántas cajas llenaron?  
\_\_\_\_\_

b) ¿Cuántas semillas hay en las cajas?  
\_\_\_\_\_

c) ¿Cuántas bolsas llenaron?  
\_\_\_\_\_

d) ¿Cuántas semillas hay en las bolsas?  
\_\_\_\_\_

e) ¿Cuántas semillas quedaron sueltas?  
\_\_\_\_\_

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Tengo una bolsa con semillas
- Las organizo en grupos de 10 semillas y las introduzco en una bolsa.
- Al juntar 10 bolsas con 10 semillas cada una, las introduzco en una caja.
- Completo la tabla dependiendo de la cantidad, de cajas, bolsas y semillas sueltas obtenidas.

Figura 49. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 52)

A continuación, se presenta la configuración Ontosemiótica de las prácticas identificadas para las tareas.

Tabla 45. Configuración ontosemiótica de las tareas 1 y 2

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Tengo una bolsa con semillas	-----	-----
Las organizo en grupos de 10 semillas y las introduzco en una bolsa. Al juntar 10 bolsas con 10 semillas cada una, las introduzco en una caja.	Organizar las semillas en grupos para el recuento	Concepto: conjunto, cardinalidad, decena, centena Procedimiento: agrupación de colecciones Proposición: Las unidades son semillas sueltas, una bolsa con 10 semillas conforma una decena, una caja con 10 bolsas conforman una centena.
Completo la tabla dependiendo de la cantidad, de cajas, bolsas y semillas sueltas obtenidas	Expresión aditiva del número en términos de unidades, decenas y centenas	Concepto: expresión aditiva Procedimiento: organización de información en tablas. Proposición: el número 123 está conformado por una centena, dos decenas y tres unidades. Argumento: valor posicional del SND

	Lenguaje: expresión escrita y verbal de los números de tres cifras.
--	---

### 5.1.2.2 Tareas para el trabajo del valor posicional de un número de hasta tres cifras

En esta clasificación encontramos las tareas T3, T4, T5 y T8, las cuales trabajan de manera implícita lo relacionado con las unidades, decenas y centenas. A continuación, se presenta el análisis de las tareas, así como las configuraciones ontosemióticas de las prácticas matemáticas en cada una.

#### Tarea 3.

**Consigna 1**

Organizados en equipos jueguen matatena con el material que les entregará el maestro. Sigán las reglas.

- Sentados en el piso formen un círculo. Al centro coloquen las bolitas de papel crepé o las semillas.
- Por turnos, cada uno lanza la pelota hacia arriba, mientras intenta tomar una bolita de papel o una semilla.
- Si el jugador logra atrapar la pelota antes de que caiga al piso, se queda con la bolita de papel o la semilla; si la pelota cae al piso, repite su turno y devuelve al centro la bolita de papel o la semilla.
- El juego termina cuando no haya bolitas de papel o semillas en el centro del círculo. Gana el alumno que haya obtenido más puntos.
- El valor de las bolitas de papel o semillas será:



Amarilla, 5 puntos

Verde, 3 puntos

Negra, 10 puntos

Azul, 1 punto

Roja, 2 puntos

Registren en la siguiente tabla los puntos que obtuvieron, de acuerdo con los colores de las bolitas de papel crepé o de las semillas.

Nombre	Negra	Amarilla	Verde	Roja	Azul	Total de puntos

Nombre del ganador: \_\_\_\_\_

#### Secuencia de prácticas esperadas

- Tengo 2 bolitas de papel negras, una amarilla, y tres azules
- Como una bolita de papel negra vale 10 puntos, tengo 20 puntos
- Tengo 5 puntos de la bolita de papel amarilla
- Y tres puntos de las bolitas de papel azul

Figura 50. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 54)

#### Tarea 4.

**Consigna 2**

En equipo respondan las siguientes preguntas.

a) Al jugar matatena, Juanita tomó 3 semillas verdes, 1 semilla roja y 2 semillas amarillas. ¿Cuántos puntos obtuvo?

b) Roberto logró juntar 3 semillas negras y 4 amarillas. Rosario reunió 8 semillas azules y 3 semillas rojas. ¿Quién reunió más puntos?

c) Si Josefina tiene 3 semillas azules y 3 semillas amarillas, ¿cuántas semillas amarillas le faltan para tener 28 puntos?

**Respuesta esperada**

- a) 21
- b) Roberto
- c) 16

**Secuencia de prácticas esperadas para a)**

- Tengo 3 semillas verdes y cada una vale 3 puntos, entonces tengo 9 puntos.
- Por otra parte, una semilla roja vale dos puntos.
- Tengo 2 semillas amarillas, y cada una vale 5 puntos, entonces en total tengo 10 puntos.
- Al sumar  $9+2+10$  obtengo 21, entonces tengo 21 puntos en total.

Figura 51. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 56)

La configuración Ontosemiótica se presenta para las tareas 3 y 4.

Tabla 46. Configuración ontosemiótica de las tareas 3 y 4

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Tengo 3 semillas verdes y cada una vale 3 puntos, entonces tengo 9 puntos.	Determinar cuántos puntos se obtienen de las semillas verdes	Concepto: suma, multiplicación Lenguaje: expresión escrita, verbal Proposición: tres semillas verdes valen 9 puntos Argumento: $3+3+3=9$
Por otra parte, una semilla roja vale dos puntos.	Determinar cuántos puntos obtengo de las semillas rojas	Proposición: una semilla roja vale dos puntos
Tengo 2 semillas amarillas, y cada una vale 5 puntos, entonces en total tengo 10 puntos.	Determinar cuántos puntos obtengo de las semillas amarillas	Proposición: dos semillas amarillas valen 10 puntos. Argumento: $5+5=10$
Al sumar $9+2+10$ obtengo 21, entonces tengo 21 puntos en total.	Determinar el total de puntos obtenidos	Concepto: suma Proposición: tengo 21 puntos Argumento: $9 + 2 + 10 = 21$

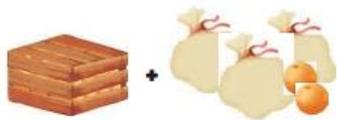
La **Tarea 5**, muestra 8 actividades similares a la que se presenta a continuación, para ejemplificar la secuencia de prácticas esperadas, así como su configuración Ontosemiótica.

**Tarea 5**

**Consigna 1**

Organizados en equipos averigüen la cantidad total de naranjas que tiene cada persona: en cada caja hay 100 naranjas y en cada bolsa hay 10 naranjas.

Posteriormente, contesten lo que se pide.



+  =

David tiene \_\_\_\_\_.

**Respuesta esperada**

David tiene  $100+30+2$   
132 naranjas

**Secuencia de prácticas esperadas**

- En la caja hay 100 naranjas, en cada bolsa hay 10 naranjas.
- En total David tiene  $100+30+2$ , es decir, David tiene 132 naranjas.

Figura. 52 Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 57)

Tabla 47. Configuración Ontosemiótica de la tarea 5

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
En la caja hay 100 naranjas empaquetadas en 10 bolsas con 10 naranjas.	Determinar cuántas naranjas hay en cada caja y bolsa.	Concepto: cardinalidad, capacidad Lenguaje: expresión verbal y escrita
En total David tiene $100+30+2$ , es decir, David tiene 132 naranjas.	Determinar el número total de naranjas que tiene David.	Concepto: descomposición aditiva, suma, centena, decena, unidad. Lenguaje: expresión verbal y escrita. Proposición: la descomposición aditiva de 132 es $100+30+2$ .

En las tareas 8 y 9, se sigue con el tratamiento del valor posicional de las cifras de un número, las cuales se presentan a continuación.

Tarea 8

**Consigna**  
En parejas, observen las imágenes y resuelvan lo que a continuación se presenta.

En las tiendas del lugar donde vive Beatriz venden galletas en cajas de 100, paquetes de 10 o sueltas.



a) Completen la siguiente tabla con los datos de las imágenes anteriores.

Galletas				
Tienda	Cajas de 100	Paquetes de 10	Sueltas (1)	Total
Don Manolo	4			
La Mejor			5	
La Chiquita				
El Huevo de Oro				

b) ¿Cuántas galletas tiene la tienda La Mejor?

\_\_\_\_\_

c) Carlos dice que en la tienda La Chiquita hay menos galletas que en las demás porque no tienen cajas de 100 galletas. ¿Estás de acuerdo?, ¿por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Secuencia de prácticas esperadas a)**

- En la tienda de Don Manolo hay 4 cajas de 100 galletas y 4 paquetes de 10 galletas y 0 galletas sueltas
- En las cajas tenemos un total de 400 galletas y 40 galletas en los paquetes
- Entonces en la tienda de don manolo hay 440 galletas.

Figura 53. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 94)

Tarea 9.

**Consigna 1**

Reúnanse en equipos y abran los sobres que les entregó el maestro. El dinero que hay en ellos representa la cantidad ahorrada por los alumnos de un grupo de segundo grado.

Completen la tabla.

Alumno	\$200	\$100	\$50	\$10	\$1	Total
Carlos	1		2			
Maribel				5	18	
Guadalupe		3				
Víctor			4			
Selma			3			
Abraham		2			5	

Escriban el total con letra.

Alumno	Cantidad con letra
Carlos	
Maribel	
Guadalupe	
Víctor	
Selma	
Abraham	

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Determinar cuántos billetes de 200, 100, 50, 20 y monedas de 10 y 1 hay en cada sobre.
- Determinar el total de dinero ahorrado por cada uno de los estudiantes.
- Expresión verbal del total de dinero ahorrado.

Figura 54. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 97)

Tabla 48. Configuración Ontosemiótica de la tarea 8 y 9

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Determinar cuántos billetes de \$200, \$100, \$50, \$20 y monedas de \$10 y \$1 hay en cada sobre.	Identificar el dinero en cada sobre	Concepto: cantidad, valor monetario
Determinar el total de dinero ahorrado por cada estudiante.	Identificar el dinero ahorrado por cada estudiante	Concepto: valor monetario
Expresión verbal del total de dinero ahorrado.	Conversión entre la expresión escrita y verbal de los números	Lenguaje: expresión verbal y escrita de los números

**5.1.2.3 Tarea para lectura y escritura de números**

En esta clasificación solo se ubicó a la tarea 7, presentada en contexto de juego para ejercitar los números entre 100 y 1000.

Tarea 7.

**Consigna**

Organizados en equipos, jueguen ¡Basta!

- Cada integrante del equipo dirá en voz alta un número entre 100 y 1000.
- Todos deben escribirlo con cifras en su cuaderno. El primero que termine grita "¡basta!".
- Todos revisan lo que hizo cada uno. Si está bien escrito, gana 100 puntos. De lo contrario, no obtiene ningún punto.
- Cuando cada uno haya dicho un número termina el juego.
- Gana quien haya obtenido la mayor puntuación.

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar el grupo en equipos
- Cada integrante del equipo menciona en voz alta un número entre 100 y 1000.
- Los demás integrantes escriben el número mencionado con cifras.
- El primer integrante del equipo que termine grita ¡basta!
- Si el número está bien escrito gana 100 puntos.
- Gana quien haya obtenido la mayor puntuación.

Figura 55. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 74)

Tabla 49. Configuración Ontosemiótica de la tarea 6

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Organizar el grupo en equipos	----	----
Cada integrante del equipo menciona en voz alta un número entre 100 y 1000.	Iniciar el juego, reconociendo un número entre 100 y 1000	Concepto: número Lenguaje: expresión verbal y escrita
Los demás integrantes escriben el número mencionado con cifras.	Conversión de la expresión verbal a la expresión escrita de un número entre 100 y 1000.	Lenguaje: expresión verbal y escrita
El primer integrante del equipo que termine grita ¡basta!	Indica cuándo alguien terminó	---
Si el número está bien escrito gana 100 puntos.	Determinar quién gana 100 puntos	Lenguaje: expresión verbal y escrita
Gana quien haya obtenido la mayor puntuación.	Determinar el ganador del juego	Concepto: cardinalidad Lenguaje: expresión escrita y verbal, Procedimiento: conteo de 100 en 100 y comparación de cardinales. Argumento: orden en los naturales

### 5.1.2.4 Tareas de comparación

En esta categoría se identificó a la tarea 6, la cual se presenta a continuación.

#### Tarea 6

**Consigna 2**  
En parejas, escriban de menor a mayor la cantidad de naranjas que tiene cada persona.

Nombres	Cantidad de naranjas

#### Secuencia de prácticas esperadas

- Ordenar de menor a mayor las cantidades de naranjas que tiene cada persona.

Figura 56. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 60)

Tabla 50. Configuración Ontosemiótica de la tarea 6

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Ordenar de menor a mayor la cantidad de naranjas que tiene cada persona.	Indicar quién tiene menor o mayor cantidad de naranjas.	Concepto: orden. Lenguaje: expresión escrita y verbal de números de tres cifras. Procedimiento: ordenar ascendentemente la cantidad de naranjas. Argumento: Orden en los números naturales.

### 5.1.3 Significado como secuencia numérica del número natural

El significado del número natural como secuencia numérica se determinó con base en aspectos que indican el orden en que deben recitarse o escribirse, en este caso, hasta el 999.

Las tareas que dan sentido a este aspecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla. 51. Tareas para abordar el significado del número natural como secuencia numérica.

Desafío	Tarea
16. El chapulín	T1 (consigna única)
17. El paracaídas	T2 (consigna única)
29. Tablas de colores	T3 (Consigna 1)
52. Números equivocados	T4 (consigna 1) T5 (consigna 3)

Dichas tareas son organizadas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- *Tareas sobre el conocimiento de la secuencia numérica:* Se presentan tareas que aborden la expresión verbal o escrita de números hasta el 999.
- *Tareas de ejercitación de la secuencia numérica:* se muestran tareas de ejercitación relacionadas con la expresión verbal o escrita de secuencias numéricas hasta el 999.
- *Tareas mediante el uso de la Tabla-100:* se presentan tareas que hacen uso de este recurso didáctico.

A continuación, se presentan las tareas analizadas acordes con las categorías mencionadas.

#### **5.1.3.1 Tareas sobre el conocimiento de la secuencia numérica**

En esta categoría se identifican T1 y T2, de las que se presenta el análisis a continuación.

**Tarea 1.** En esta tarea se presenta una actividad que involucra la secuencia numérica del 1 al 100, haciendo uso de un tablero disponible en el material recortable de la página 179 del mismo libro de texto.



**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar al grupo en equipos y proporcionar el material necesario.
- Para saber quién inicia el juego, en cada equipo los niños escriben un número. Inicia el que tenga el mayor número.
- De las tarjetas dispuestas en la mesa cada jugador toma una, y la voltea para saber cuántos cuadros avanzará.
- El jugador en turno, debe inferir y mencionar en voz alta el número de casilla en la que se posicionará.
- Gana el jugador que llegue primero a la meta.

Figura 57. Tarea en el contexto se secuencia numérica (SEP, 2011, p. 36)

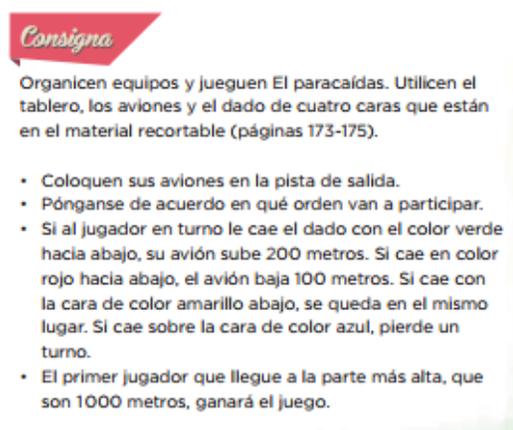
La trama de objetos primarios identificados se da a conocer en la siguiente tabla.

Tabla 52. *Configuración epistémica de la tarea*

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Organizar al grupo en equipos y proporcionar el material necesario.	----	----
Para saber quién inicia el juego, en cada equipo los niños escriben un número en un papel. Inicia el que tenga el mayor número.	Determinar quién inicia el juego.	Concepto: expresión escrita del número natural Procedimiento: comparación de números
De las tarjetas dispuestas en la mesa cada jugador toma una, y la voltea para saber cuántos cuadros avanzará.	Determinar cuántos cuadros avanzará cada jugador.	Lenguaje: expresión verbal y escrita de los números hasta el 100.
El jugador en turno, debe inferir y mencionar en voz alta el número de casilla en la que se posicionará.	Inferir mentalmente el número de la casilla a la que llegará	Concepto: inferir

Gana el jugador que llegue primero a la meta.	Determinar el ganador del juego.	Concepto: conversión entre la expresión verbal y escrita de números naturales hasta el 100.
---	----------------------------------	---

Posteriormente, la **Tarea 2** trabaja la secuencia numérica hasta el 1000, organizados en tramos de 100 en 100, mediante el uso del material recortable proporcionado por el libro de texto.



**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar el material necesario para la puesta en práctica del juego (aviones, dados, tablero).
- Posicionarse en la pista de salida.
- Si el dado cae sobre el color verde, el avión sube 200 metros.
- Si el dado cae sobre el color rojo, el avión baja 100 metros.
- Si el dado cae sobre la cara de color amarillo, el avión se queda en el mismo lugar.
- Si el dado cae sobre la cara de color azul, el participante pierde un turno.
- Gana el jugador que llegue a la parte más alta que son 1000 metros.

Figura 58. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 37)

La configuración Ontosemiótica se presenta a continuación.

Tabla 53. Configuración Ontosemiótica de la tarea 2

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Si el dado cae sobre el color verde, el avión sube 200 metros.	Determinar las condición para que el avión suba metros.	Lenguaje: expresión verbal y escrita del 200.
Si el dado cae sobre el color rojo, el avión baja 100 metros.	Determinar la condición para que el avión baje 100 metros.	Lenguaje: expresión verbal y escrita del 100
Si el dado cae sobre la cara de color amarillo, el avión se queda en el mismo lugar.	Determinar la condición para que el avión no cambie de posición.	Concepto: cero (nada)

Si el dado cae sobre la cara de color azul, el participante pierde un turno.	Determinar la condición para que el participante pierda un turno.	---
Gana el jugador que llegue a la parte más alta que son 1000 metros.	Determinar el ganador del juego	Lenguaje: expresión verbal y escrita del 1000

**5.1.3.2 Tareas donde se hace uso de las tablas-100**

En esta categoría encontramos las tareas 4 y 5, en las que se trabaja este recurso. Cada una de estas tareas, fue analizada de acuerdo con la secuencia de prácticas y la configuración Ontosemiótica.

**Tarea 4.** En esta tarea se aborda el tratamiento de las características de números de tres cifras.

**Consigna 1**

En equipos, recorten los números y la tabla que se encuentran en las páginas 165-167. Péguenlos de menor a mayor en la tabla de colores. Los primeros 10 números van en la primera columna de arriba hacia abajo; en la segunda, también de arriba hacia abajo, los siguientes 10 números, y así sucesivamente.

Respondan lo siguiente.

a) ¿En qué se parecen los 10 números que van en la primera columna?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) ¿En qué se parecen los 10 números que van en la sexta columna?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Al número 13 \_\_\_\_ se le borró la cifra de la derecha. ¿En qué columna debe colocarse?

\_\_\_\_\_

d) Al número 1 \_\_\_\_ 8 se le borró la cifra de en medio. ¿En qué columna debe ir?

\_\_\_\_\_

**Respuesta esperada**

- a) Que tienen como primera cifra el 1, mientras que la tercera cifra va aumentando.
- b) Que las dos primeras cifras no cambian (16\_), mientras que la tercera va aumentando en cada número.
- c) En la tercera columna.
- d) En cualquier columna.

**Secuencia de prácticas esperadas**

Organizar al grupo en equipos y proporcionar el material necesario.

Recortar y pegar en la tabla los números de menor a mayor empezando por la primera columna, hasta la última.

Los números de la primera columna tienen en común las dos primeras cifras, mientras que la tercera va aumentando, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.

Figura 59. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 61)

Tabla 54. Configuración Ontosemiótica de la tarea 4

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

Los números en la primera columna se parecen en que, las dos primeras cifras no cambian mientras que la tercera va aumentando, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.	Determinar las características de los números que van en la primera columna.	Concepto: cifra Procedimiento: comparar las cifras de un número. Lenguaje: primera cifra, tercera cifra.
--	--	--

**Tarea 5.**

**Consigna 1**

En equipos, observen y comenten qué números están mal ubicados en la tabla; táchenlos y escriban el número que debería estar ahí.

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
110	102	130	140	105	160	170	180	190	200
201	220	230	240	250	206	270	208	209	210
300	320	330	340	340	350	370	380	380	390
410	420	430	440	450	460	47	480	490	500
510	502	530	540	550	560	570	580	590	600
600	610	620	630	645	660	670	680	690	700
700	710	730	720	740	760	770	780	780	800
810	820	830	840	850	860	870	880	890	900
910	920	930	940	905	960	970	980	990	

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Identifico que en la tabla se organizan los números naturales de 10 en 10.
- Después del 110, va el 120, así que borro el 102 y escribo 120.
- Después del 140 va el 150, así que borro el 105 y escribo 150.
- Y así sucesivamente para cada uno de los números naturales que estén posicionados incorrectamente.

Figura 60. Tarea de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 101)

Tabla 55. Configuración Ontosemiótica de la tarea 5

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Identifico que en la tabla se organizan los números naturales de 10 en 10.	Identificar las características de los números presentados en las tablas.	Lenguaje: expresión escrita de los números del 10 al 1000.
Después del 110, va el 120, así que borro el 102 y escribo 120. Después del 140 va el 150, así que borro el 105 y escribo 150...	Identificar y corregir números mal ubicados en la tabla.	Procedimiento: conteo de 10 en 10. Argumento: orden en la secuencia numérica.

**5.1.3.3 Tareas de ejercitación de la secuencia numérica**

En esta categoría se ubicó a la tarea 7, el análisis efectuado se da a conocer en las siguientes líneas.

Tarea 7.

**Consigna 3**

Reúnanse en equipo para realizar la siguiente actividad.

- Uno de ustedes recorte los rompecabezas de las páginas 129-131.
- Revuelvan las piezas del primer rompecabezas y traten de armarlo en el menor tiempo posible.
- Hagan lo mismo con el segundo rompecabezas.
- Comenten en qué se fijaron para armarlos.

**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar el grupo en equipos y proporcionar el material necesario.
- Recortar el rompecabezas del material de la página 129-131, revolver las piezas del mismo para armarlo.
- Se observa que la secuencia numérica del 800 al 899 queda ordenada.

Figura 61. Tarea en el contexto de secuencia numérica (SEP, 2011, p. 104)

Tabla 56. Configuración Ontosemiótica de la tarea 7

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Para armar el rompecabezas, observan que la secuencia numérica del 800 al 899 está ordenada.	Armar el rompecabezas	Concepto: secuencia numérica Procedimiento: Ordenar las piezas del rompecabezas Argumento: orden de números naturales.

**5.1.4 Significado operacional del número natural**

En este contexto se resalta el uso de los números naturales en la realización de operaciones aritméticas, en ese sentido, los números dan respuesta a la pregunta ¿Cuál es el resultado?, Por tal motivo, la diversidad de problemas aritméticos aditivos y multiplicativos muestran el contexto operacional básico. Solo se identificaron tres tareas que aluden al tratamiento de este significado, las cuales se presentan a continuación.

Tabla 57. Tareas que atienden el significado operacional

Desafío	Tarea
50. El más ahorrador	Tarea 1 (consigna 2)
52. Números equivocados	Tarea 2(consigna 2)
53. Números faltantes	Tarea 3 (consigna 2)

En el siguiente apartado se muestra el análisis de cada una de las tareas.

Tarea 1.

**Consigna 2**  
Con su mismo equipo contesten las preguntas y expliquen sus respuestas.

a) Si restamos sucesivamente 10 a partir del 980, ¿llegamos al 90?

b) Si sumamos 100 a partir del 205, ¿se llega al 795?

c) Si se resta 100 sucesivamente a partir de 838, ¿se llega al 138?

d) Al contar de 5 en 5, ¿se llega al 769?

**Respuesta esperada**

- a) Sí
- b) No
- c) **Sí**
- d) No

**Secuencia de prácticas esperadas para c)**

Escribo la secuencia numérica descendente de 100 en 100, empezando por 838.

Obtuve la siguiente secuencia numérica  
838, 738, 638, 538, 438, 338, 238, **138**, 38

Por lo tanto, si se llega al 138, si se resta sucesivamente 100 al 838.

Figura 62. Actividad en el contexto operacional (SEP, 2011, p. 102)

Tabla 58. Configuración Ontosemiótica de la tarea 6.

Enunciado y secuencia de practicas	Intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
Escribo la secuencia numérica descendente de 100 en 100, empezando por 838.	Escribir la secuencia numérica descendente de 100 en 100 a partir de un número dado.	Concepto: secuencia numérica Lenguaje: expresión verbal y escrita de los números.
Obtuve la siguiente secuencia numérica 838, 738, 638, 538, 438, 338, 238, <b>138</b> , 38.	Identificar los términos faltantes.	Procedimiento: escritura de los términos faltantes de la secuencia numérica restando 100 al número anterior.
Por lo tanto, sí se llega al 138, si se resta sucesivamente 100 al 838	Respuesta a la tarea.	Argumento: secuencia de pasos anteriores.

Tarea 8.

*Consigna 2*

Reúnete con un compañero y resuelvan los siguientes problemas.

a) Ernesto le dijo a su esposa que cada semana le dará \$100 como ahorro para comprar una televisión. Si ya habían juntado \$300, ¿cuánto tendrán después de 5 semanas más?

b) Sandra recibe un pago semanal de \$340, más una comisión de \$100 por cada producto que vende. Si en una semana vendió 3 productos, ¿cuánto recibirá como pago?

c) Enrique recibe diariamente \$100 de sueldo; pero si falta, se los descuentan. Si al término de 8 días le descontaron 2 días, ¿cuánto recibió en total?

**Respuesta esperada**

- a) \$800
- b) \$640
- c) **\$600**

**Secuencia de prácticas para c)**

Enrique trabajó 8 días

Cada día le pagaban \$100

Si faltaba al trabajo se los descontaban

Enrique faltó 2 días, entonces le descontaron \$200

Entonces recibió de pago  $\$800 - \$200 = \$600$ .

Figura 63. Tarea en el contexto operacional (SEP, 2011, p. 106)

Tabla 59. Configuración Ontosemiótica de la tarea 8

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Enrique trabajó 8 días.	Reconocer el número de días trabajados	Concepto: cardinalidad
Cada día le pagaban \$100.	Indicar cuánto le pagaban al día	Concepto: valor monetario
Si faltaba al trabajo se los descontaban.	Indicar que le descontaban \$100 si faltaba al trabajo	Concepto: descuento
Enrique faltó 2 días, entonces le descontaron \$200.	Determinar cuánto le descontaron si faltó dos días al trabajo	Concepto: resta, suma
Entonces recibió de pago $\$800 - \$200 = \$600$ .	Respuesta a la tarea	Procedimiento: resta del pago por los 8 días menos los dos días que faltó. Argumento: la secuencia de pasos anteriores.

Tarea 9.

**Consigna 2**  
En equipos, resuelvan los siguientes problemas.

a) Raúl tiene un billete de \$200; y Esperanza, un billete de \$100 y 12 billetes de \$20. ¿Quién tiene más dinero?, ¿cómo lo saben?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Respuesta esperada**

¿Quién tiene más dinero? Esperanza  
¿Cómo lo saben? Porque Raúl tiene \$ 200, mientras que esperanza tiene \$340.

**Secuencia de prácticas esperadas**

Raúl tiene \$200  
Esperanza tiene un billete de 100  
12 billetes de \$20, es decir, \$240  
Esperanza tiene entonces, \$340  
Entonces Esperanza tiene más dinero.

Figura 64. Tarea en el contexto operacional (SEP, 2011, p. 99)

Tabla 60. Configuración ontosemiótica de la tarea 9

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Raúl tiene \$200	Indicar la cantidad de dinero que tiene Raúl	Concepto: valor monetario
Esperanza tiene un billete de 100 y 12 billetes de \$20, es decir, tiene en total \$340	Determinar la cantidad de dinero que tiene en total Esperanza.	Procedimiento: $\$100 + \$12(20) = \$340$ Argumento: suma de números naturales.
Como \$340 es mayor que \$200 Esperanza tiene más dinero.	Indicar quién tiene más dinero	Procedimiento: Comparación de cardinales.

**5.1.5 Configuración epistémica del número natural en segundo grado de primaria**

Tomando en cuenta el análisis realizado en el libro de texto correspondiente al segundo grado de educación primaria, se identifica que, en el mismo, se aborda el significado simbólico, cardinal, secuencia numérica y operacional del número natural. Para cada uno de los significados y tomando en cuenta lo identificado en la secuencia de prácticas y configuraciones Ontosemióticas, se identifica la diversidad de objetos primarios (situaciones-problema, lenguaje, procedimientos, conceptos, argumentos y proposiciones) que caracterizan cada significado, dicha información se da conocer mediante la correspondiente configuración epistémica.

---

En la configuración epistémica del número natural como *símbolo*, en el objeto *lenguaje* se muestra el uso de la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 999, así como la comparación de los mismos para indicar cuál es mayor o menor. Para el caso de los procedimientos se identifican aquellos relacionados con la comparación de las cifras de un número, así como la identificación de los números naturales, los conceptos abordados son cifra, mayor, menor, suma y resta, mientras que los argumentos en que se basa la realización de las tareas están aunados al orden de los números naturales. Finalmente, en las proposiciones en la mayoría de las tareas emergen aquellas relacionadas con determinar qué número va antes o después en las secuencias numéricas.

Por otra parte, en la configuración epistémica del número natural como *cardinal* el libro de texto presenta tareas relacionadas con el conteo, la lectura y escritura de números hasta el 999, y la comparación de cardinales, en ese sentido como resultados del análisis se muestra que en el caso del *lenguaje* se trabaja con la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 999, lo anterior se apoya en algunos casos en el uso de la tabla-100, cuya versión en este caso, organiza de 10 en 10 a los números hasta el 999. Como procedimientos se identifican el conteo de uno en uno, de diez en diez y de 100 en 100. Por otra parte, los conceptos trabajados son cardinalidad, conjunto, descomposición aditiva, unidad, decena y centena. Los argumentos que se hacen evidentes en la realización de la tarea están asociados al uso correcto del conteo y el valor posicional, y finalmente como proposiciones se tiene que una decena está conformada por diez unidades, una centena conformada por diez decenas o cien unidades.

En el caso de la configuración epistémica del número natural como *secuencia numérica* se muestra que el libro propone tareas para el tratamiento de la secuencia numérica hasta el 999. En ese sentido, el análisis de las tareas permite dar a conocer que en el apartado de *lenguaje* se promueve el trabajo con la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 999, así como el uso de las tablas-100. En el caso del *procedimiento* se logra identificar que se trabaja con la comparación de cardinales, y el reconocimiento de características de tramos de las secuencias numéricas para lograr la escritura correcta de la misma. Los *conceptos*

---

abordados son orden y secuencia numérica. Para el caso de los argumentos, el análisis muestra que se hace referencia al orden en los números naturales, y finalmente en el caso de las proposiciones se tienen las siguientes  $10 < 20 < 30 \dots < 990$ ,  $400 < 200$  etc.

Finalmente, en la configuración epistémica del significado *operacional* del número natural, el libro de texto presenta tareas donde se hace uso del número para realizar operaciones básicas de suma y resta. El lenguaje utilizado resalta el uso de la expresión verbal de descontar y aumentar para referirse a las operaciones antes mencionadas, en el caso del *procedimiento* están el conteo. Como conceptos la suma, valor monetario y descuento, en el caso de los argumentos emergentes en la resolución de la tarea, se destacan la aplicación correcta de la suma o resta en la resolución de las tareas, y finalmente las proposiciones están asociadas al resultado de la suma o resta.

A continuación, en la figura 65, se identifican la configuración epistémica para el significado simbólico (franja verde), cardinal (franja morada), secuencia numérica (franja amarilla) y operacional (franja azul) del número natural. En cada configuración epistémica se destacan las situaciones-problemas, lenguaje, procedimientos, conceptos, argumentos y proposiciones que emergen al trabajar en cada uno de los significados.

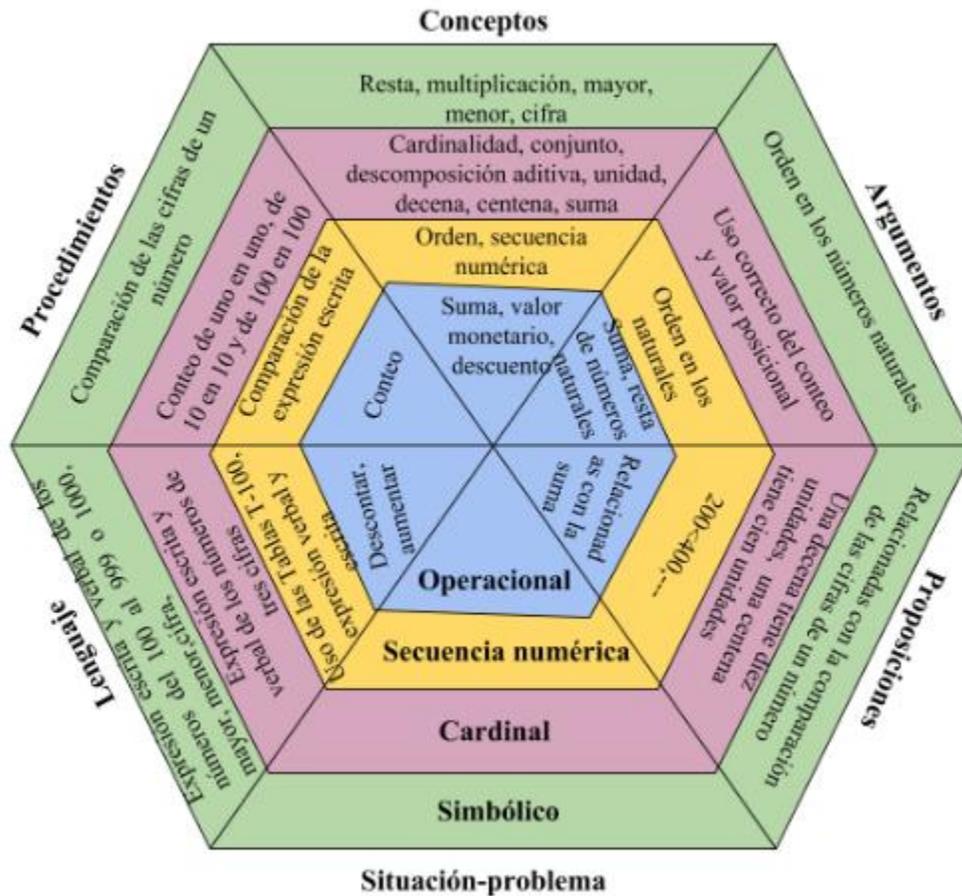


Figura 65. Configuración Epistémica del número natural en segundo grado

## 5.2 Análisis de las tareas en el libro Desafíos Matemáticos tercer grado

En el siguiente apartado, se presenta el análisis de las tareas correspondientes al libro de texto de tercer grado de educación primaria. A diferencia de primer y segundo grado, en este solo se identifican siete tareas que aluden al tratamiento del Sistema de Numeración Decimal, identificando con ello dos significados el cardinal y el operacional.

### 5.2.1 Significado del número natural en el contexto cardinal

A continuación, presentamos aquellas tareas que aluden al significado cardinal en el libro de texto.

Tabla 61. Tareas para el tratamiento del significado cardinal del número natural

Desafío	Tarea
1. Los chocolates de don Justino	Tarea 1(única consigna)
3. Tablero de canicas	T2 (consigna única)

18. diferentes representaciones	T3 (Consigna única)
20. Baraja numérica	T4 (consigna 1) T5 (consigna 2)

### 5.2.1.1 Tareas para trabajar el valor posicional

Las tareas en este significado, se centran mayormente en el trabajo con el valor posicional de los números de hasta cuatro cifras, las cuales se presentan a continuación.

#### Tarea 1.

**Consigna**

En parejas, resuelvan los siguientes problemas.

Don Justino es proveedor de dulces en las cooperativas de algunas escuelas. Para entregar los chocolates, los organiza en bolsas de 10 cada una. Cuando tiene hechas 10, las acomoda en una caja.



a) En la escuela Belisario Domínguez, le pidieron 807 chocolates. Para empaarlos, su hijo le ayudó y entregó 8 cajas y 7 bolsas. ¿Entregó la cantidad correcta de mercancía?  
¿Por qué?

b) En la escuela Benito Juárez, le pidieron 845 chocolates. Don Justino les entregó 7 cajas, 4 bolsas y 5 chocolates sueltos. ¿Esto cubre la cantidad solicitada en el pedido?  
¿Por qué?

c) En la escuela Emiliano Zapata, don Justino entregó 5 cajas, 2 bolsas y 7 chocolates sueltos. ¿Cuántos chocolates entregó en total?

d) En la escuela Leona Vicario, don Justino entregó 3 cajas y 9 chocolates sueltos. ¿Cuántos chocolates dio en total?

#### Respuesta esperada

- No entregó la cantidad correcta. Porque entregó 870 chocolates.
- No entregó la cantidad correcta, porque entregó 745 chocolates.
- Entregó 527 chocolates.
- Entregó 309 chocolates.

#### Secuencia de prácticas esperadas para b)

1 bolsa contiene 10 chocolates  
1 caja contiene 100 chocolates  
En la escuela le pidieron 807 chocolates  
El niño entregó 8 cajas y 7 bolsas, es decir, 870 chocolates.  
El niño entregó más chocolates de los requeridos.

Figura 66. Tarea en el contexto operacional (SEP,2011, p. 10)

Tabla 62. Configuración Ontosemiótica de la tarea 1

Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea	Uso e intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
1 bolsa contiene 10 chocolates.	Indicar cuántos chocolates hay en una bolsa.	Concepto: cardinalidad, decena
1 caja contiene 100 chocolates.	Indicar cuántos chocolates hay en una caja.	Concepto: cardinalidad, centena
En la escuela le pidieron 807 chocolates.	Indicar cuántos chocolates fueron solicitados por la escuela.	Concepto: cardinalidad

El niño entregó 8 cajas y 7 bolsas, es decir, 870 chocolates.	Indicar la cantidad de chocolates entregados.	Concepto: descomposición aditiva Procedimiento: suma
El niño entregó más chocolates de los requeridos.	Respuesta a la tarea	Argumento: secuencia de prácticas anteriores.

**Tarea 2.**

*Consigna*

En parejas, resuelvan los siguientes problemas.

- Lia y Leti fueron a la feria y jugaron en el tablero de canicas, que consiste en lanzar 5 canicas para meterlas en los orificios. El premio depende de los puntos obtenidos al final. Los valores de los orificios son los que se indican a continuación:

En su primer juego, Lia logró meter las canicas como se muestra en el tablero de abajo.



Las canicas de Leti cayeron como se muestra a la izquierda.

¿Quién obtuvo más puntos?

\_\_\_\_\_

Expliquen su respuesta.

\_\_\_\_\_

- Leti volvió a jugar porque quería llevarse un tigre de peluche que vale 2 210 puntos. Ella dice que necesita que sus canicas caigan de la siguiente manera.



¿Están de acuerdo con ella?

\_\_\_\_\_

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

3. Lia quiere un premio de 1400 puntos. ¿En qué colores deben caer sus canicas para obtener ese puntaje? Representenlo en el tablero.



a) ¿Qué número se obtiene si sólo se lanzan 4 canicas y caen en colores diferentes? Escríbanlo en el renglón y representenlo en el tablero.

\_\_\_\_\_



b) ¿Qué número obtendrá Lia si lanza 5 canicas y sólo se repite un color?

\_\_\_\_\_



### Respuesta esperada

1. Leti, Lia obtuvo 2 120 puntos, mientras que Leti obtuvo 2 201 puntos.
2. No, porque a ella solo le faltan 9 puntos.
3. En un orificio morado, y cuatro orificios verdes.
  - a) 1 111
  - b) Hay varias opciones suponiendo que se repite cada uno de los colores. 1 112, 1 121, 1 211, 2 111.

### Secuencia de prácticas esperadas para 1

- El orificio morado vale 1000 puntos
- El orificio verde vale 100 puntos
- El orificio azul vale 10 puntos
- El orificio naranja vale 1 punto
- Las canicas de Lia cayeron en 2 orificios morados, 1 orificio verde y dos orificios azules.
- Lia obtuvo  $2000 + 100 + 20 = 2\ 120$  puntos
- Mientras que las canicas de Leti cayeron en 2 orificios morados, dos orificios verdes y un orificio naranja.
- Leti obtuvo entonces,  $2000 + 200 + 1 = 2201$  puntos.
- Como 2201 es mayor que 2 120 puntos, Leti obtuvo más puntos.

Figura 67. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 12-14)

Tabla 63. Configuración Ontosemiótica de la tarea 2

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
El orificio morado vale 1000 puntos. El orificio verde vale 100 puntos El orificio azul vale 10 puntos El orificio naranja vale 1 punto	Indicar las reglas de la situación- problema	Concepto: valor posicional, unidad, decena, centena y unidad de millar.
Las canicas de Lia cayeron en 2 orificios morados, 1 orificio verde y dos orificios azules.	Calcular cuántos puntos obtuvo Lia	Concepto: valor posicional, descomposición aditiva. Procedimiento: descomponer el número como suma de unidades,

Lia obtuvo $2000 + 100 + 20 = 2120$ puntos		decenas, centenas y unidades de millar y sumar los puntos.
Mientras que las canicas de Leti cayeron en 2 orificios morados, dos orificios verdes y un orificio naranja. Leti obtuvo entonces, $2000 + 200 + 1 = 2201$ puntos.	Calcula cuántos puntos obtuvo Leti	Concepto: valor posicional, descomposición aditiva. Procedimiento: descomponer el número como suma de unidades, decenas, centenas y unidades de millar y sumar los puntos.
Como 2201 es mayor que 2120, Leti obtuvo más puntos.	Respuesta a la tarea	Procedimiento: comparación de cardinales Argumento: orden en los naturales

**Tarea 3.**

**Consigna !**

En equipos de cuatro integrantes, reúnanse para jugar Baraja numérica, del material recortable (páginas 183-185).

Las reglas son las siguientes:

1. Deben reunir todas las tarjetas, agruparlas por colores y colocarlas apiladas sobre la mesa, con el número hacia abajo. Hacer lo mismo con las tarjetas blancas, pero éstas deben ubicarse en otro montón.
2. Cada jugador debe tomar una tarjeta de cada uno de los montones, ver el número escrito en la tarjeta blanca y observar cuáles de las otras tarjetas le sirven para formarlo. Por ejemplo, si el número de la blanca es "tres mil ochocientos cincuenta y siete", las que servirán son la amarilla y la roja.

2000

800

50

3

3. Las tarjetas que no les sirvan a los jugadores deben ser regresadas al mazo correspondiente, colocándolas en la parte de abajo. Enseguida, deben tomar otra tarjeta de los colores que necesitan.
4. Gana el jugador que primero logre formar el número que tiene la tarjeta blanca.



**Secuencia de prácticas esperadas**

- Organizar el grupo en equipos de cuatro integrantes, y proporcionar el material.
- Se disponen de tarjetas verdes (con unidades de millar), amarillas (centenas), rojas (decenas) y azules (unidades).
- Se disponen de 20 tarjetas blancas donde previamente se han escrito verbalmente números de cuatro cifras.
- Cada integrante del equipo toma una tarjeta blanca, mientras los otros equipos tratan de expresar el número haciendo uso de las tarjetas de colores.
- Gana el jugador que logre expresar el número de la tarjeta blanca.

Figura 68. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 44)

Tarea 4.

Consigna 2

En el salón de Claudio jugaron baraja numérica. En parejas, contesten lo que se pregunta en cada situación.

1. Max tiene en su tarjeta blanca el siguiente número:

Tres mil cuarenta y siete

Al tomar las tarjetas de colores, dice que no necesitará ninguna amarilla. ¿Están de acuerdo con Max? \_\_\_\_\_

¿Por qué?

2. Claudio tiene la tarjeta blanca con el número:

Seis mil quinientos ochenta y tres

En su primera vuelta toma las siguientes tarjetas:

2 000    300    90    2

a) ¿Cuáles son las tarjetas que debe regresar? \_\_\_\_\_

Baraja

En la segunda vuelta Claudio toma estas tarjetas:

9 000    500    80    6

b) Encierren con rojo las que deberá regresar.

c) ¿Qué tarjetas le faltan para formar el número? \_\_\_\_\_

3. Max ganó la última partida con estas tarjetas:

4 000    100    10    8

a) ¿Qué número le salió en la tarjeta blanca? Escribanlo con cifras.

b) Escribanlo con letras.

4. Al final del juego, los jugadores escribieron en una tabla los números que les tocaron. Completen la tabla.

Jugadores	Tarjeta blanca (número escrito con letras)	Tarjetas de colores (composición del número)	Número escrito con cifras
Marian		5000 + 200 + 30 + 7	
Daniel	Mil seiscientos dos		
Miranda		8000 + 400 + 90 + 2	
Claudio			9078
Max			1620

Respuesta esperada

1. Sí, porque la expresión verbal indica la ausencia de centenas.
2. a) todas b) la verde y la azul c) una tarjeta verde con 5 000 y una azul con 3
3. a) 4 118 b) cuatro mil cientos dieciocho
4. ----

Secuencia de prácticas esperadas para 2)

- En la tarjeta blanca está escrito el número “seis mil quinientos ochenta y tres”
- Necesito una tarjeta verde con el número 6 000, una tarjeta amarilla con el número 500, una tarjeta roja con el número 80 y una tarjeta azul con el número 3.
- Porque  $6000 + 500 + 80 + 3 = 6583$ .

Figura 69. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p.45)

Tabla 64. Configuración Ontosemiótica de las tareas 3 y 4

Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea	Uso e intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
Se disponen de tarjetas verdes (con unidades de millar), amarillas (centenas), rojas (decenas) y azules (unidades).	----	-----

Se disponen de 20 tarjetas blancas donde previamente se han escrito verbalmente números de cuatro cifras.	-----	-----
En la tarjeta blanca está escrito el número “seis mil quinientos ochenta y tres” Necesito una tarjeta verde con el número 6 000, una tarjeta amarilla con el número 500, una tarjeta roja con el número 80 y una tarjeta azul con el número 3. Porque $6000 + 500 + 80 + 3 = 6583$ .	Reconocer la descomposición aditiva de los números de cuatro cifras, en términos de unidades, decenas, centenas y unidades de millar	Concepto: descomposición aditiva, unidades, decenas, centenas, unidades de millar. Procedimiento: descomposición aditiva Lenguaje: expresión escrita y verbal Argumento: valor posicional de las cifras de un número

### Tarea 5.

**Consigna**

En equipos, reúnanse para jugar.

Las reglas son las siguientes:

1. El jugador que inicie el juego debe decir y escribir en una hoja un número de dos cifras.
2. Los demás jugadores deben pensar una operación de suma o de resta con la que se pueda expresar el número escrito. Por ejemplo, si es 34, algunas posibilidades son:  $30 + 4$ ,  $20 + 14$ ,  $40 - 6$ ,  $50 - 16$ .
3. El jugador que pensó y escribió el número debe comprobar, ya sea con lápiz y papel o con la calculadora, que las operaciones sean correctas. Los jugadores que acierten ganan un punto.
4. En el siguiente turno, otro jugador debe pensar y escribir otro número.
5. Después de cinco rondas, gana el que obtenga más puntos. El registro de éstos puede hacerse en una tabla como la siguiente.

Nombres	Puntos

### Secuencia de prácticas esperadas

- Organización del grupo en equipos
- Para iniciar el juego uno de los integrantes del equipo escribe un número de dos cifras en un papel.
- Los otros integrantes del equipo deben de expresar el número escrito como una suma, por ejemplo, el 34 como  $30 + 4$ .
- Los jugadores que aciertan ganan un punto.
- Gana el que obtenga más puntos.

Figura 70. Tarea en el contexto cardinal (SEP, 2011, p. 42)

Tabla 65. Configuración Ontosemiótica de la tarea 5

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
--	---	---

Organización del grupo en equipos	---	---
Para iniciar el juego uno de los integrantes del equipo escribe un número de dos cifras en un papel.	Regla para iniciar el juego	Lenguaje: expresión escrita de algún número de dos cifras
Los otros integrantes del equipo deben de expresar el número escrito como una suma, por ejemplo, el 34 como $30 + 4$ .	Representar el número escrito como suma de decenas y unidades	Concepto: descomposición aditiva, unidades, decenas.
Los jugadores que aciertan ganan un punto.  Gana el que obtenga más puntos.	Determinar el ganador del juego	Concepto: cardinalidad Procedimiento: conteo

### 5.2.2 Significado simbólico del número natural

En este significado se identificaron dos tareas las cuales se organizan en la siguiente tabla, y cuyo análisis se presenta a continuación.

Tabla 66. *Tareas para el tratamiento del contexto simbólico del número natural*

Desafío	Tarea
2. Según la posición	T1 (consigna única)
19. ¿Cuál es mayor?	T2 (consigna única)

Tarea 1.

**Consigna**

De manera individual, resuelve lo siguiente.

1. En cada una de las siguientes parejas de números, tacha el que sea mayor.

2. Ordena de menor a mayor los números que se muestran a continuación.

298, 409, 78, 20, 45, 103, 301, 238, 87, 65, 43, 316.

---



---



---

**Respuesta esperada**

1. Tacho el número que está en el rombo morado. Tacho el número que está en el rombo naranja...
2. 20, 43, 45, 65, 78, 87, 103, 238, 298, 301, 316, 409.

**Secuencia de prácticas esperadas 1.**

- Una pareja está conformada por un número en el rombo morado y naranja.
- En el rombo morado  $800+9 = 809$
- Mientras que en el rombo naranja hay  $700+90= 790$
- Como 809 es mayor que 790, tacho el rombo morado.
- ....

Figura 71. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 11)

Tabla 67. Configuración Ontosemiótica de la tarea 1

<i>Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea</i>	<i>Uso e intencionalidad de las prácticas</i>	<i>Objetos referidos en las prácticas</i>
Una pareja está conformada por un número en el rombo morado y naranja.	Reconocer las parejas de números a analizar	Concepto: pareja
En el rombo morado hay $800+9 = 809$	Determinar el número indicado en el rombo morado	Concepto: descomposición aditiva Procedimiento: suma
Mientras que en el rombo naranja hay $700+90= 790$	Determinar el número indicado en el rombo naranja	Concepto: descomposición aditiva Procedimiento: suma
Como 809 es mayor que 790, tacho el rombo morado...	Respuesta a la tarea	Procedimiento: comparación de cardinales Argumento: orden en los naturales.

Tarea 2.

**Consigna**

De manera individual, compara los números y escribe dentro de cada cuadro el signo < (menor que), > (mayor que) o = (igual), según corresponda.

a) 29  31

b) 170  159

c)  $48 - 10$    $35 + 10$

d)  $200 + 64$    $300 - 36$

e) 185   $108 + 5$

f)  $206 - 9$    $196 + 9$

g)  $100 + 4 - 10$    $80 - 10$

h)  $100 + 40 - 8$    $80 + 10 + 9$

i)  $100 + 60 + 8$    $100 + 70 + 2$

j)  $200 + 7 - 3$    $100 + 22 - 3$

**Respuesta esperada**

- a) Menor que (<)
- b) Mayor que (>)
- c) Menor que (<)
- d) Igual que (=)
- e) Mayor que (>)
- f) Menor que (<)
- g) Mayor que (>)
- h) Mayor que (>)
- i) Menor que (<)
- j) Mayor que (>)

**Secuencia de prácticas esperadas para e)**

- Del lado izquierdo está el número 185
- Del lado derecho está el número  $108+5=113$
- Como 185 es mayor que 113 escribo el signo Mayor que (>).

Figura 72. Tarea en el contexto simbólico (SEP, 2011, p. 43)

Tabla 68. Configuración Ontosemiótica de la tarea 2

Enunciado y secuencia de prácticas elementales para resolver la tarea	Uso e intencionalidad de las prácticas	Objetos referidos en las prácticas
Del lado izquierdo está el número 185	Reconocer el número escrito al lado izquierdo.	Lenguaje: expresión escrita y verbal del número
Del lado derecho está el número $108+5=113$	Obtener y reconocer el número escrito al lado derecho	Procedimiento: suma, conteo
Como 185 es mayor que 113 escribo el signo Mayor que (>).	Respuesta a la tarea	Procedimiento: comparación de cardinales. Argumento: orden en los naturales.

**5.2.3 Configuración epistémica del número natural en tercer grado**

De acuerdo con el resultado del análisis de las tareas propuestas para el tratamiento del valor posicional en tercer grado de la educación primaria, se tiene que en este grado escolar se abordan únicamente dos significados del número natural el cardinal y el simbólico. La caracterización de los mismos viene dada por el tipo de objetos primarios (situaciones-problema, lenguaje, procedimientos, conceptos, argumentos y proposiciones) que emergen

---

en cada uno de ellos, como ya se mencionó anteriormente esta caracterización se hace evidente mediante la correspondiente configuración Ontosemiótica.

Para el caso de la configuración epistémica del significado *cardinal* del número natural, las tareas propuestas para el tratamiento de este significado, están enfocadas específicamente en el valor posicional para números de hasta cuatro cifras. En ese sentido, en el lenguaje se trabaja con la expresión verbal y escrita de números de hasta cuatro cifras, como procedimiento para lo anterior está la descomposición aditiva, mientras que los conceptos son unidades de millar, centenas, decenas y unidades, aunado a lo anterior como argumentos se tiene el valor posicional, y las proposiciones tan relacionadas a la descomposición aditiva de algunos números de cuatro cifras, por ejemplo,  $6583=6000+500+80+3$ .

Por otra parte, para la configuración epistémica del significado simbólico del número natural, las tareas propuestas se inclinan con la comparación de números naturales, por tal motivo en el apartado de *lenguaje* se trabaja con la expresión verbal y escrita de números de hasta cuatro cifras, como procedimientos la comparación de cardinales, suma y el conteo, como conceptos el significado de mayor, menor y como argumentos aquellos relacionados con el orden de la secuencia numérica y en concordancia con lo anterior como proposiciones se tienen aquellas relacionadas con indicar si un número es mayor o menor que otro, por ejemplo,  $29 < 31$ ,  $170 > 159$ .

A continuación, en la figura 73 se presenta las configuraciones epistémicas para el significado cardinal (franja rosa) y el significado simbólico (franja naranja) del número natural identificadas en el libro de texto *Desafíos Matemáticos* tercer grado.

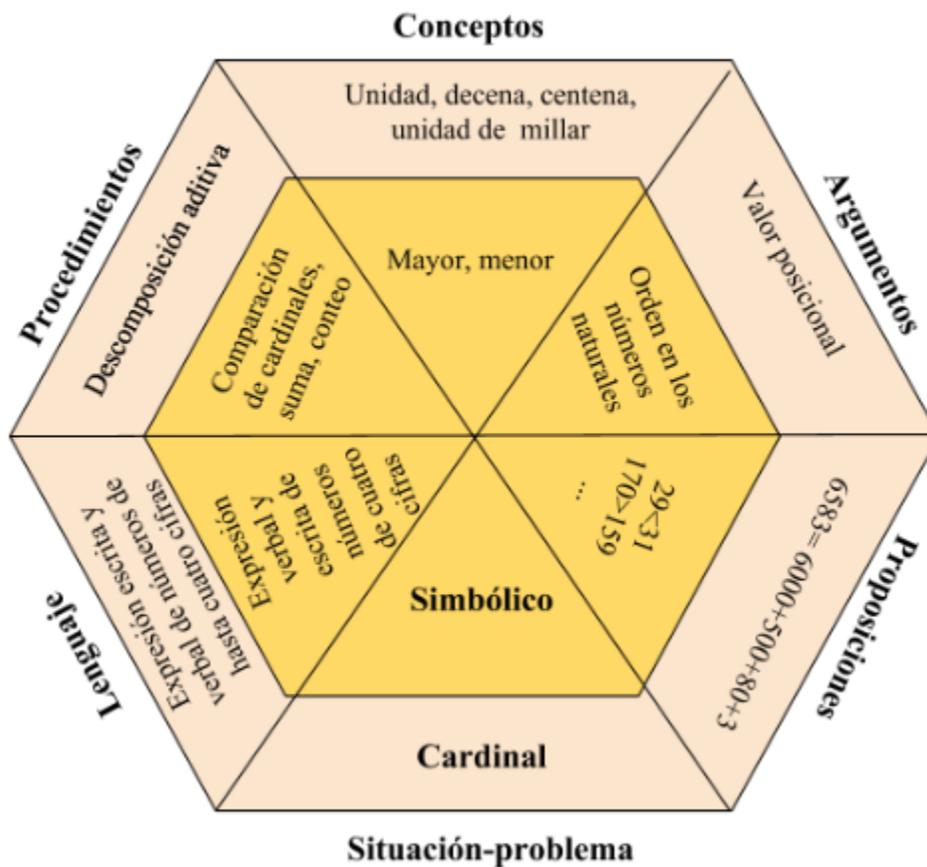


Figura 73. Configuración epistémica del número natural en tercer grado.

## CAPÍTULO 6

### Valoración de la idoneidad epistémica y conclusiones

#### Introducción

En este último capítulo se presentan la valoración de la idoneidad epistémica de las tareas que aluden al tratamiento del SND en los tres libros de texto analizados, así mismo se presentan algunas reflexiones de la investigación realizada.

#### 6.1 Valoración de la idoneidad epistémica de las tareas

La valoración de la idoneidad epistémica de las tareas analizadas en los tres libros de texto de educación primaria, toma como base el significado de referencia, y específicamente los criterios de idoneidad presentados en la tabla 9 del capítulo 3, así como el contraste de estos con el análisis de los libros de texto, presentados en los capítulos 4 y 5 de la investigación. Para ello a lo largo de la restante discusión se muestra el trabajo del Sistema de Numeración Decimal en los textos en contraste con lo estipulado en el significado de referencia.

##### 6.1.1 Desafíos Matemáticos *primer grado*

En este libro de texto se trabaja lo relacionado con el tratamiento de los números naturales del 0 al 99, y algunos significados del número natural como *secuencia numérica*, *cardinal*, *ordinal* y *simbólico*, privilegiando el trabajo del número natural como secuencia numérica. Por otra parte, respecto del tratamiento del valor posicional para números de dos cifras, este es retardado y trabajado al final del libro de texto, aunado a lo anterior no se trabaja lo relacionado a decenas, al menos no de manera explícita.

En este mismo libro de texto se identificaron 2 tipos de tareas el primero relacionado con *situaciones-problemas* donde la mayoría de las tareas son contextualizadas (la escuela, el salón de clases, carrera de autos, la juguetería, el cajero), mientras que el segundo tipo está relacionado con tareas que son presentadas mediante actividades que en algunos casos se relacionan con juegos didácticos (¿Más o menos?, Contemos frijolitos, Competencias). Ambos casos son analizados de acuerdo con el significado del número natural que en ese momento se esté trabajando, se considera además la secuencia de prácticas operativas y discursivas presentes en las tareas y los objetos primarios identificados que se ponen de

manifiesto. En la siguiente figura se muestra los significados del número natural, identificados en el libro de texto y el número de tareas propuestas para su tratamiento.

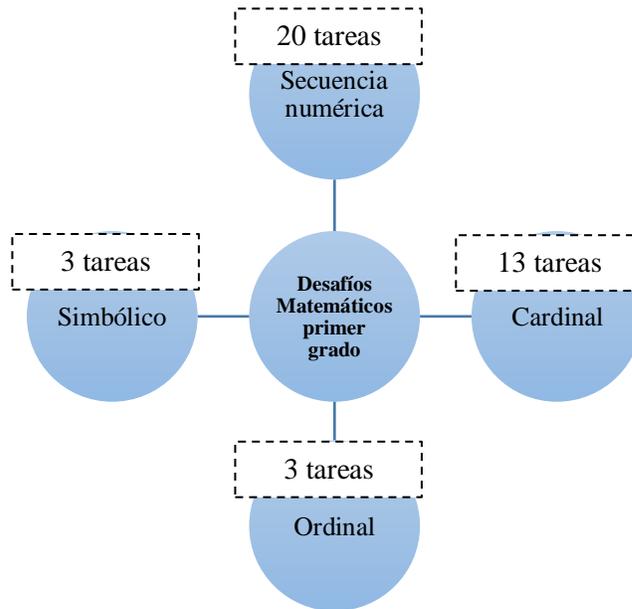


Figura 74. Significados del número natural y tareas asociadas

Fuente: elaboración propia

Como resultado del análisis del libro de texto, para cada significado del número natural trabajado, se obtuvo que las prácticas discursivas y operativas que promueven el trabajo con el significado del número como secuencia numérica, están asociadas con *recitar, escribir, ordenar (menor a mayor) números en la secuencia numérica, reconocer el nombre de un número dada su expresión escrita y viceversa, unir puntos en un tablero, identificar características en números de dos cifras, contar de uno en uno y comparar números*. Ahora, respecto a aspectos lingüísticos en este significado *se nota la emergencia de la expresión verbal y escrita de los números hasta el 99, así mismo para los números ordinales hasta el 10°*. Mientras que los conceptos-definición trabajados son *secuencia numérica, orden en números naturales, cifra y número*. Ahora, respecto a procedimientos emergentes notamos que, aparecen *recitar secuencias numéricas, conteo de uno en uno, unir puntos y contar*. Por otra parte, acerca de las proposiciones, se identifican aquellas consideraciones para determinar el orden en la secuencia numérica  $1 < 2 < 3 < \dots < 4$ ,  $10 < 20 < 30 < \dots < 100$ ,  $11 < 12 < 13 < 14 < \dots <$ ,  $19 < 29 < 39 < \dots < 99$ ,  $17 < 27 < 37 < \dots < 97$ . Finalmente, el argumento emergente en este significado es el relacionado con el *orden en los números naturales*.

Por otra parte, las prácticas operativas y discursivas que promueven el trabajo con el significado *cardinal* del número natural son *la comparación de cardinales en números de una cifra y dos cifras, conteo, determinar la cantidad de dinero recaudado, y expresar en términos de dieces y unidades los números de dos cifras*. El lenguaje utilizado *expresión escrita y/o verbal de los números del 1 al 99*, respecto a los conceptos-definición se identificaron los siguientes *conjunto, cardinalidad, número, magnitud, cantidad, suma, decena, unidad de primer orden, unidad de segundo orden, derecha, izquierda, agrupación y descomposición aditiva*, ahora respecto a los procedimientos identificados tenemos los siguientes *descomposición aditiva, aplicación de técnicas de conteo, escritura posicional de los dígitos de un número, procedimientos para sumar*. Respecto a las proposiciones trabajadas en este significado tenemos lo relacionado con  $3 \neq 4$ ,  $35 > 23$ ,  $19 < 21$ ,  $\$10 = \$10 \times 1$ , y finalmente respecto a los argumentos emergentes de las tareas tenemos *orden en los números naturales, y el resultado del proceso de conteo*.

Por otra parte, respecto del significado ordinal, las prácticas operativas y discursivas emergentes son *registrar la posición de llegada de los coches en una carrera de autos, identificar la posición y la expresión verbal del número ordinal asociado en la carrera de autos o al ordenar tarjetas en un juego*, por otra parte, en el lenguaje utilizado identificamos *la expresión verbal (primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo) y escrita ( $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $3^\circ$ ,  $4^\circ$ ,  $5^\circ$ ,  $6^\circ$ ,  $7^\circ$ ,  $8^\circ$ ,  $9^\circ$  y  $10^\circ$ )*. Mientras que los conceptos trabajados son *número ordinal, secuencia numérica, secuencia de números ordinales, cardinalidad y distancia*. Ahora respecto a los procedimientos utilizados tenemos *reconocer la posición de llegada del coche, conteo ordinal de una colección y ordenar tarjetas*, las proposiciones trabajadas tenemos *la distancia a la meta determina la posición del auto, así como los convenios establecidos respecto de la expresión verbal y escrita de los números ordinales*. Finalmente, los argumentos emergentes de las prácticas tenemos el orden en los números ordinales.

Con respecto del significado simbólico del número natural se identifican las siguientes prácticas discursivas y operativas *identificar los números plasmados en el calendario y precios de juguetes*. El lenguaje utilizado es *la expresión verbal y escrita de los números*

naturales hasta el 100. Entre los conceptos trabajados se tienen *valor monetario* y *descomposición aditiva* y finalmente la proposición trabajada es relacionada con la descomposición aditiva  $43=20+20+1+1+1$ .

Tomando como referencia la caracterización de las tareas propuestas para el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal en primer grado presentado en capítulos anteriores, se realiza la tabla 61 en la que se muestra la valoración de la idoneidad epistémica del libro de texto en términos de sus componentes e indicadores. En ese sentido, en el apartado *componentes e indicadores* se presenta lo que sería idóneo encontrar en el libro de texto, en el apartado *valoración* se indica qué tan representativo es lo evidenciado en el libro de texto, respecto a los indicadores presentados. Lo anterior permitió valorar la idoneidad epistémica del libro de texto en términos cualitativos.

Tabla 69.

*Valoración de la idoneidad epistémica del tratamiento del SND en el libro desafíos matemáticos primer grado.*

Componentes Indicadores	Valoración
<p>Situaciones-problemas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se presentan situaciones-problemas donde se muestra el uso del número natural en diferentes contextos numéricos.</li> <li>2. Se presentan situaciones-problema de ejercitación.</li> <li>3. Se presentan situaciones-problemas donde se trabaja el valor posicional que caracteriza al SND y su relación con la lectura y escritura de números naturales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el libro de texto se plantean situaciones-problemas que aluden a cuatro de los seis significados del número natural. Asimismo, se hace uso de actividades en modalidad de juego haciendo referencia sobre dichos significados.</li> <li>2. El libro de texto presenta situaciones de ejercitación mediante actividades o juegos para reforzar aspectos relacionados con el recitado de la secuencia numérica, el conteo de uno en uno, y la ordenación de los números naturales.</li> <li>3. En el trabajo con el libro de texto se identifican algunas tareas que trabajan nociones de la decena, nociones relacionadas con la agrupación en colecciones de 10 elementos y la descomposición aditiva, pero no se hace evidente la relación de las mismas con la lectura y escritura de números de dos cifras.</li> </ol>
<p>Lenguaje</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enseñanza de la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 100.</li> <li>2. Conversión entre la expresión verbal y escrita de los números naturales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El libro muestra un arduo trabajo respecto a la expresión escrita y verbal de números naturales hasta el 99. Tanto en el orden oral y escrito de la secuencia numérica, como en las características de números de dos cifras.</li> </ol>

<p>3. Se presentan situaciones donde se hace uso de recursos manipulativos para la enseñanza del SND como son: tablas 100, regletas Cuisenaire, bloques multibase y ábaco.</p>	<p>2. Las situaciones-problema planteadas en el material analizado permiten emerger la conversión entre la expresión verbal y la escrita de números hasta el 99. Sin embargo, se muestra poco énfasis en el tratamiento del número cero.</p> <p>3. El libro de texto hace uso de la tabla-100 para mostrar la organización de los números naturales hasta el 99. Pero no propone el uso de regletas Cuisenaire, bloque multibase o ábacos. En su lugar usa recursos manipulativos propuestos por el mismo libro de texto, que en algunos casos son proporcionados en el material recortable y en otros, el material es solicitado por el mismo docente, tales como tapas, frijoles, papel, semillas, etc.</p>
<p>Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)</p> <p>1. Las definiciones y procedimientos para la enseñanza del SND son claros y correctos y están adaptados al nivel de educación primaria.</p> <p>2. Se presentan enunciados y procedimientos fundamentales para el nivel de educación primaria.</p> <p>3. Se proponen situaciones donde los niños tienen que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos relacionados con el SND.</p>	<p>1. El libro de texto no presenta definiciones o procedimientos a seguir para resolver las tareas propuestas, pero mediante el análisis efectuado se identifica la promoción del uso del conteo y la ordenación, además usan cantos infantiles y juegos didácticos. Por otra parte, emergen conceptos como cardinalidad, secuencia numérica, número ordinal entre otros, los cuales se consideran acordes con el nivel de escolaridad.</p> <p>2. Los enunciados y procedimientos no son propuestos por el libro de texto, sino que emergen en la resolución de las tareas. Tomando como referencia lo obtenido en el análisis del texto, se consideran adecuados los mismos.</p> <p>3. En el tratamiento del SND en torno a los significados del número natural y las situaciones-problema propuestas, se observa la emergencia de notaciones, proposiciones o procedimientos.</p>
<p>Argumentos</p> <p>1. Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuados.</p> <p>2. Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.</p>	<p>1. El libro de texto no muestra específicamente explicaciones, comprobaciones o demostraciones.</p> <p>2. En las diversas situaciones-problemas abordadas, el texto promueve la argumentación, para llegar a consensos respecto de la manera correcta de realizar las tareas, en algunos casos la tarea pide argumentar la realización de la actividad.</p>
<p>Relaciones</p> <p>1. Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.</p> <p>2. Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas.</p>	<p>1. En el tratamiento del SND, para cada significado abordado se observa una relación entre los objetos primarios emergentes en la resolución de la tarea.</p> <p>2. Se puede notar que el libro de texto contempla trabajo con cuatro significados asociados del número natural, significados que muestran relación entre los objetos matemáticos identificados.</p>

Ahora, tomando como referencia la valoración de cada uno de los componentes a través de sus indicadores correspondientes, se identificó que, en el caso de las situaciones-problemas el libro de texto evidencia tareas para abordar cuatro de los seis significados propuestos para el trabajo con el número natural. Otro de los aspectos importantes a analizar fue el tratamiento del valor posicional, el cual, para este grado escolar en particular, no se trabaja de manera explícita el concepto de decena y unidad, por ende, tampoco la relación entre la lectura y escritura de números de dos cifras, de modo que no se usa material manipulativo señalado o propuesto en el significado de referencia (ver tabla 9).

Respecto del *lenguaje* el libro de texto muestra arduo trabajo con la expresión verbal y escrita de números naturales hasta el 99, así como la implementación de las tablas-100, para ejercitar aspectos relacionados con la secuencia numérica. En el caso de las *reglas (conceptos, procedimientos y proposiciones)* para la resolución de tareas, emergen algunas consideradas acordes al nivel educativo y son representativas del significado de referencia, en el apartado de *argumentos* se observó que la mayoría emergen de la resolución de las tareas, lo que indica que dicha argumentación aparece implícita y no necesariamente indicada en la misma tarea, los argumentos se consideran acordes con el nivel educativo. Finalmente, en las *relaciones* se evidencia conexión entre los cuatro significados del número natural trabajados en el libro de texto. Se concluye que el libro de texto desafíos matemáticos de primer grado, evidencia una idoneidad media respecto al tratamiento del Sistema de Numeración Decimal.

### **6.1.2 Desafíos Matemáticos segundo grado**

En cuanto a la organización del tema números naturales y sistemas de numeración, en el libro de texto de segundo grado de educación primaria se plantea la enseñanza de los números naturales del 100 al 999. Presentando trabajo con cuatro significados asociados al número natural. Ver la figura 75 donde se muestran los significados y las tareas propuestas para atender cada uno de ellos.

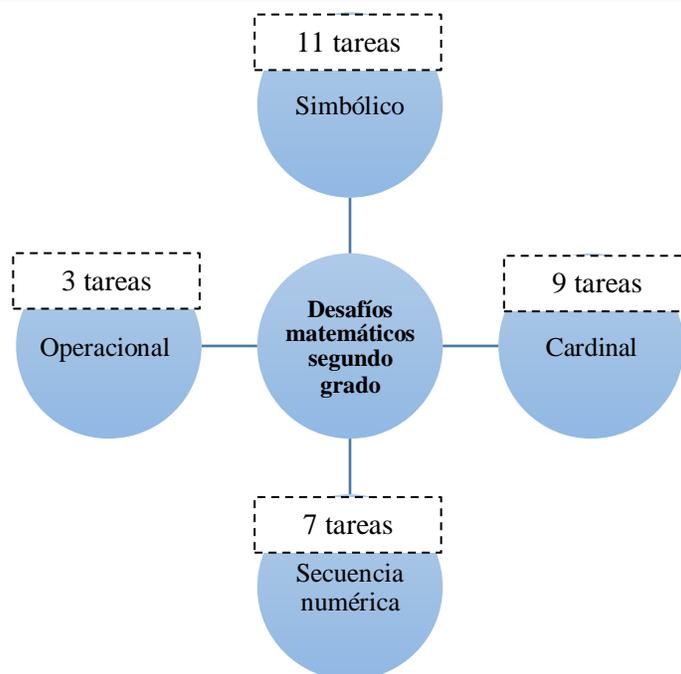


Figura 75. Significados y tareas asociadas

Respecto del significado *simbólico* en el análisis realizado se observó que las prácticas discursivas y operativas están asociadas con *identificar precios en juguetes para compararlos, determinar el valor de dos boletos, comparar dos números para determinar si es mayor o menor, la conversión entre la expresión verbal y escrita de los números entre 100 y 999*. Ahora, se nota que el lenguaje utilizado está asociado con *la expresión verbal y escrita de los números de tres cifras*, respecto a los conceptos trabajados tenemos *cardinalidad, cifra, número par, suma, número como etiqueta, número mayor (menor), resta, número natural*, mientras que los procedimientos emergentes son *comparación de numerales, completar (agregar) para determinar cuánto falta, comparación de cardinales*, respecto a las proposiciones encontramos *el 232 es mayor que el 223, el juguete más caro es el caballo que cuesta \$275*. Finalmente, entre los argumentos de este significado encontramos *orden en los números naturales y el valor posicional de las cifras de un número*.

Ahora, del significado *cardinal* del número natural las prácticas operativas y discursivas ubicadas son *determinar cuántos frijoles hay en una bolsa, organizar semillas en grupos de 10 y 100, determinar la cantidad de puntos obtenidos en un juego, determinar la cantidad de naranjas que tiene una persona, determinar la cantidad de galletas que hay en una tienda, determinar la cantidad de dinero ahorrado por una persona, la conversión entre la expresión verbal y escrita de números entre 100 y 999*, así como la *comparación de números*. De

acuerdo con el análisis ontosemiótico de dichas prácticas matemáticas se identificaron los siguientes objetos primarios: lenguaje *expresión verbal y escrita de números naturales de tres cifras*, conceptos *cardinalidad, número, valor monetario, cantidad, descomposición aditiva, suma, centena, decena, unidad, multiplicación y conjunto*. Procedimientos *agrupación de colecciones, organizar en tablas, conteo de 100 en 100, comparación de colecciones y ordenar de acuerdo con el número de naranjas*, proposiciones *la descomposición aditiva de 132 es  $100+30+2$ , tengo 21 puntos, una semilla roja vale dos puntos, el número 123 está conformado por una centena, dos decenas y tres unidades, una bolsa con 10 semillas conforma una decena, una caja con 10 bolsas y cada bolsa con 10 semillas representan una centena, las unidades son las semillas sueltas, argumentos  $3+3+3=9$ , orden en los naturales*.

Ahora, respecto al significado del número como secuencia numérica, se identificaron las siguientes prácticas discursivas y operativas *trabajar con la secuencia numérica de 100 hasta el 1000, identificar características en números de tres cifras, orden en la secuencia numérica de 10 en 10 hasta el 990, orden en la secuencia numérica del 800 al 899*. Ahora bien, de los objetos primarios identificados durante las prácticas del *lenguaje se tiene expresión escrita y verbal de los números del 10 al 1000*, conceptos *número como etiqueta, inferir, cifra, secuencia numérica*, procedimientos *ordenar las piezas del rompecabezas de acuerdo al orden en la escritura de los números naturales entre 800 y 899, conteo de 10 en 10, comparación de las cifras de un número, argumentos orden en la secuencia numérica*.

Finalmente, en el significado operacional del número natural se distinguen como prácticas matemáticas, *escritura descendente de la secuencia numérica en intervalos de 100 en 100, determinar el pago por días de trabajo, determinar quién tiene más dinero*. Respecto de los objetos primarios identificados se tienen como lenguaje *expresión verbal y escrita de cantidades*, conceptos *secuencia numérica, cardinalidad, valor monetario, descuento, resta, suma*, procedimiento *comparación de cardinales,  $\$100 + \$12(20) = \$340$ , resta del pago por los 8 días menos los dos días que faltó, escritura de los términos faltantes de la secuencia numérica restando 100 al número anterior*.

Tomando como referencia la caracterización anterior de las tareas propuestas en el libro de texto, se presenta la valoración de la idoneidad epistémica del libro de texto.

Tabla 70.

*Valoración de la idoneidad epistémica del libro de texto Desafíos Matemáticos segundo grado*

Componentes Indicadores	Valoración
<p><b>Situaciones-problemas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se presentan situaciones-problemas donde se muestra el uso del número natural en diferentes contextos numéricos.</li> <li>2. Se presentan situaciones-problema de ejercitación.</li> <li>3. El libro presenta situaciones-problemas donde se trabaja el valor posicional que caracteriza al SND y su relación con la escritura y lectura de números.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En este grado escolar, lo referido con el trabajo con el SND, se aborda tomando en cuenta cuatro significados del número natural (simbólico, cardinal, secuencia numérica y operacional).</li> <li>2. El libro de texto presenta situaciones para ejercitar la secuencia numérica del 100 al 999, así mismo la lectura y escritura de números de tres cifras, pero en esta última no se alude al valor posicional.</li> <li>3. El tratamiento del valor posicional para números de tres cifras, es trabajado en torno al concepto de agrupación y se presentan situaciones que involucran agrupamientos de diez elementos para trabajar con la decena, de 100 elementos para trabajar con la centena, y la descomposición aditiva en términos de las mismas, así como la relación existente con la lectura y escritura de números naturales.</li> </ol>
<p><b>Lenguaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enseñanza de la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 1000.</li> <li>2. Conversión entre la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 100.</li> <li>3. Se presentan situaciones donde se hace uso de recursos manipulativos para la enseñanza del SND como lo son: tablas 100, regletas Cuisenaire, bloques multibase, dinero, ábacos, entre otros.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El libro de texto aborda lo relacionado con este punto, proponiendo situaciones-problema o actividades que aluden al tratamiento de la secuencia numérica hasta el 1000, en intervalos de 10 y de 100. No se observa un tratamiento secuenciado en las secuencias numéricas, pues los números son presentados a la vez.</li> <li>2. En los diferentes significados del número se observa cómo convive la conversión entre la expresión verbal y escrita de los números naturales. Sin embargo, no se trabaja específicamente lo relacionado con la expresión escrita, sino que ésta emerge al momento del trabajo con las tareas.</li> <li>3. En el libro de texto no se contempla el uso de recursos manipulativos, como son los bloques multibase, regletas, ábaco. Sin embargo, el trabajo con el valor posicional se aborda mediante la resolución de problemas de agrupación o descomposición aditiva.</li> </ol>
<p><b>Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las definiciones y procedimientos para la enseñanza del SND son claros y</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las tareas no señalan definiciones o procedimientos explícitamente, pero durante el análisis se identificaron procedimientos que emergieron en las resoluciones, tales como el conteo de 10 en 10 o de 100, los cuales son acordes con el nivel educativo, lo mismo sucede</li> </ol>

<p>correctos y están adaptados al nivel de educación primaria.</p> <p>2. Se presentan proposiciones ad hoc con las tareas propuestas y con el nivel educativo en cuestión.</p> <p>3. Se proponen situaciones que propician la generación o negociación de definiciones, proposiciones o procedimientos relacionados con el SND.</p>	<p>para el caso de los conceptos, pues se considera que emergen conceptos básicos para abordar el SND en este grado escolar.</p> <p>2. Las tareas no presentan instrucciones para la resolución de las mismas, sin embargo, se puede proceder con la resolución sin problema, puesto que la manera en cómo están presentadas permiten realizarlas adecuadamente.</p> <p>3. En el libro de texto, y de acuerdo con la naturaleza de algunas tareas, se evidencia la necesidad de generar, definiciones, proposiciones y procedimientos, pues la tarea como tal pide movilizar estos aspectos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Argumentos</b></p> <p>1. Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones presentes en las tareas son adecuados.</p> <p>2. Se promueven situaciones para la argumentación.</p>	<p>1. Las tareas contempladas en el libro de texto están diseñadas para dar explicaciones, hacer comprobaciones o demostraciones de lo realizado.</p> <p>2. Las tareas están diseñadas para argumentar la resolución de la mismas, es decir, se busca que la argumentación surge durante la resolución de las situaciones-problemas planteadas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Relaciones</b></p> <p>1. Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.</p> <p>2. Se identifican y articulan los diversos significados de objetos que intervienen en las prácticas</p>	<p>1. Se identifica una interrelación entre proposiciones, procedimientos, definiciones en los distintos significados asociados al número natural.</p> <p>2. Se identifica el logro de la articulación entre los significados trabajados.</p>

Tomando como referencia la valoración de cada componente, en el libro *Desafíos Matemáticos* segundo grado, en el caso de las situaciones-problema proponen tareas que abordan cuatro de los seis significados del número natural, presentados en los significados de referencia. Ahora del tratamiento del valor posicional, en éste se presentan nociones sobre unidades, decenas y centenas, mientras que en las situaciones-problemas planteadas para el tratamiento del valor posicional no se contempla el uso de material manipulativo, pero se presentan tareas que trabajan la relación entre la lectura y escritura de números de tres cifras. En el componente *lenguaje* el libro de texto muestra el tratamiento de la expresión verbal y escrita de números naturales del 100 al 999, así como el uso de la tabla-100 como recurso de apoyo para el trabajo con ésta secuencia numérica. Por otra parte, en el componente *reglas (conceptos, procedimientos y proposiciones)* como ya se ha mencionado, estos aspectos emergen durante la resolución de las tareas y de acuerdo con la naturaleza de los mismos, se consideran acordes al nivel educativo al que van dirigidos. Para la componente, *argumentos* el libro de texto presenta algunas tareas que explícitamente indican la argumentación, en

otros casos los argumentos van de manera implícita en las tareas, en ambos casos se consideran acordes con el nivel educativo, primaria. Finalmente, en la componente *relaciones* se evidencia la conexión entre los objetos primarios y los significados del número natural abordados en el libro de texto. Se considera que el libro de texto *Desafíos Matemáticos* evidencian una idoneidad media para el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal.

**6.1.3 Desafíos Matemáticos tercer grado**

En este libro de texto se plantea el trabajo con números naturales hasta el 10,000. Y el valor posicional para números de cuatro cifras (unidades de millar, decenas, centenas y unidades). Por otra parte, se trabajan dos significados del número natural, como cardinal y como símbolo.

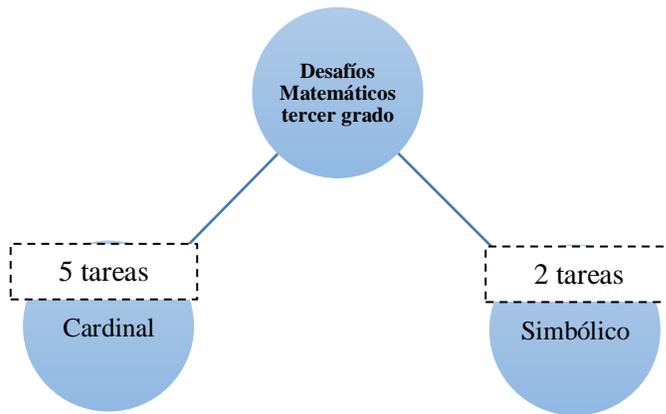


Figura 76. Significados y tareas propuestas en el libro de tercer grado

Respecto al significado *cardinal* del número las prácticas operativas y discursivas estarán asociadas a *determinar la cantidad de chocolates a entregar, determinar los puntos obtenidos en un juego, asociar la lectura de un número con el valor posicional que determinan la posición de sus cifras, descomposición aditiva de un número*. Ahora respecto del lenguaje se promueve la *expresión escrita de números de dos cifras*, como conceptos se tiene *cardinalidad, unidad de millar, centena, decena, unidad, descomposición aditiva, valor posicional, procedimientos descomposición aditiva, comparación de cardinales, descomponer el número como suma de unidades, decenas, centenas y unidades de millar y sumar los puntos, argumento valor posicional de las cifras de un número*.

Por otra parte, respecto al significado simbólico del número natural, las prácticas operativas y discursivas, están asociadas únicamente con *comparar números naturales de dos o tres cifras*, con respecto al lenguaje se promueve *la expresión verbal y escrita de números de tres cifras, el uso de los símbolos < y >*, con respecto a los procedimientos se tienen *la suma, el conteo y la comparación de cardinales*. Por otra parte, con respecto a los conceptos se evidencia el uso de *descomposición aditiva*, y finalmente con respecto a los argumentos se evidencia la emergencia del *orden en los números naturales*.

De acuerdo a la caracterización efectuada anteriormente, a continuación, se presenta la valoración de la idoneidad epistémica para este libro de texto.

Tabla 71.

*Valoración de la idoneidad epistémica de las tareas*

Componentes Indicadores	Valoración
<p><b>Situaciones-problemas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se presentan situaciones-problemas donde se muestra el uso del número natural en diferentes contextos numéricos.</li> <li>2. Se presentan situaciones-problema de ejercitación.</li> <li>3. El libro presenta situaciones-problemas donde se trabaja el valor posicional que caracteriza al SND.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el libro de texto se identificaron situaciones-problema donde se abordan dos de los seis significados asociados al uso de los números naturales.</li> <li>2. Las situaciones de ejercitación están enfocadas a la lectura y escritura de números en torno al valor posicional.</li> <li>3. El material analizado, en su mayoría, presenta situaciones donde se aborda el valor posicional para números naturales de cuatro cifras, pero no hace referencia explícitamente a las unidades, decenas, centenas o unidades de millar.</li> </ol>
<p><b>Lenguaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enseñanza de la expresión verbal y escrita de los números naturales hasta el 10,000.</li> <li>2. Conversión entre la expresión verbal y escrita de los números naturales.</li> <li>3. Se presentan situaciones donde se hace uso de recursos manipulativos para la enseñanza del SND como lo son: tablas 100, regletas Cuisenaire, bloques multibase, dinero, ábacos, entre otros</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El libro no muestra organización respecto a la presentación de la secuencia numérica y menos de su expresión escrita o verbal.</li> <li>2. En las tareas presentadas se observó que existe una conversión entre la expresión verbal y escrita de los números naturales trabajados.</li> <li>3. En el libro de texto no se contempla el uso de recursos manipulativos, como lo son los bloques multibase, regletas, ábaco. Sin embargo, el trabajo del valor posicional se aborda por medio de la resolución de problemas.</li> </ol>
<p><b>Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se definen conceptos como unidad de millar, centenas, decenas, unidades, y tampoco se</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las definiciones y procedimientos para la enseñanza del SND son claros y correctos y están adaptados al nivel de educación primaria.</li> <li>2. Se presentan enunciados y procedimientos fundamentales para el nivel de educación primaria.</li> <li>3. Se proponen situaciones donde se tenga que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos relacionados con el SND.</li> </ol>	<p>evidencian procedimientos básicos para el trabajo con las tareas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El libro no presenta enunciados o procedimientos de manera explícita, sino que espera que estos emerjan en la resolución de la tarea.</li> <li>3. Se considera que las actividades en modalidad de juego didáctico promueven, generan, o negocian proposiciones o procedimientos.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Argumentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuados.</li> <li>2. Se promueven situaciones para argumentar.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El libro de texto no contiene mayoritariamente situaciones de argumentación, sin embargo, la argumentación surge al resolver las situaciones problemas planteadas.</li> <li>2. No se promueven situaciones de argumentación.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Relaciones</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.</li> <li>2. Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se observa una interrelación entre las proposiciones, procedimientos, definiciones en los dos significados asociados al número natural.</li> <li>2. Se identifica cómo se logra la articulación de los significados abordados.</li> </ol>

Tomando como referencia la caracterización efectuada para las tareas presentadas en este grado escolar, respecto a la componente *situaciones-problemas* se identificó que solo se abordan dos de los seis significados asociados al número natural, ahora, con respecto al valor posicional para números de cuatro cifras se proponen tareas donde se abordan implícitamente lo relacionado con unidades, decenas, centenas y unidades de millar, asimismo, para el tratamiento de la relación entre el valor posicional con la lectura y escritura de números de cuatro cifras. Respecto al *lenguaje* no se evidencia el tratamiento de la secuencia numérica hasta el 10, 000 en su lugar solo se trabajan algunos números de cuatro cifras, otro aspecto es que no se proponen recursos manipulativos para el trabajo con el valor posicional. En el componente *reglas (conceptos, proposiciones y procedimientos)* debido a la poca cantidad de tareas propuestas para el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal, se evidencian solo algunas de las reglas necesarias para el trabajo con las situaciones-problemas planteadas, y lo mismo sucede con las componentes de *argumentos y relaciones*. Tomando en cuenta lo

antes presentado, para este libro de texto se considera con idoneidad baja para el tratamiento del Sistema de Numeración Decimal.

## 6.2 Conclusiones

En este apartado, se presentan algunas reflexiones acerca del trabajo de investigación, el cual estuvo enfocado en caracterizar la idoneidad epistémica de las tareas relacionadas con la enseñanza del SND en los libros de texto correspondiente al segundo periodo escolar (primer a tercer grado) de la educación primaria, correspondientes a la edición 2017-2018.

Con respecto a las tareas, del tema *números y sistemas de numeración* del eje sentido numérico y pensamiento algebraico se identificaron 77 tareas que aluden al tratamiento de los distintos significados asociados al número natural, en los tres grados escolares, de las cuales 27 tareas son referidas al significado cardinal, 27 al significado como secuencia numérica, 17 al significado simbólico, 3 al significado operacional y 3 al significado ordinal. El mayor trabajo con el SND se concentra en primero y segundo grado con 70 tareas, mientras que en tercer grado solo se proponen 7. Mediante el análisis realizado se identificó que en ningún grado escolar se abordan los 6 significados del número natural presentados en el significado de referencia, evidenciándose que a lo más se trabajan 4 significados, esto para los grados de primero y segundo. Lo anterior, da pie a la posibilidad de desarrollar en futuras investigaciones propuestas de tareas que tomen en cuenta los significados restantes, para complementar la enseñanza del Sistema de Numeración Decimal en los primeros Grados de educación Primaria.

Ahora respecto, del tratamiento del valor posicional en educación primaria, los resultados de la investigación muestran que, en ningún grado escolar, se trabaja explícitamente lo relacionado con unidad, decena, centena y unidad de millar. Dichos conceptos aparecen de manera implícita en la resolución de las tareas. Ahora, de acuerdo con Bedoya y Orozco 1991; Chan, Au, Lauy & Tang, 2017; Medina Rodríguez, 2016; Otálora y Orozco, 2006; Rizo et al., 2013) las dificultades relacionadas con la lectura y escritura de números naturales puede estar asociada al poco énfasis en el tratamiento de dichos conceptos, por lo que los resultados señalan que sin duda alguna los libros de textos muestran aspectos a fortalecer para el tratamiento del mismo. Debido a que se los conceptos aparecen deslindados de la

lectura y escritura de número naturales. Sin embargo, dichos conceptos emergen en la resolución de las tareas propuestas. Lo mismo sucede en el caso de las reglas (definiciones, procedimientos y proposiciones), debido a que en las tareas estos objetos primarios están implícitos.

De manera general, se considera que mediante el análisis realizado se pudo caracterizar la idoneidad epistémica de cada libro de texto, cuya valoración indica que el libro Desafíos Matemáticos primer grado tiene *idoneidad media*, al igual que el libro Desafíos Matemáticos segundo grado, mientras que el libro Desafíos Matemáticos tercer grado tiene *idoneidad baja*.

En ese sentido, el uso del constructo idoneidad epistémica para el análisis de libros de texto, permitió dar a conocer en primer lugar los significados del número natural abordados en los libros de texto. Además permitió mostrar un análisis pormenorizado de la actividad matemática que emerge en la resolución de las tareas, dicha información puede ser utilizada en la planeación docente, dado que permite tener una visión global del tratamiento del SND en los tres primeros grados escolares. Por otra parte, la valoración de la idoneidad epistémica se dio tomando en cuenta aspectos cualitativos, queda para investigaciones posteriores la propuesta de valoración que retomen aspectos cuantitativos de la actividad matemática en los textos, así como propuestas de aprendizaje que contemplen los 6 significados del número natural en educación primaria, para con ello fortalecer la enseñanza del mismo.

## Referencias Bibliográficas

- Alcalde, M., Pérez, I. y Lorenzo, G. (2014) Los números naturales en el aula de Primaria. doi: <http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia90>
- Alsina, A. y Vásquez, C. (2016). La probabilidad en educación primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 71, 46-52.
- Becerra, A. y González, C. (2016). Los cuadriláteros en el libro oficial de educación primaria: del “Saber sabio” al “Saber para enseñar”. *Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.* 5(2). 18-29.
- Bedoya, E. y Orozco, M. (1991). El niño y el sistema de numeración decimal. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 11(12), 55-62.
- Block D. y Álvarez A. M. (1999). Los números en primer grado: Cuatro generaciones de situaciones didácticas. *Educación Matemática*, 11(1), 57-76.
- Braga, G. y Belver, J.L. (2016).El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*. 27(1). 199-218.
- Campistrous L.A, Pastor C, Pastor G, Rizo C.R y Nava A. (2013), *El trabajo con números naturales en la escuela primaria mexicana*, México: Universidad autónoma de Guerrero.
- Castro, E., Rico, L. y Romero, I. Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(3), 361-371.
- Ceballos, J. y Blanco, L. J (2008). Análisis de los problemas de los libros de texto de Matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad. *Publicaciones*, 38, 63-88.
- Chan, BMY. & Ho, CSH. (2010). The cognitive profile of Chinese children with mathematics difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107(3).
- Chan, W.W.K., Au, T.K., Lauy, N.T & Tang, J. (2017) Counting errors as a window onto children's place-value concept. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 123-130.
- Cid, E., Godino, J.D y Batanero, C. (2003). Sistemas numéricos y su didáctica para maestros. Granada, España: Los autores.

- Cortez, E. (2015). Análisis del libro de texto de 1er grado de primaria, reforma 1993: el caso de los números naturales (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Díaz-Barriga, A. (2016). *La Reforma Integral de la Educación Básica. Perspectivas de docentes y directivos de primaria. Ciudad de México, México, IISUE.*
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. M. (2015). Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 44*, 90-112.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y López-Martín, M. D. (2015). Análisis de los gráficos estadísticos presentados en libros de texto de educación primaria chilena, *Educ. Matem. Pesq. 17*(4). 715-739.
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B. y Arteaga, P.(2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria. *Revista de Currículum y formación del Profesorado, 21*(2), 1-28.
- Fernández, C.M. (2009). Análisis epistemológico de la secuencia numérica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 13*(1), 59-87.
- Flores, P. y Rico, L. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*, España, Madrid: Pirámide.
- Fuson, K. C. (1990) Conceptual Structures for Multiunit Numbers: Implications for Learning and Teaching Multidigit Addition, Substraction, and Place Value. *Cognición and Instruction, 7*(4), 343-403. doi: [10.1207/s1532690xci0704\\_4](https://doi.org/10.1207/s1532690xci0704_4)
- Giacomone, B., Díaz-Levicoy, D. y Godino, J. D. (2018). Análisis Ontosemiótico de Tareas que Involucran Gráficos Estadísticos en Educación Primaria, *Revista Digital Matemática, Educación e Internet, 18* (1), 1-13.
- Godino, J. D (2012). Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. En A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (49-68). Jaén: SEIEM.
- Godino, J. D. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M.M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso*

*International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico. del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*

- Godino, J. D., Beltrán-Pellicer, P., Burgos, M. y Giacomone, B. (2017). Significados pragmáticos y configuraciones ontosemióticas en el estudio de la proporcionalidad. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en, [enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html)
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, Volumen XXVII, N° 2, 221-252.
- Godino, J.D (2014). Síntesis del enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos: motivación, supuestos y herramientas teóricas. Universidad de Granada.
- Godino, J.D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.
- Godino, J.D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 14(3), 325-355.
- Godino, J.D. y Ruiz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*, Granada, España, Los autores.
- Godino, J.D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis Ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, (Número especial), 131-155.
- Godino, J.D., Font, V., Konic, P. y Wilhelmi, M.R (2009). El sentido numérico como articulación flexible de significados parciales de los números. En J.M. Peñas (2009), *Investigación en el aula de Matemáticas. Sentido Numérico* (pp. 117-184). Granada: SAEM Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

- Godino, J.D., Font, V., Wilhelmi, M. R. & Lurduy, O. (2011). Why is the learning of the elementary arithmetic concepts difficult? Semiotic tolos for understanding the nature of mathematical objets. *Educational Studies in Mathematics*, 77(2), 247-265.
- Godino, J.D., Font, V., Wilhelmi, M.R. y Arreche., M. (2009). ¿Alguien sabe qué es un número?, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 19, 34-46.
- Gómez, E., Contreras, J. M y Batanero, C. (2016). Significados de la probabilidad en libros de texto para Educación Primaria en Andalucía. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 73-87). Alicante: SEIEM.
- Gómez, E., Contreras, J.M. y Batanero, C. (2015). Significados de la probabilidad en libros de texto para Educación Primaria en Andalucía. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (73-87). Alicante: SEIEM.
- Guillen, G., González, E. y García, M. G. (2009). Criterios específicos para analizar la geometría en libros de texto para la enseñanza primaria y secundaria obligatoria. Análisis desde los cuerpos de revolución. En M.J. González, M.T.González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (247-258). Santander: SEIEM.
- Hernández, E. (2013). El aprendizaje del número natural en un contexto ordinal en la Educación Infantil. *Educación Matemática en la infancia*, 2(1), 41-56.
- Hiebert, J. & Wearne, D. (1992). Links between Teaching and Learning Place Value with Understanding in First Grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 98-122.
- Hunter, J. & Turner, I. (1994). Learning multi-unitnumber concepts and understanding decimal place value. *Educational Psychology*, 14(3), 269-282. doi:10.1080/0144341940140302
- Kamii, C. (1986). Place Value: An Explanation of Its Difficulty and Educational Implications for the Primary Grades. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 75-86. doi: [10.1080/02568548609594909](https://doi.org/10.1080/02568548609594909)
- Kiener, F., Scaglia, S. y Gotte, M. (2013). Análisis del tratamiento del concepto de área en libros de texto de primaria, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 36, 67-88.

- Konic, P. M., Godino, J.D. y Rivas, M. A. (2010). Análisis de la introducción de los números decimales en un libro de texto, *NÚMEROS*, 74, 57-74.
- Medina-Rodríguez, D. A. (2016). La comprensión del valor de posición en el desempeño matemático de niños. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 34(3), 441-456. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/apl34.3.2016.01>
- Morales, L. (2015). *Identificación de ideas y/o procedimientos que niños de primer grado de primaria ponen en juego al resolver actividades que involucran la utilización del concepto de número natural* (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHER OF MATHEMATICS (1989). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston, VA, Author.
- Navarro, C. (2015). *Libros mexicanos de texto gratuito de matemáticas, reforma 2011: el caso de los números naturales y números fraccionarios* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Orrantia, J. González, L. B y Vicente, S (2005). Análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria. *Infancia y Aprendizaje*, 28(4), 429-451.
- Otálora Y. y Orozco M. (2006), ¿Por qué 7545 se lee como “setenta y cinco cuarenta y cinco?”, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(3), 407-433.
- Picado, M. y Rico, L. (2012). La introducción del sistema métrico decimal y los libros de texto en España. *Suma*, 71, 9-18.
- Raya, A., Ríder, A. y Rubio, R. (2007). *Campos Numéricos*. Madrid: Netbiblo.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J.L y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los Números Naturales. *Suma*, 58, 7-23.
- Ross, S. H. (1986). The development of Children's place-value numeration concepts in grades two through.
- Ruesga, M. P. y Lisbôa, G. (2012). Los aspectos didácticos básicos del Sistema de Numeración Decimal en los libros de texto. *Revista Electrónica de Educação*, 6(1), 104-128.
- Ruesga, P., Valls, F. y Rodríguez, T. (2006). Un instrumento para seleccionar libros de texto de matemáticas. Aplicación al bloque curricular de geometría. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 9(1), 1-13.

- Sadovsky, P. (2005). Enseñar matemática hoy. *Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Del Zorzal.
- Saiz, I. E., Gorostegui, E. y Vilotta, D. (2011). Problematizar los conjuntos numéricos para repensar su enseñanza: entre las expresiones decimales y los números decimales. *Educación Matemática*, 23(1), 123-151.
- Salcedo, A. y Ramírez, T. (2016). Análisis de las actividades de probabilidad propuestas en textos escolares de primaria, *Educ. Matem. Pesq*, 18(1), 179-202.
- Saxton, M. & Cakir, K. (2006). Counting-On, Trading and Partitioning: Effects of Training and Prior Knowledge on Performance on Base-10 Tasks. *Chil Development*, 77(2), 767-785.
- Secretaría de Educación Pública (2011a). *Desafíos Matemáticos primer grado libro para el maestro*. recuperado de [https://issuu.com/santos\\_rivera/docs/primaria\\_primer\\_grado\\_desafios\\_mate\\_002ff5a33c71ea](https://issuu.com/santos_rivera/docs/primaria_primer_grado_desafios_mate_002ff5a33c71ea)
- Secretaría de Educación Pública (2011b). *Desafíos Matemáticos segundo grado libro para el maestro*. recuperado de [https://issuu.com/santos\\_rivera/docs/primaria\\_segundo\\_grado\\_desafios\\_mat\\_5f954a718143cc](https://issuu.com/santos_rivera/docs/primaria_segundo_grado_desafios_mat_5f954a718143cc)
- Secretaría de Educación Pública (2011c). *Desafíos Matemáticos tercer grado libro para el maestro*. recuperado de [https://issuu.com/cicloescolar/docs/primaria\\_tercer\\_grado\\_desafios\\_mat](https://issuu.com/cicloescolar/docs/primaria_tercer_grado_desafios_mat)
- Secretaría de Educación Pública (2011d). *Programa de estudios para la educación básica segundo grado*. Recuperado de <https://coleccion.siaeducacion.org/node/1213>
- Secretaría de educación pública (2011e). *Programa de estudios para la educación básica tercer grado*. Recuperado de [http://www.excelduc.org.mx/sys-uploads/documentos/programas\\_de\\_estudio\\_2011.primaria\\_tercer\\_grado.pdf](http://www.excelduc.org.mx/sys-uploads/documentos/programas_de_estudio_2011.primaria_tercer_grado.pdf)
- Secretaría de Educación Pública (2011f). *Programa de estudios para la educación básica primer grado*. Recuperado de <https://coleccion.siaeducacion.org/node/1208>
- Sierra, T. A. (2006). Lo matemático en el diseño y análisis de organizaciones didácticas: los sistemas de numeración y la medida de magnitudes. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.

- Soto, E. (2014). *Significados institucionales y personales del concepto de integral definida de funciones de una variable en una institución Educativa de Nivel Superior* (Tesis doctoral). Recuperado de <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/pages/tesisdoctorales>.
- Soto, S. (2016). Presentación de los números naturales en tres ediciones de libros de texto de primer grado de Primaria (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Terigi, F. y Wolman, S. (2007). Sistemas de numeración: consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. 43, 59-83.