



**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN
PREESCOLAR: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA QUE INVOLUCRA JUEGOS
CON MATERIALES MANIPULATIVOS**

CARMEN HELENA CERÓN CONTRERAS

Código: 0843018

LINA VANESSA GUTIÉRREZ VECCA

Código: 0840229

Trabajo de Grado, requisito parcial para optar por el título de Licenciatura en Educación
Básica con Énfasis en Matemáticas

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICA**

Santiago de Cali, agosto de 2013



**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN
PREESCOLAR: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA QUE INVOLUCRA JUEGOS
CON MATERIALES MANIPULATIVOS**

CARMEN HELENA CERÓN CONTRERAS

Código: 0843018

LINA VANESSA GUTIÉRREZ VECCA

Código: 0840229

Directora de Trabajo de Grado:

MG. LIGIA AMPARO TORRES RENGIFO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS**

Santiago de Cali, agosto de 2013



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Tenga en cuenta: 1. Marque con una **X** la opción escogida.
2. diligencie el formato con una letra legible.

TÍTULO DEL TRABAJO:	La construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucre juegos con materiales manipulativos.							
Se trata de:	Proyecto ☐		Informe Final ☒					
Director:	Ligia Amparo Torres							
1er Evaluador:	Wildebrando Miranda Vargas							
2do Evaluador:	Marisol Santacruz							
Fecha y Hora	Año:	2013	Mes:	Septiembre	Día:	09	Hora:	6:30 pm
Estudiantes								
Nombres y Apellidos completos				Código		Programa Académico		
Lina Vanessa Gutiérrez Vecca				0840229		3469		
Carmen Helena Cerón Contreras				0843018		3469		

EVALUACIÓN

Aprobado	☒	Meritorio	☒	Laureado	☐
Aprobado con recomendaciones	☐	No Aprobado	☐	Incompleto	☐

En el caso de ser **Aprobado con recomendaciones** (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo de _____ (máximo un mes) **ante:**

Director del Trabajo	☐	1er Evaluador	☐	2do Evaluador	☐
----------------------	--------------------------	---------------	--------------------------	---------------	--------------------------

En el caso que el Informe Final se considere **Incompleto**, se da un plazo de máximo de _____ semestre(s) para realizar una nueva reunión de evaluación el:

Año:		Mes:		Día:		Hora:	
------	----------------------	------	----------------------	------	----------------------	-------	----------------------

En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la **razón del desacuerdo** y las **alternativas** de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).

FIRMAS:

Ligia Amparo Torres	Wildebrando Miranda Vargas	Marisol Santacruz
Director del Trabajo de Grado	1er Evaluador	2do Evaluador



PARTE 1. Términos de la licencia general para publicación digital de obras en el repositorio institucional de Acuerdo a la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad del Valle

Actuando en nombre propio los AUTORES o TITULARES del derecho de autor confieren a la UNIVERSIDAD DEL VALLE una Licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integra en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha en que se incluye en el Repositorio, por un plazo de cinco (5) años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del AUTOR o AUTORES. El AUTOR o AUTORES podrán dar por terminada la licencia solicitando por escrito a la UNIVERSIDAD DEL VALLE con una antelación de dos (2) meses antes de la correspondiente prórroga.

b) El AUTOR o AUTORES autorizan a la UNIVERSIDAD DEL VALLE para que en los términos establecidos en el Acuerdo 023 de 2003 emanado del Consejo Superior de la Universidad del Valle, la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas generales sobre la materia, publique la obra en el formato que el Repositorio lo requiera (impreso, digital, electrónico, óptico, usos en red o cualquier otro conocido o por conocer) y conocen que dado que se publica en Internet por este hecho circula con un alcance mundial.

c) El AUTOR o AUTORES aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto renuncian a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente Licencia y de la **Licencia Creative Commons** con que se publica.

d) El AUTOR o AUTORES manifiestan que se trata de una obra original y la realizó o realizaron sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, obra sobre la que tiene (n) los derechos que autoriza (n) y que es él o ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante la UNIVERSIDAD DEL VALLE y ante terceros. En todo caso la UNIVERSIDAD DEL VALLE se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del AUTOR o AUTORES y la fecha de publicación. Para todos los efectos la UNIVERSIDAD DEL VALLE actúa como un tercero de buena fé.

e) El AUTOR o AUTORES autorizan a la UNIVERSIDAD DEL VALLE para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión. El AUTOR o AUTORES aceptan que la UNIVERSIDAD DEL VALLE pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, LOS AUTORES GARANTIZAN QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.



PARTE 2. Autorización para publicar y permitir la consulta y uso de obras en el Repositorio Institucional.

Con base en este documento, Usted autoriza la publicación electrónica, consulta y uso de su obra por la UNIVERSIDAD DEL VALLE y sus usuarios de la siguiente manera;

a. Usted otorga una (1) licencia especial para publicación de obras en el repositorio institucional de la UNIVERSIDAD DEL VALLE (Parte 1) que forma parte integral del presente documento y de la que ha recibido una (1) copia.

Si autorizo ☒ No autorizo ☐

b. Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados por Usted en los literales a), y b), con la **Licencia Creative Commons Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 2.5 Colombia** cuyo texto completo se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/> y que admite conocer.

Si autorizo ☒ No autorizo ☐

Si Usted no autoriza para que la obra sea licenciada en los términos del literal b) y opta por una opción legal diferente descríbalala¹:

En constancia de lo anterior,

Título de la obra: **la construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos.**

Autores:

Nombre: **Carmen Helena Carón Contreras**

Firma: **Carmen H. Carón C.**
C.C. 1143827598 CALI.

Nombre: **Lina Vanessa Gutierrez Veca**

Firma: **Lina Gutierrez**
C.C. 1151935959

Nombre:

Firma: _____
C.C. _____

Fecha: _____

¹ Los detalles serán expuestos de ser necesario en documento adjunto

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, damos gracias a Dios por su compañía en este proceso, así como por brindarnos la paciencia, sabiduría y perseverancia que necesitamos en esta etapa.

A nuestros padres por su apoyo incondicional y amor sincero.

A nuestra directora de tesis Ligia Amparo Torres, por su constante dedicación, orientación, paciencia, esmero, esfuerzo y vocación de maestra

A Marisol Santacruz y Wildebrando Miranda por su compromiso permanente frente a la lectura y evaluación de este trabajo.

A las directivas del Jardín Infantil Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís por confiar en esta propuesta.

A nuestros profesores por su entrega y participación en nuestra formación profesional.

A nuestros compañeros por recorrer junto a nosotras este camino, y enseñarnos a ver la vida de otras formas.

Y por último, a todas las personas que de una manera u otra estuvieron a nuestro lado en diferentes momentos de esta etapa, dándonos apoyo, amor y muchas enseñanzas.

A todos ustedes, gracias.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS	23
1.4 MARCO CONTEXTUAL	24
1.5 ANTECEDENTES.....	26
CAPÍTULO II: ALGUNOS REFERENTES TEÓRICOS.....	32
2.1 BREVE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN PREESCOLAR EN COLOMBIA	32
2.2 CONTEXTO CURRICULAR.....	34
2.2.1 La propuesta curricular del preescolar.....	34
2.2.2 Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y la formación matemática en el preescolar	37
2.2.3 Las competencias matemáticas en Transición	40
2.2.4 Propuesta curricular en las instituciones Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís.	43
2.3 PERSPECTIVA DIDÁCTICA.....	46
2.3.1 Dificultades en la construcción del concepto de número natural	46
2.3.2 Corrientes de enseñanza y aprendizaje del concepto de número natural.....	48
2.3.3 Lo lúdico y el juego en la educación inicial.....	53
2.3.4 Sobre la propuesta de Secuencia Didáctica	55
2.4 PERSPECTIVA MATEMÁTICA.....	57
2.4.1 Algunos conceptos relacionados con el Número Natural	57
2.4.2 Algunos referentes histórico – matemáticos modernos sobre el Número Natural.....	62
CAPÍTULO III: EL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN JARDÍN Y TRANSICIÓN .	67
3.1 SOBRE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	67
3.1.1 Diseño y descripción de la secuencia didáctica	68
3.1.2 Secuencia didáctica	70
3.2 METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	87
3.3 IMPLEMENTACIÓN.....	87

3.3.1 Población.....	87
3.3.2 Actividad en el aula.....	88
3.4 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	89
3.4.1 Resultados y análisis de resultados de la Situación 1 (S1).....	89
3.4.2 Resultados y análisis de resultados de la situación 2 (S2)	117
3.4.3 Resultados y análisis de resultados de la Situación 3 (S3).....	134
3.4.4 Resultados y análisis de resultados de la situación 4 (S4)	150
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES GENERALES Y REFLEXIONES DIDÁCTICAS.....	169
4.1 CONCLUSIONES GENERALES	169
4.2 ALGUNAS REFLEXIONES DIDÁCTICAS	173
4.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175

Índice de Tablas

Tabla 1. Situación 1.	68
Tabla 2. Situación 2.	69
Tabla 3. Situación 3.	69
Tabla 4. Situación 4.	70
Tabla 5. Organización de los estudiantes en cada situación y tarea.....	88
Tabla 6. Tipificación S1, T1, P1	91
Tabla 7. Tipificación S1, T1, P1.	92
Tabla 8. Tipificación S1, T2, P2	100
Tabla 9. Tipificación S1, T2, P2	100
Tabla 10. Tipificación S1, T2, P3	102
Tabla 11. Tipificación S1, T2, P3	103
Tabla 12. Tipificación S1, T3, P1	106
Tabla 13. Tipificación S1, T3, P1	106
Tabla 14. Tipificación S2, T1, P1	118
Tabla 15. Tipificación S2, T1, P1	119
Tabla 16. Tipificación S2, T2, P2	132
Tabla 17. Tipificación S2, T2, P2	132
Tabla 18. Tipificación S3, T1, P2	138
Tabla 19. Tipificación S3, T1, P2	139
Tabla 20. Tipificación S3, T2, P1	142
Tabla 21. Tipificación S3, T2, P1	142
Tabla 22. Tipificación S3, T3, P1	145
Tabla 23. Tipificación S3, T3, P1	145
Tabla 24. Tipificación S3, T3, P2	147
Tabla 25. Tipificación S3, T3, P2	147
Tabla 26. Tipificación S4, T2, P1	155
Tabla 27. Tipificación S4, T2, P1	155
Tabla 28. Tipificación S4, T2, P1	156
Tabla 29. Tipificación S4, T2, P1	156
Tabla 30. Tipificación S4, T2, P1	157
Tabla 31. Tipificación S4, T2, P1	157
Tabla 32. Tipificación S4, T3, P1	162
Tabla 33. Tipificación S4, T3, P1	162

Índice de Imágenes

Ilustración 1. Relaciones entre competencias, funcionamientos cognitivos y descriptores.	43
Ilustración 2. Estrategia $2+4=6$	105
Ilustración 3. Estrategia $3+3=6$	105
Ilustración 4. Estrategia $1+5=6$	105
Ilustración 5. S1, T3, P3, Grupo 2	113
Ilustración 6. S2, T1, P3, Grupo 2	125
Ilustración 7. Juego 10 en línea	151
Ilustración 8. Juego 20 en línea.	152

RESUMEN

Este trabajo de grado presenta una aproximación a la construcción del concepto de número natural en el nivel de preescolar, en los grados de Jardín y Transición, a través de actividades que integran aspectos curriculares, didácticos y matemáticos particulares para este nivel. Las actividades están organizadas en una Secuencia Didáctica conformada por situaciones que integran principios básicos del desarrollo del pensamiento numérico, de los contextos lúdicos y materiales manipulativos, y de conceptos y procedimientos relacionados con la cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, y, composición y descomposición de números.

Además aquí se muestra una reflexión acerca de la construcción del concepto natural según los análisis de los registros de los estudiantes de las Instituciones Educativas Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís, en los cuales se implementó la propuesta.

De otra parte, este trabajo da cuenta de las potencialidades y restricciones del uso de material manipulativo en estos ciclos iniciales de la escolaridad.

Palabras clave: Número natural, educación preescolar, materiales manipulativos, secuencia didáctica, didáctica de la aritmética.

INTRODUCCIÓN

Dentro del marco de formación en la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de las autoras, surge un interés sobre la manera como tradicionalmente se aborda la construcción el concepto de número natural en preescolar, ante lo cual, se documenta esta problemática a través de referentes curriculares, didácticos y matemáticos y se responde a ésta con el diseño e implementación de una Secuencia Didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos, la cual articula los referentes antes mencionados. La implementación de la Secuencia Didáctica se realiza en los niveles de Jardín y Transición en las instituciones educativas Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís, respectivamente, obteniendo resultados importantes sobre el tipo de tareas que se debe proponer a los estudiantes de estos niveles, el papel de juego en estas, los procedimientos y conceptos que se pueden movilizar tempranamente sobre el concepto de número, entre otras y que pueden aportar a la reflexión de esta problemática en maestros en formación y ejercicio. Todo lo anterior, se organiza en este trabajo a través de los siguientes capítulos.

En el capítulo I se aborda la problemática alrededor de la construcción del concepto de número natural en Jardín y Transición, desde los componentes curricular, didáctico y matemático. Se presenta además, la justificación, objetivos y antecedentes de la investigación.

En el capítulo II se presenta el marco teórico de referencia, que se organiza en los aspectos curriculares, didácticos y matemáticos. Finalizando el contexto curricular, donde se ha presentado el marco legal bajo el cual se fundamenta la educación preescolar dentro de la educación formal colombiana, se explicitan las propuestas curriculares de las instituciones educativas Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís, colegios en los que se implementa la Secuencia Didáctica, en los grados Jardín y Transición respectivamente. Hacia el final de la perspectiva didáctica se expone la importancia de la intervención de actividades con materiales manipulativos desde los primeros niveles escolares. Por último, se da cuenta

de algunos aportes teóricos acerca de la construcción histórico- matemática del número natural.

En el capítulo III se expone el diseño de la Secuencia Didáctica que consta de cuatro situaciones problema las cuales involucran juegos con materiales manipulativos, para aportar elementos conceptuales y procedimentales en lo referido a la construcción del concepto del número natural, además, se presentan los resultados de la implementación y los análisis de los resultados de las situaciones, obtenidos en los grados Jardín y Transición.; en los cuales sobresale la importancia de articular elementos curriculares, didácticos y matemáticos, para diseñar una Secuencia Didáctica e implementarla mostrando que los estudiantes del nivel preescolar pueden enfrentarse a diferentes requerimientos cognitivos por medio de actividades lúdicas y contextualizadas con el fin de movilizar nociones matemáticas y las dimensiones de desarrollo propias de este nivel.

En el capítulo IV se muestran las conclusiones generales y reflexiones didácticas con base a la problemática, los referentes teóricos y la implementación realizada con los estudiantes de preescolar, con el fin de enriquecer las prácticas pedagógicas y el quehacer docente. Por último se presenta la bibliografía, en donde se encuentran los referentes tomados en cuenta para la elaboración de este trabajo.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se aborda la problemática alrededor de la construcción del concepto de número natural en Jardín y Transición, desde los componentes curricular, didáctico y matemático. Estos aspectos se retoman en la justificación, objetivos y antecedentes de la investigación, la cual busca realizar un aporte al aprendizaje de este concepto en preescolar a través de una secuencia didáctica que posibilite reflexionar acerca de algunos aspectos del número natural, como la cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, composición y descomposición de números, entre otros.

1.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta el marco legal colombiano con relación a la Educación en los primeros años de la escolaridad, se tiene que en Colombia sólo hasta 1976, se empieza a pensar en los niños menores de 7 años, dentro de una política de atención y protección a los infantes que se incorpora paulatinamente a la salud y la educación. En 1976, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) incluye el nivel de educación preescolar dentro de la educación formal (Lineamientos Curriculares de Preescolar, 1998, p.13), lo que promueve una concepción integral de los niños y niñas con la participación de la familia y la comunidad.

En 1991, con la promulgación de la Constitución Política de Colombia, se establece la obligatoriedad del nivel de preescolar en todo el país. Para esta época se piensa el grado cero como una posibilidad que el estado ofrece a los niños para mejorar la calidad educativa y dar una mayor atención a la población infantil fundamentando, en las instituciones públicas destinadas para este fin, una metodología basada en la pedagogía activa y constructivista.

reafirma la obligatoriedad del nivel preescolar, el cual está compuesto por los grados Prejardín, Jardín y Transición, siendo el último ineludible para todos los niños y niñas

colombianos. Los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998) orientan la creación de ambientes de aprendizaje enfocados hacia la integralidad de todas las dimensiones de desarrollo de los niños: corporal, estética, socio-afectiva, comunicativa, cognitiva, ética y espiritual. El fortalecimiento de estas dimensiones es un propósito de estos Lineamientos, puesto que el niño trae consigo experiencias e ideas sobre el mundo que lo rodea, influido por su familia, su comunidad y su cultura.

Además, hay que tener en cuenta que el aprendizaje de los niños en la escuela no se da de forma espontánea. En ocasiones se desconocen las experiencias previas de los estudiantes a la escolaridad, dejando de lado el considerar a los pequeños como actores sociales y culturales, quienes deben aprender a hacer, a vivir juntos, a ser y a conocer, refiriéndose en este aspecto a las orientaciones curriculares que contemplan como principios de la Educación Preescolar, la integralidad, la participación y la lúdica.

Paralelo a la publicación de los Lineamientos Curriculares de Preescolar, el Ministerio de Educación Nacional publica los Lineamientos Curriculares para las áreas obligatorias y fundamentales de la educación colombiana. De esta manera, aparecen los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), en los cuales se aborda una orientación sobre la manera en que las Instituciones Educativas deben construir sus currículos y la actividad matemática en el aula, a partir de los conocimientos básicos, procesos generales de pensamiento y contextos, como ejes centrales de esta propuesta curricular.

Acerca de los conocimientos básicos, se plantean los sistemas numéricos para desarrollar pensamiento numérico; sistemas algebraicos para desarrollar pensamiento variacional; sistema geométrico para desarrollar pensamiento espacial; sistemas de medida para desarrollar pensamiento métrico; y sistema de datos para desarrollar pensamiento aleatorio, los cuales resaltan la importancia de involucrar al niño desde los primeros años en diversas experiencias significativas que posibiliten el desarrollo del pensamiento matemático.

Particularmente los Lineamientos enfatizan en la importancia del desarrollo del pensamiento numérico a partir de la construcción del concepto de número natural en los

primeros años de la escolaridad. Este marco legal permite reconocer los niveles de Jardín y Transición como ámbito fundamental en la Educación de los sujetos, y el Pensamiento Numérico como obligatoriedad de las Instituciones Educativas, para que se comprometan en su desarrollo.

Además de las orientaciones legales que rigen la educación de los niños y niñas respecto de las matemáticas, diferentes autores Castro, Rico & Castro (1988), Chamorro (2005), García y Pérez (2011), Vásquez (2010), entre otros, resaltan la importancia de construir significativamente el concepto de número natural desde los primeros años.

Castro et al. (1988), por ejemplo, expone que los números son una herramienta conceptual, elaborada por el hombre para dar satisfacción a necesidades sociales y solucionar problemas complejos de comunicación, administración de recursos, etc. Por esta razón, el niño desde temprana edad recibe muchos conocimientos numéricos de su medio social, y poco a poco va asimilando y ensayando la utilización correcta de lo que ha recibido, a la vez que en el proceso también construye sus propias matemáticas. Este aspecto, frecuentemente es olvidado en las aulas de clase, en donde se tiene la visión de un sujeto vacío, que debe ser llenado de conocimientos, los cuales deben aprender casi que de memoria para dar cuenta de su saber. Al integrar la educación numérica como una parte de la educación inicial, los educadores pierden la perspectiva del sentido que tienen los números para el hombre y se enfocan en la transmisión de los aspectos operativos de los mismos, principalmente los cálculos numéricos.

De otra parte, la teoría de Piaget enmarcada en la psicología cognitiva resalta que para lograr el desarrollo del pensamiento infantil se requiere desplegar el pensamiento lógico matemático para que el niño pueda construir estructuras mentales. Al respecto Piaget (citado por Kamii, 1985, p. 15) expone que: *“El número es una estructura mental que construye cada niño mediante una actitud natural para pensar”*. Por lo tanto, es importante desarrollar diferentes experiencias numéricas desde los primeros niveles de escolaridad, con el fin de que los infantes logren construir significativamente el concepto de número natural.

Desde la experiencia pedagógica de las autoras se reconocen dos aspectos fundamentales a tener en cuenta. En primer lugar se sitúa el hecho de que la mayoría de las actividades preescolares se limitan a la nemotecnia de la secuencia numérica, clasificación, ordenación y agrupación, y el reconocimiento de los símbolos numéricos. Pero más allá de estas actividades los niños están en la capacidad de desarrollar el pensamiento numérico, pues es una noción que abarca el sentido numérico, entendido desde los estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática (NCTM, 1991), como una intuición sobre los números que surge de todos los diversos significados del número natural.

En segundo lugar, se reconoce que prevalece una manera tradicional de enseñar el conteo y acercar a los niños a las matemáticas implementando actividades de clasificación y seriación sin relación con un significado real del concepto de número natural, a pesar de que desde la reglamentación de estos primeros años, se alude a ciertos principios del nivel preescolar destacando que el aprendizaje debe apuntar a ser significativo; esto es, relacionar las experiencias de los estudiantes con los contenidos a ser enseñados (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983), de manera que los estudiantes desarrollan una relación entre lo que conocen y lo que deben aprender.

De acuerdo con lo anterior, una de las estrategias para lograr un aprendizaje significativo es introducir el juego, aspecto fundamental de la lúdica, dadas las características de los niños y niñas entre 4 y 6 años. Desde los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998), ésta ocupa un papel protagónico como uno de los principios fundamentales en este nivel. Así, “reconoce el juego como dinamizador de la vida del educando mediante el cual construye conocimientos” (MEN, 1998. p.30); es por esto, que se considera relevante desarrollar la construcción del concepto de número natural a través del juego involucrando algunos materiales manipulativos, otorgando importancia a las investigaciones realizadas por Kamii & De Vries (1980), las cuales reflejan cómo los juegos son una herramienta potente para la construcción significativa del concepto de número natural.

Desde esta perspectiva los materiales manipulativos constituyen una herramienta fundamental para movilizar aspectos relevantes en torno a la construcción de

conocimiento matemático, en estos niveles. Es importante distinguir la diferencia entre material manipulativo y juego, puesto que este último no siempre atiende necesariamente a una intención formativa, mientras que el material manipulativo, se diseña y se aplica con esa intención.

Además, Alan Bishop (1999), identifica el juego como una de las seis actividades del entorno cultural que impulsan el desarrollo de ideas matemáticas. Las otras cinco son contar, medir, localizar, diseñar y explicar. Según este autor, el juego promueve habilidades de comunicación, plantea desafíos, genera situaciones de incertidumbre y desarrolla el razonamiento matemático. Al mismo tiempo, obliga a definir reglas, ritmos y armonías, y permite crear un orden. Pero más que jugar por jugar, se deben posibilitar actividades lúdicas que invitan a los niños a interactuar con las diferentes formas del concepto de número natural (cardinal, ordinal, etiqueta, etc.). Los juegos de reglas, por ejemplo como lo menciona Chamorro (2005), van evolucionando paralelamente al desarrollo psicológico del niño.

Igualmente, es de vital importancia introducir actividades lúdicas atendiendo aspectos propios de las matemáticas, como lo referido por ejemplo a preguntas como: ¿Dónde hay más? ¿Dónde hay menos? Esto se relaciona directamente con la cantidad, según las investigaciones de García & Pérez (2011), para los niños en esta etapa escolar resulta complejo encontrar el cardinal de un conjunto de más de cinco elementos, pues aún no interiorizan que el último número mencionado hace referencia a la cantidad de elementos del conjunto.

Los juegos de competencia en los que se involucren la comparación de cantidades, son una forma de que los niños empiecen a relacionarse “espontáneamente” con la cardinación, conteo y totalización de cantidades. Se resalta el hecho de que en estos juegos no solo podrían desarrollarse aspectos cognitivos, sino también valores, pues la competencia impulsa a los niños a ser solidarios y colaborar entre ellos para ser mejores y ganar el juego.

Todas las reflexiones anteriores, desde el marco legal y curricular colombiano y las prácticas de aula, y en aras de contribuir a la mejora de la calidad educativa, desde la primera infancia, genera la siguiente pregunta:

¿Cómo a través de una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos, se aporta al significado y comprensión del concepto de número natural en preescolar?

La respuesta a esta pregunta busca, enfatizar en aspectos del número natural tales como cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, composición y descomposición de números, estos aspectos serán relevantes en el diseño e implementación de la secuencia didáctica, así como en los análisis de la misma.

Además, se trata de responder a una problemática relacionada con un nivel fundamental de la escolaridad, como es el nivel de preescolar, pues en éste se cimientan bases del pensamiento matemático en general, y del pensamiento numérico en particular; como también, de articular en una Secuencia Didáctica situaciones que involucran juegos con materiales manipulativos y conceptos y procedimientos del concepto de número natural. Todo esto aporta a la fundamentación de la formación investigativa de las autoras y da elementos para enriquecer sus prácticas pedagógicas de aula.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En esta propuesta investigativa se parte de reconocer el primer ciclo escolar (Prejardín, Jardín y Transición), como fundamental en la educación de cualquier sujeto, puesto que en éste se construyen herramientas que permiten desarrollar las habilidades planteadas y establecidas en los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998), tales como: Aprender a ser, a hacer, a vivir juntos y a conocer.

Por lo tanto, esta investigación es importante, en primer lugar porque a partir del reconocimiento de la política educativa, se considera el preescolar como un nivel relevante en la formación de cualquier sujeto, el cual debe ser asumido por los entes

educativos con unas particularidades y características propias. Es así, como la formación desde los primeros años resulta indiscutible a pesar de que sólo el nivel de Transición es el reglamentado como obligatorio en la educación colombiana. Para cuestiones de este trabajo, se retoman los dos últimos niveles de este ciclo: Jardín y Transición.

De manera particular, investigaciones como la de Chamorro (2005), evidencian de una parte, que la mayoría de los padres y docentes creen que en el preescolar no se puede hacer un trabajo matemático de calidad, y de otra, que aún se nota la resistencia hacia la formación matemática en este grado. En esta investigación, se reconoce que los niños de Jardín y Transición pueden leer o escribir los números naturales, reconocer y comparar cantidades, etc., antes de iniciar el aprendizaje formal de las matemáticas escolares, por esto es importante comenzar a trabajar en este aspecto durante el preescolar, logrando un acercamiento temprano al concepto de número natural. Esto implica interpretar, definir, comunicar y razonar, en situaciones que apunten al desarrollo del pensamiento numérico, desde las experiencias que los niños traen consigo al ingresar a la escuela. Lo que significa que en la formación del pensamiento matemático, el concepto de número natural es fundamental y este trabajo aporta elementos para fortalecer el proceso matemático en aspectos relevantes como: cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, composición y descomposición de números naturales, entre otros.

De otra parte, a pesar de que los Lineamientos Curriculares en Preescolar (1998) ofrecen una mirada del niño desde sus dimensiones de desarrollo y apuntan a una educación integral, en muchas ocasiones esto no se vive en la escuela, debido a que se privilegian otro tipo de actividades y juegos que no tienen una intención formativa en los niños y niñas. En contraposición, en el marco de este trabajo, las actividades propuestas relacionan con los aspectos matemáticos mencionados anteriormente y están mediadas por juegos con materiales manipulativos, transversales al componente lúdico, propio de este nivel escolar. Por lo tanto, se retoma el juego como una actividad fundamental constructora de conocimientos, valores y actitudes, articulada a los aspectos disciplinares, esto constituye la segunda razón por la que es importante este trabajo.

Así mismo, los juegos con materiales manipulativos ocupan un papel protagónico en el desarrollo de este trabajo. Esta idea ya había sido expuesta desde hace 80 años y reitera la importancia de los materiales manipulativos en las primeras experiencias escolares. Al respecto, se conoce “El método Montessori”. En el libro que lleva este nombre, María Montessori (1912) expone la relevancia y los fructíferos resultados que generan en los niños y niñas el trabajo con material que puedan manipular, conocer y experimentar. Sin embargo, el material por sí solo no garantiza un aprendizaje significativo, pues se requiere indudablemente que el maestro conozca de cerca todas las potencialidades y limitaciones que éste ofrece, para aprovechar al máximo este tipo de recurso.

Además, el uso de material manipulativo en esta edad, permite que los niños y niñas se apropien de un conocimiento por medio de la interacción¹ con el objeto (material). Es entonces, a partir de la interacción de los niños y niñas con los materiales manipulativos, que se descubren aspectos fundamentales del concepto de número natural, en lo referido a la cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, composición y descomposición de números, entre otros.

En síntesis, culturalmente se cree que los niños de 4 y 5 años sólo deben aprender a escribir los dígitos, descuidando algunas características fundamentales del pensamiento numérico, como la comprensión del significado de esos números, la relación entre cantidades, los diversos contextos en los que se usan los números naturales, en fin. Por eso, es importante iniciar la construcción del concepto del número natural en el preescolar por medio de situaciones que pongan en juego diferentes tareas de comparación de cantidades, reparto, composición y descomposición, cardinación y ordenación de conjuntos; donde el estudiante use los números naturales desde sus diferentes contextos, se logra así un aprendizaje significativo pues posibilita una conexión entre las nuevas ideas respecto al número natural y lo que el estudiante ya conoce.

¹ Ésta se entiende como: El sujeto S y los objetos O (materiales manipulativos, en este caso) son indisolubles, y es a partir de esa interacción indisoluble $S \leftrightarrow O$, que la acción, la fuente de conocimiento, se origina. El punto de partida de este conocimiento, por lo tanto, no es ni S ni O, sino la interacción adecuada a la acción propiamente dicha. (Piaget, 1977. P.31)

En tercer lugar, es importante realizar este trabajo visto como un ejercicio de práctica de investigación formativa donde se integra el interés por la enseñanza en el preescolar, incorporando el principio lúdico, y la implementación de juegos con materiales manipulativos. Llevarlo a cabo supone asumir una pregunta, recorrer un camino y encontrar respuestas a algunos de los múltiples interrogantes que se plantean alrededor de la construcción del concepto de número natural en el preescolar.

Por último, esta investigación aporta a la reflexión de educadores de este nivel que se interesen por movilizar aspectos matemáticos desde los primeros años, pues se considera que la capacidad del docente en cuanto al ofrecer oportunidades y retos poniendo en práctica su creatividad, le permitirá implementar diferentes actividades utilizando el juego y materiales manipulativos para tal fin; enriqueciendo así las prácticas educativas que se llevan a cabo en la escuela a la vez que el niño recibe la atención apropiada para lograr su desarrollo.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aportar elementos conceptuales y procedimentales sobre la construcción del concepto de número natural a estudiantes de Jardín y Transición de las instituciones educativas Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís, a través de una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar la problemática (didáctica, curricular y matemática) alrededor de la construcción del concepto de número natural en Jardín y Transición.

- Articular referentes didácticos, curriculares y matemáticos en una Secuencia Didáctica sobre el concepto de número natural (cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, etc.) en Jardín y Transición.
- Identificar posibles usos, posibilidades y restricciones de los materiales manipulativos utilizados en las actividades sobre la construcción del concepto de número natural en Jardín y Transición

1.4 MARCO CONTEXTUAL

El contexto institucional en el cual se realizó este trabajo corresponde a las Instituciones Educativas: Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís en los grados Jardín y Transición respectivamente.

El Jardín Infantil Colegio Helen Keller, fundado en 1969, se ha caracterizado por atender a la primera infancia. Sus estudiantes oscilan entre los 16 meses y los 5 años de edad. Este Colegio, cuenta con dos sedes: una ubicada en el barrio Pance, y otra en el barrio Santa Isabel. En esta última sede se llevaron a cabo las prácticas de aula relacionadas con la investigación. El nivel socio-económico de la población que se atiende corresponde a los estratos 3 a 5. Un 90% de los padres son profesionales, con vinculación laboral. Hay un porcentaje alto de padres jóvenes, con abuelos laboralmente activos, por lo que no pueden participar en el cuidado y la crianza de los nietos.

La sede de santa Isabel, cuenta a su vez con dos jornadas: una diurna (en donde se atienden los niños de párvulos, Prejardín y Jardín), y otra vespertina (en donde se atienden los niños de caminantes y párvulos). Para efectos de esta investigación la propuesta de aula se implementó con una muestra del grupo de Jardín, que consta de 13 niños cuyas edades oscilan entre los 4 y 5 años.

La propuesta educativa en esta institución, en el campo de las matemáticas, se aborda en el Jardín a través de un espacio educativo significativo denominado “Juegos Matemáticos” en

el cual, semanalmente los niños se involucran con nociones numéricas, espaciales, geométricas, a través de juegos tradicionales, materiales manipulativos y juegos de competencias. Algunos de ellos son: Agua de Limón, El Gato y el Ratón, Escondite, Ponchado, Torres Jenga, Juego de Bolos, Juego con Aros, entre otros.

Por otro lado, El Colegio Mayor San Francisco de Asís es una institución de carácter privado fundada desde hace 12 años. Brinda educación personalizada desde el preescolar hasta grado once, y en la actualidad cuenta con 1.400 estudiantes. Su modalidad es académico empresarial. El colegio es campestre, y cuenta con dos sedes, una de ellas atiende a estudiantes de preescolar, primero y segundo y la otra sede atiende al resto de los grados. Los grupos son de 20 a 22 estudiantes por clase. El colegio tiene unas instalaciones amplias especialmente en preescolar, el cual cuenta con diferentes áreas especializadas para el desarrollo y aprendizaje de las dimensiones, e inglés intensivo. Los estudiantes que acceden a la educación de este colegio son en su mayoría de nivel socio-económico correspondiente a los estratos 3 a 6.

Para efectos de este trabajo las actividades de la Secuencia Didáctica se implementaron en un grupo de 10 estudiantes de grado Transición, cuyas edades oscilan entre los 5 y 6 años. El colegio cuenta con 9 salones de Transición de los cuales 7 grupos son niños que han vivido su proceso de educación preescolar en este Colegio, mientras que los dos salones restantes son niños nuevos en la institución.

En la propuesta educativa, los niños tienen una intensidad horaria de 4 horas a la semana en clase de matemáticas, en donde abordan temáticas como los números del 1 al 100, la ubicación en el espacio e identificación de figuras geométricas. Además, manejan un libro de texto, el cual guía las clases. Es recurrente que los niños de esta edad, llenen su cuaderno de matemáticas con planas de números, figuras, secuencias numéricas, etc., lo cual indica que, la metodología del colegio es tradicional.

1.5 ANTECEDENTES

Como antecedentes en el marco de la construcción del concepto de número natural en el preescolar, se presentan algunos referentes legales y estudios ligados al tema, dentro de los que se encuentran una tesis de pregrado y una tesis de maestría, ambas en la línea de didáctica de las matemáticas, así como un proyecto de apoyo al proceso de mejoramiento de la calidad educativa denominado “Es cuestión de número” (2007) realizado en Jamundí (Valle). En estos documentos se considera que la construcción del concepto de número natural es fundamental, para el desarrollo de conceptos posteriores en las matemáticas. Además, tienen un interés especial por lograr que el niño se relacione con situaciones que le permitan construir el concepto de número natural y sus propiedades.

Desde los referentes legales es importante destacar que a partir del año 1976 se reconoce el nivel de preescolar como vital para ofrecer a los estudiantes menores de 6 años unas bases para el ingreso a la educación básica, de manera que se desarrollen ciertos procesos de integración a la escolaridad. Con el decreto 088 de 1976 se estructura el sistema educativo y se integra la educación preescolar dentro de la educación formal con la intención de promover y estimular el desarrollo físico, afectivo y espiritual del niño, su integración social y aprestamiento en las actividades, también se resalta la participación del núcleo familiar dentro el proceso educativo del niño.

La obligatoriedad del preescolar aparece con la Constitución Política (1991), y se afirma con la Ley 115 (1994), pero sólo hasta 1996, con el Decreto 2247, se establecen las normas del servicio educativo en este nivel, trascendiendo el saber que el niño puede desarrollar a través de la interacción con el medio, la creatividad, la imaginación, la formación en valores, la importancia de los ambientes lúdicos, entre otros. Con este decreto se confirman los tres grados que comprenden el nivel de preescolar: Prejardín dirigido a estudiantes de 3 años, Jardín dirigido a estudiantes de 4 años y Transición dirigido a estudiantes de 5 años. La educación en este nivel tiene como principios fundamentales la integralidad, la participación y la lúdica.

En el mismo año el Decreto 1860 fundamenta la educación preescolar en los aspectos pedagógicos y organizativos generales; reglamentación en la cual se establece el nivel preescolar como obligatorio dentro del sistema educativo. Según este decreto, el Ministerio de Educación Nacional empieza a elaborar los Lineamientos para cada asignatura y para el nivel de Preescolar, en donde se explicitan estrategias, métodos y demás elementos con miras a contribuir al mejor desarrollo cognitivo y formación integral de estos estudiantes.

Así, en 1998, el Ministerio de Educación Nacional publica los Lineamientos Curriculares de Preescolar y Lineamientos Curriculares de Matemáticas, como documentos que intentan responder a los múltiples interrogantes que se generan al pensar en la educación preescolar y en la formación en el área de las matemáticas. Éstos a su vez, constituyen orientaciones para las instituciones educativas del país, puesto que proporcionan elementos para guiar la construcción del currículo y los indicadores desde las dimensiones del desarrollo humano, desde el desarrollo del Pensamiento Matemático en general, y del Pensamiento Numérico, en particular, en estos niveles, tal como se afirma a continuación:

Comprender quiénes son los niños y las niñas que ingresan al nivel de educación preescolar, y al hacerlo le dan sentido y lo hacen posible, remite necesariamente a la comprensión de sus dimensiones de desarrollo, desde su propia individualidad en donde se manifiestan las condiciones del medio social y cultural al cual pertenecen. (MEN, Lineamientos Curriculares de Preescolar, 1998, p. 33).

El pensamiento numérico se obtiene gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático. (MEN, Lineamientos Curriculares de Matemáticas, 1998, p. 43).

Estos aspectos legales son de suma importancia al momento de hablar de matemáticas dentro de la educación preescolar, pues con ellos se da a conocer este nivel como vital en la vida escolar y se presentan los conocimientos matemáticos básicos que se empiezan a desarrollar en el estudiante. A nivel internacional, se han llevado a cabo

diferentes investigaciones que resaltan la importancia del pensamiento numérico en niños y niñas de los grados iniciales, entre las que se destacan, Kamii (1985), Castro et al. (1988) y Chamorro (2005).

Kamii (1985), presenta tres obras centradas en la aplicación de la teoría de Piaget a la enseñanza de las matemáticas en la educación infantil, primero y segundo grado de la escolaridad. Reinventando la aritmética I, plantea un enfoque que rompe con la enseñanza tradicional sustituyéndola por dos tipos de actividades: situaciones de la vida cotidiana y juegos colectivos, puesto que éstos últimos deben desempeñar un papel protagónico en estos grados. También se describen los objetivos de la aritmética básica de primer grado en relación a los números, la adición y la sustracción con actividades para estimular el pensamiento numérico, principios de enseñanza y de evaluación.

Reinventando la aritmética II, muestra que la enseñanza tradicional de las matemáticas se opone al pensamiento infantil y que existen procedimientos alternos para introducir la aritmética, basados en fundamentos constructivistas, los cuales se materializan en actividades de aula encaminadas a explorar las operaciones básicas y a reconocer el valor posicional de las cifras en el sistema de numeración decimal. En el último libro, titulado Reinventando la aritmética III se expone los procedimientos de los niños al resolver problemas de matemáticas, asociándolos con la Teoría de Piaget. De lo anterior, se puede decir que la propuesta pedagógica de Kamii (1985) está basada en que los niños y niñas deben reinventar la aritmética, por medio de situaciones problema y juegos que les permitan desarrollar el pensamiento matemático.

En esa misma dirección, Castro et al. (1988) presenta una reflexión acerca de la adquisición de los primeros conceptos numéricos, resaltando la utilidad y usos del número, la aritmética y los procesos de pensamiento, la importancia de los conocimientos numéricos en la escuela, así como la acción en el aula y su planificación. Además, plantea una serie de actividades direccionadas a que los estudiantes se involucren con conceptos numéricos fundamentales como: principio de conservación de la cantidad, principio de biunivocidad, cardinalidad, ordinalidad, entre otros. Finalmente, sus conclusiones apuntan a que la educación debe garantizar que todos los sujetos puedan pensar acerca de los múltiples aspectos, relaciones y operaciones que se

expresan mediante los números con el fin de potencializar el pensamiento para desarrollar razonamientos y deducciones coherentes acerca del mundo.

A su vez, Chamorro (2005) propone una línea de trabajo coherente y científicamente fundada para trabajar el área lógico – matemática, que va más allá de un repertorio de actividades sueltas. Se trata pues, de una fundamentación teórica que responde a las necesidades de una educación inicial basada en la concepción de un niño capaz de pensar y de una Didáctica de las Matemáticas capaz de proporcionar propuestas didácticas realistas, adaptadas al Preescolar, que proporcionen una enseñanza matemática de calidad ya desde los primeros niveles. Por lo tanto, esta autora reconoce la importancia de los niveles iniciales de la escolaridad y expone maneras de construir significativamente el concepto de número natural a partir de situaciones que involucren aspectos fundamentales como la cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, resolución de problemas aritméticos, entre otros.

Estas investigaciones constituyen un referente para el desarrollo de estudios posteriores a nivel nacional y local, como el proyecto “*Es cuestión de números*”(2007), la tesis de maestría titulada, *Un ejercicio de transposición Didáctica en Torno Al Concepto de Número Natural en el Preescolar y el Primer Grado De Educación Básica* (Vásquez, 2010); y la tesis de pregrado *Secuencia didáctica: los contextos numéricos como forma de fortalecer el concepto de numero en grado transición* García & Pérez (2011). Estos estudios permiten reconocer que el estudiante puede acceder a la construcción de conocimientos matemáticos desde el preescolar.

El proyecto “*Es cuestión de números*” (2007) plantea diferentes situaciones de juego usando materiales manipulativos, que apuntan a desarrollar los contextos numéricos de significación del concepto de número natural, además de los aspectos de conteo, cardinalidad, ordinalidad y secuencias verbales en los niños. De otra parte, las actividades involucran los niveles de dominio del pensamiento numérico como son: cadena irrompible, sucesor de un número, cardinal, ordinal, antecesor, cadena bidireccional, entre otros. Este estudio concluye que las actividades planteadas posibilitaron niveles óptimos de desempeño de los niños y niñas, respecto a la secuencia numérica verbal y reconocimiento de los usos y utilidades de los números.

En la misma línea, Vásquez (2010) realiza un análisis de transposición didáctica en torno a la noción de número natural, planteando algunos elementos necesarios para trabajar de una manera significativa el concepto de número natural en las propuestas de intervención en el aula. Uno de ellos tiene que ver con integrar de manera armónica el aspecto cardinal, ordinal, el principio de correspondencia biunívoca, el principio de conservación, el principio de inclusión y el principio de orden estable, lo cual se puede lograr con actividades que permitan desarrollar en el estudiante estrategias de conteo para fortalecer la noción de cardinalidad; a la vez que integra colecciones de objetos para realizar el proceso de representación de cantidades. De esta manera, la autora expone una propuesta para construir el concepto del número natural teniendo en cuenta el conocimiento que poseen los niños y alcanzar una mayor comprensión del mismo.

Retomando los contextos de utilización y uso de los números, García & Pérez (2011), desarrollan una Secuencia Didáctica en preescolar sobre el fortalecimiento de éstos en los niveles de secuencia verbal, cardinalidad, ordinalidad y conteo. Esta investigación expone una reflexión acerca de la complejidad de los elementos que se ponen en juego en la enseñanza y aprendizaje del concepto de número, reconociendo la necesidad de redimensionar la manera de abordar la construcción del número natural con el fin de desarrollar procesos de conceptualización en los estudiantes que les permitan construir un pensamiento ágil, flexible, con sentido y significado para su vida cotidiana.

Todas las investigaciones anteriores convergen en que el concepto de número natural puede ser abordado desde los primeros años de la escolaridad, a través de diversas situaciones mediadas por el juego, que involucren las utilidades y usos del número, la cardinalidad, la ordinalidad, la comunicación de cantidades, entre otros, con el fin de replantear las prácticas escolares para que el niño desarrolle un aprendizaje significativo.



CAPÍTULO II: ALGUNOS REFERENTES TEÓRICOS

CAPÍTULO II: ALGUNOS REFERENTES TEÓRICOS

A continuación, se presentan algunos referentes teóricos en torno a la historia de la educación preescolar en Colombia. Luego, se da a conocer una mirada del preescolar y particularmente en relación al desarrollo del concepto de número natural, desde el marco curricular de la educación colombiana, el cual orienta este grado, desde los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998), los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), y los Elementos Conceptuales Aprender y Jugar, instrumento diagnóstico de competencias básicas en Transición (2009). Después se presentan algunos elementos sobre la enseñanza del concepto de número natural desde una perspectiva didáctica, es decir, desde propuestas de investigación que orientan la Educación Matemática en este nivel. Por último se da cuenta de algunos aportes teóricos acerca de la construcción histórica del número natural, desde la perspectiva de Peano, Cantor y Dedekind.

2.1 BREVE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN PREESCOLAR EN COLOMBIA

La Educación Preescolar se desarrolla en el país a finales del Siglo XIX a través de los programas asistenciales de los hospicios, adscritos a hospitales y a entidades de caridad pública. Los primeros centros de Educación Preescolar se fundaron a principios del siglo XX basados en modelos de las instituciones francesas (MEN, 2010).

Mediante el decreto 088 de 1976 (MEN, 1976) se incorpora la educación preescolar por primera vez con la intención de formar de manera integral a los niños y niñas antes de ingresar a la educación formal. Desde entonces se dan unos primeros lineamientos educativos, curriculares y pedagógicos que orientan los Jardines en el país. En 1984 con el Decreto 1002 (MEN, 1984) se da a conocer el plan de estudios para la educación preescolar, con el fin de integrar diferentes aspectos que permiten dar un mayor aprestamiento para el ingreso a la educación básica.

Lo anterior deja ver que desde su concepción, este grado se crea con el interés de que los niños y niñas desarrollen sus habilidades y se desempeñen con éxito en la educación formal, asegurando su permanencia en ella para así cultivar un mejor futuro como ciudadano perteneciente a la sociedad. Poco a poco se incluyeron reflexiones sobre los procesos educativos de estos pequeños y su formación en la escuela.

Aunque la educación preescolar inició de manera tardía en el país, ha tenido un gran avance en cuanto a su formalización y protagonismo dentro de las políticas educativas, lo cual se concreta en la Política Educativa para la Primera Infancia (MEN, 2010). Se reconoce así el grado preescolar de vital importancia puesto que brinda educación a niños de 0 a 5 años para garantizar una formación integral, teniendo en cuenta la salud, alimentación y la educación inicial.

La Constitución Política de Colombia reconoce el preescolar y lo establece como obligatorio en 1991 de la siguiente manera “la educación será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y comprenderá como mínimo un año de preescolar” (Colombia, 1991, artículo 67). Este artículo se complementa con el Decreto 2247 de 1997, pues formula los Lineamientos Curriculares de Preescolar (MEN, 1998).

Estos últimos brindan orientaciones claras con el propósito de fomentar una educación de calidad en este grado, integrando diferentes dimensiones: ética, estética, corporal, cognitiva, comunicativa, socio-afectiva y espiritual; que se complementan con tres principios fundamentales: la participación, la lúdica y la integralidad.

Puesto que se ha venido gestando un plan llamado Política Educativa para la Primera infancia (2010), que pretende atender a la primera infancia asumiendo la educación de este nivel como un proceso continuo y permanente de interacciones y relaciones sociales de calidad, que permiten a los niños y niñas desarrollar sus amplias capacidades y adquirir competencias para la vida, se habla entonces de una educación integral a la primera infancia, íntimamente ligada con la Ley 1098 de 2006- Código de la Infancia y la Adolescencia-, la cual establece en su artículo 29: “el derecho al desarrollo integral de la primera infancia, priorizando la nutrición, la protección, la salud y la educación inicial

como derechos impostergables de todos los niños y niñas desde su nacimiento hasta los 6 años de edad” (Colombia, 2006, p. 4).

Se reconoce de esta manera la importancia de ofrecer desde los primeros años una buena atención y cuidados a los niños y niñas, para que se sienten las primeras bases que garanticen el desarrollo integral de los sujetos. Ya en los Fundamentos Técnicos de la Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia (Colombia, 2012) se le otorga especial interés a las investigaciones que reflejan este aspecto.

Por lo tanto, se intenta a partir de esta política trascender los aspectos superficiales en tanto salud y educación, para crear una conciencia reflexiva y así potenciar las habilidades de los niños y niñas desde los primeros años, incluso antes de la escolaridad.

2.2 CONTEXTO CURRICULAR

En este trabajo el currículo se entiende tal como se plantea en la Ley General de Educación: "un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local" (Colombia, 1994, p. 50.). Esto se operativiza en cada institución educativa según las orientaciones de los Lineamientos Curriculares de Preescolar (MEN, 1998) y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998).

2.2.1 La propuesta curricular del preescolar

La Ley General de Educación (Colombia, 1994) reconoce como obligatorio el último nivel del preescolar (Transición) y lo enmarca dentro de la educación formal. De esta forma en los establecimientos educativos se empieza a ofrecer la educación inicial, reconociéndola como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la infancia, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

Además, el desarrollo integral obedece a la potencialidad de ciertas dimensiones de desarrollo en los niños y niñas, las cuales están determinadas por la misma Ley tal como

dice: “La educación preescolar corresponde a la ofrecida al niño para su desarrollo en los aspectos biológico, cognoscitivo, sicomotriz, socio-afectivo y espiritual, a través de experiencias de socialización pedagógicas y recreativas” (Colombia, 1994, p.17).

Esta misma Ley General de Educación determina las dimensiones de desarrollo de los niños de preescolar y plantea de una manera clara y evidente, los propósitos de aprendizaje que se deben abordar en este nivel. Estos propósitos intentan responder a la necesidad de lograr una formación permanente, personal, cultural, social e integral. Esto se traduce en los siguientes objetivos de la Educación Preescolar:

- “a. El conocimiento del propio cuerpo y de sus posibilidades de acción, así como la adquisición de su identidad y autonomía;
- b. El crecimiento armónico y equilibrado del niño, de tal manera que facilite la motricidad, el aprestamiento y la motivación para la lecto-escritura y para las soluciones de problemas que impliquen relaciones y operaciones matemáticas;
- c. El desarrollo de la creatividad, las habilidades y destrezas propias de la edad, como también de su capacidad de aprendizaje;
- d. La ubicación espacio-temporal y el ejercicio de la memoria,
- f. La participación en actividades lúdicas con otros niños y adultos” (Colombia, 1994, p.5)

En esta dirección, el Decreto 2247 de 1997 admite la prestación del servicio educativo para niños de 3 a 5 años de edad y divide el nivel de preescolar de la siguiente manera: Prejardín, dirigido a educandos de tres (3) años de edad; Jardín, dirigido a educandos de cuatro (4) años de edad y Transición, dirigido a educandos de cinco (5) años de edad y corresponde al grado obligatorio. Para efectos de este trabajo se asumen los dos últimos niveles antes definidos.

Este mismo Decreto define tres principios que debe comprender el currículo en las instituciones para ese nivel:

- *Integralidad*, en donde se contempla al educando como un ser único y social quien se relaciona con la familia, sociedad, cultura y etnia.

- *Participación*, en donde se considera importante el trabajo en equipo pues se presta para el reconocimiento de sí mismo y de las demás personas que integran la sociedad, permitiendo el intercambio de pensamientos y la construcción de valores y normas.
- *Lúdica*, en donde se considera el juego como dinamizador de la vida del educando, pues a través de éste, el niño aprende, construye conocimientos sobre el mundo físico y social que lo rodea.

Estos tres principios se materializan en los cuatro tipos de aprendizajes expuestos en los Lineamientos de Preescolar (1998), donde se considera relevante trabajar con el estudiante:

- *Aprender a conocer*, donde los niños reconocen el mundo en el que viven y aprenden a través de él como sujetos inmersos en una cultura desarrollando sus capacidades
- *Aprender a hacer*, donde los niños se desarrollan como sujetos pensantes que practican el “hacer” en la vida cotidiana al enfrentarse con problemas y situaciones en donde se trabaja en equipo y de manera individual;
- *Aprender a vivir juntos* donde se reconoce el sujeto dentro de una sociedad que participa y se comunica dentro de ella, además reconoce a otros sujetos que también pertenecen al grupo social y entre todos se tienen objetivos comunes y características diferentes.
- *Aprender a ser*, donde se propicia la libertad de pensamiento, de sentimiento y de imaginación.

En esta investigación que articula en una propuesta didáctica sobre la enseñanza de algunos aspectos relacionados con el concepto de número natural, se incorporan elementos sobre el *aprender a conocer*, *aprender a hacer*, *aprender vivir juntos* y *aprender a ser*.

Además, el preescolar asume a los niños y niñas menores de 6 años como sujetos pensantes y dignos de una educación de calidad e integral que les corresponde por derecho, la cual debe brindarse bajo unas condiciones específicas que permitan la

construcción de su propia personalidad como ciudadanos en formación, promoviendo ambientes que permitan desarrollar sus capacidades, habilidades y potencialidades como niños y niñas en formación través de la implementación de acciones, programas y proyectos dirigidos a la atención integral a la primera infancia (Colombia, 2012).

2.2.2 Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y la formación matemática en el preescolar

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) son una herramienta para el diseño e implementación de los currículos en las instituciones educativas colombianas, pues a partir de estos se orientan reflexiones acerca de las potencialidades que se pueden desarrollar en los estudiantes en esta área de conocimiento. Además de orientar el currículo, guían la formación en tanto resaltan la importancia de construir otros valores en clase de matemáticas como el respeto, la tolerancia, la solidaridad, entre otros, facilitando ambientes de participación para desplegar la creatividad, la autonomía y el compromiso atendiendo aspectos formativos y sociales además de los aspectos formales propios de las matemáticas.

En estos lineamientos se asume una postura sobre el conocimiento matemático, es decir, se considera falible, no estático, construible y se orienta la forma de potenciar el desarrollo del pensamiento matemático a través de la interacción con los otros a partir de diferentes expresiones en el ámbito numérico, métrico, geométrico variacional y estocástico, es decir, se construye en una actividad social que se genera para ofrecer soluciones a la multiplicidad de intereses y opciones que surgen y se relacionan en un mundo cambiante. Así mismo, en estos lineamientos, la Educación Matemática, por su parte, es concebida como un campo de investigación y como campo de formación del pensamiento matemático.

De otra parte, estos lineamientos orientan la organización de las propuestas curriculares en las instituciones educativas a partir de tres grandes ejes: Conocimientos Básicos, Procesos Generales y Contextos.

Los conocimientos básicos tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas. Dichos procesos

específicos están relacionados con el desarrollo de cinco tipos de pensamiento: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. A su vez, estos pensamientos están estrechamente ligados con los sistemas numéricos, geométricos, de medida, de datos, algebraicos y analíticos, respectivamente

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

Los contextos tienen que ver con los ambientes que rodean al estudiante y le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas, tales contextos son los cotidianos, los de las mismas matemáticas y los de otras disciplinas.

A través de los ejes anteriormente descritos: conocimientos básicos, procesos generales y contextos, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) determinan la forma de organización curricular de las instituciones educativas como también direccionan la actividad matemática de aula. En lo referido a los conocimientos básicos, este trabajo centra la atención en el desarrollo del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, como los números naturales; de procesos generales privilegia la resolución de problemas y la comunicación; y de los contextos, se retoman los contextos cotidianos y matemáticos, adecuados para la edad de los niños de Jardín y Transición.

En síntesis, estos lineamientos además de orientar el aprendizaje de conceptos y procedimientos, otorgan importancia a los procesos de pensamiento y plantean maneras de acercar al estudiante a las matemáticas, para contribuir al desarrollo de los conocimientos básicos, y relacionarlo con su contexto, a partir de los cuales se deben usar elementos para darle un sentido más amplio a las matemáticas.

Las actividades planteadas en la Secuencia Didáctica que se diseña en este trabajo, se delimitan en el marco de situaciones problémicas, otro aspecto que direccionan estos

lineamientos, puesto que se pretende un acercamiento a la construcción del concepto de número natural a través de juegos con materiales manipulativos articulando los ejes antes anotados.

Entre los conocimientos básicos, este trabajo retoma algunos aspectos de los Números Naturales, como sistema numérico, el cual explicita la importancia del uso de la aritmética en el diario vivir. Esto implica el acercamiento al concepto de número natural en el preescolar para el desarrollo del pensamiento numérico. Para ello, es necesario conocer los sistemas numéricos, teniendo en cuenta el sentido operacional, las habilidades y destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, las órdenes de magnitud como medios para comunicar y ver los números desde otra perspectiva, en contraposición a la manera tradicional de enseñar el número, en tanto se consideran útiles en las actividades regulares y se usan en contextos significativos.

A su vez, estas orientaciones nacionales presentan tres aspectos que se deben desarrollar para construir pensamiento numérico, como son: la comprensión de los números y de la numeración, la comprensión del concepto de las operaciones y los cálculos con números y aplicaciones, lo cual moviliza la propuesta que aquí se construye, lo que significa que en la comprensión de los números, los niños deben identificar los diferentes contextos en los que están presentes los números, utilizarlos como una secuencia verbal para contar en un contexto cardinal, para medir, para describir la posición de un objeto en un conjunto (ordinal), y progresivamente adquirir mayor destreza al contar.

La comprensión de los conceptos de las operaciones, es una parte importante del currículo y se parte de distintas acciones y transformaciones que se realizan en los contextos numéricos para implementarlos en las operaciones matemáticas, tales como la adición, multiplicación y división, lo cual emerge en la misma construcción del concepto de número natural. Esto se expresa en el uso de este conocimiento numérico dentro de la resolución de problemas en la cotidianidad por medio de cálculos con números, lo cual implica que el estudiante tome las decisiones adecuadas, escoja estrategias, efectúe la operación correcta y verifique que la solución del cálculo se adecúe al problema.

En este trabajo, la comunicación como proceso general de conocimiento, juega un papel determinante, sobre todo para indagar acerca de cómo los niños y niñas comunican ideas matemáticas y qué factores facilitan o impiden el desarrollo de habilidades comunicativas, tal como se presenta en las actividades de la Secuencia Didáctica.

Además, la resolución de problemas en un ambiente lúdico, de juego, propicia que los estudiantes ganen confianza al hacer uso de las matemáticas, desarrollen una mente perseverante, aumenten su capacidad de comunicarse matemáticamente, y a la vez, su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de niveles más altos.

A pesar de toda la riqueza en cuanto a las diferentes reflexiones que se generan para construir y comprender el concepto de número natural, los Lineamientos Curriculares de Matemática (MEN, 1998) únicamente presentan propuestas para empezar este proceso a partir del grado primero de primaria, excluyendo los primeros años de la escolaridad. En esta propuesta investigativa, se retoman estos aspectos para los niveles de Jardín y Transición.

2.2.3 Las competencias matemáticas en Transición

¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar? son preguntas que se empiezan a generar a partir de la formalización del preescolar, al respecto, el Ministerio de Educación Nacional ha empezado una tarea en la que recopila información y dota de herramientas a los maestros de este nivel, a través de los Documentos 10 y 13: Desarrollo infantil y competencias en la primera infancia (MEN, 2009) y Aprender y jugar, Instrumento diagnóstico de competencias básicas en Transición (MEN, 2009).

En estos documentos, las competencias en la primera infancia son entendidas como aquellas capacidades que hacen posible que los niños accedan al mundo que los rodea y construyan un conocimiento que les ayude a vivir en él. En otras palabras, se dice que los niños son competentes porque además de saber hacer algo, saben por qué se hace y para qué se hace: es hacer sabiendo. Esto implica que los niños comprendan la realidad en la que viven y en la medida de lo posible, puedan transformarla, haciendo uso de diferentes funcionamientos cognitivos que los impulsen a *hacer* y *conocer*. La idea de competencia aquí expuesta es coherente con la de los Lineamientos Curriculares de

Matemáticas (MEN, 1998), puesto que una persona es competente porque sabe qué hacer, cómo se hace, y lo más importante por qué se hace.

Por su parte, los funcionamientos cognitivos, en coherencia con los procesos generales antes expuestos, se entienden como:

Procesos mentales que los niños usan para manipular y relacionar la información que reciben del medio y así organizarla en modalidades diferenciadas. Estas modalidades de organización del conocimiento constituyen un hacer y un saber que los niños ponen en juego cuando se enfrentan al amplio abanico de actividades o situaciones de la vida diaria. (MEN, 2008)

De esta manera, los niños de preescolar continuamente están elaborando funcionamientos cognitivos en el transcurrir de sus experiencias que les permiten generar nuevos saberes sobre sí mismos, sobre los otros, sobre el contexto, en fin, sobre el mundo que los rodea. En matemáticas, por ejemplo, los niños desarrollan funcionamientos cognitivos para contar, comparar dos grupos por la cantidad de sus elementos (hay más que, hay menos que), calcular distancias, establecer relaciones de orden, entre otros.

Es importante anotar que, en oposición a la teoría Piagetiana que establece que cada periodo de edad está marcado por la conquista de diferentes estadios, las competencias en los niños y niñas no obedece a criterios lineales y ascendentes. Por el contrario, cada nueva experiencia replantea el saber conocido y reorganiza las competencias para ubicarse en un nivel más amplio de conocimiento transformando el saber.

Estos documentos reconocen que el niño al ingresar a la escuela viene con una información y un conocimiento que ha construido del mundo, lo que quiere decir que los diversos significados numéricos se van solidificando en la mente de cada pequeño a partir de la interacción con los objetos y situaciones que hacen parte de su contexto. En estas primeras interacciones entre el objeto y el sujeto, los niños empiezan a abstraer relaciones sin recurrir a las representaciones numéricas semióticas. Es así como se da inicio a un proceso de apropiación del conocimiento numérico.

En esta dirección, las competencias matemáticas en Transición apuntan a desarrollar cuatro funcionamientos cognitivos: cuantificación y principios de conteo, comunicación de cantidades, establecimiento de relaciones de orden y resolución de problemas aditivos. Estos funcionamientos cognitivos constituyen los procesos generales que se deben abordar en el preescolar, para así interpretar, definir, comunicar y razonar acerca del conocimiento numérico.

Estas competencias se relacionan directamente con los ejes principales expuestos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas: para la cuantificación y principios de conteo, se deben crear situaciones que tengan en cuenta contextos significativos, se deben usar procedimientos y procesos de modelación. La comunicación de cantidades está evidentemente integrada con el proceso de comunicación, pues es importante dar a conocer matemáticamente una situación. Para establecer relaciones de orden, se debe aludir al razonamiento matemático, por ejemplo. Por lo tanto, los funcionamientos cognitivos que se esperan de los niños de Transición, atienden a las exigencias de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas.

A continuación se presentan los desempeños propios de los funcionamientos cognitivos planteados para los niños y niñas en el nivel de Transición (MEN, 2008, p. 27), en la Ilustración 1.

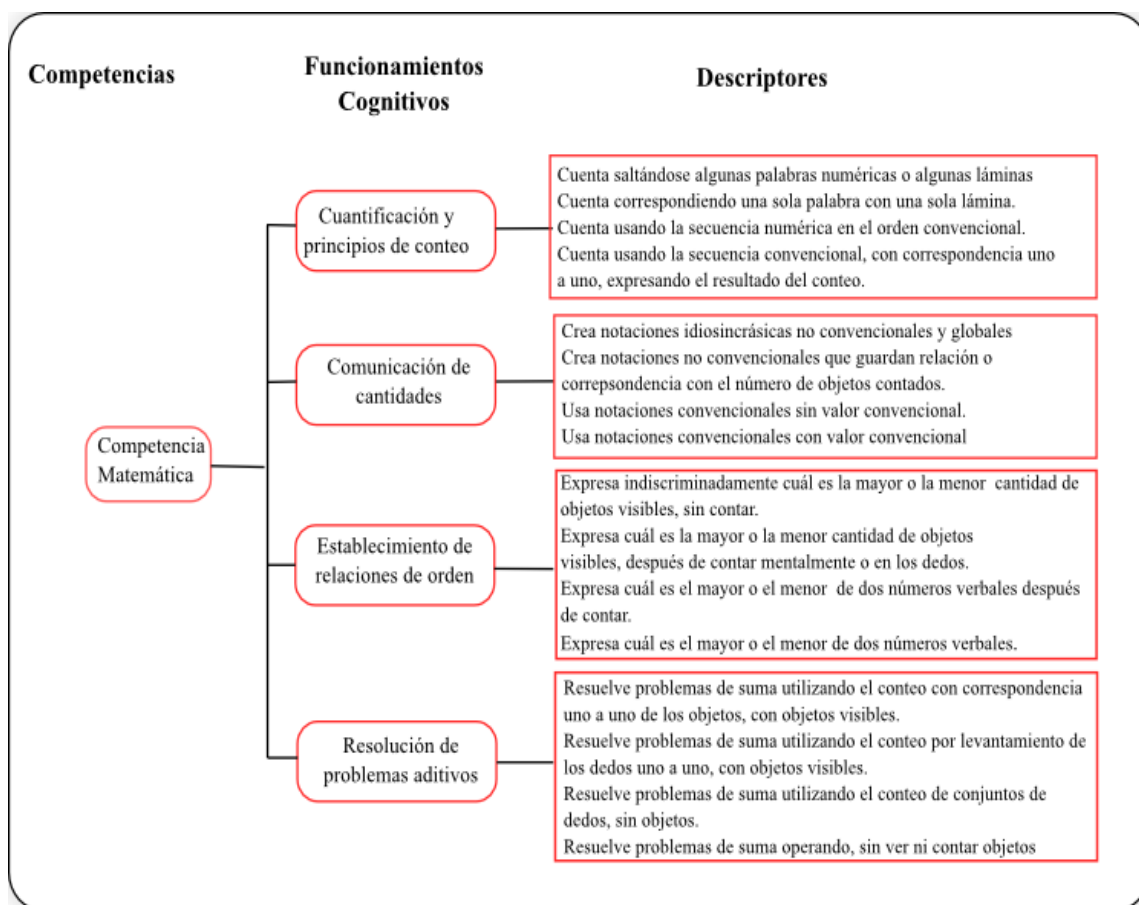


Ilustración 1. Relaciones entre competencias, funcionamientos cognitivos y descriptores.

Estos descriptores de desempeño orientan las actividades de aula propuestas en la Secuencia Didáctica, en donde se promueve una mirada del niño, de su desarrollo y sus capacidades, trascendiendo la visión tradicional de un niño pasivo, lo que quiere decir que las competencias de los niños no son rígidas, ni estáticas, ni se presentan de la misma manera en todos; por el contrario, se transforman, se movilizan y se complejizan a medida que los niños se enriquecen con nuevas experiencias y conocimientos.

2.2.4 Propuesta curricular en las instituciones Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís.

Inicialmente, se parte del hecho de que las instituciones Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís, han hecho su construcción de currículo a partir de los documentos anteriormente anotados.

En forma específica, se dan a conocer las propuestas curriculares de estas instituciones en torno al área de matemática. Para tal fin, se presenta la manera en la cual cada colegio asume la enseñanza de las matemáticas, la metodología y los procesos de aula en los cuales se enseña el número natural en Jardín y Transición.

Jardín Infantil Colegio Helen Keller.

La metodología de trabajo con los niños, se enmarca dentro de un modelo curricular constructivista-humanista, si se entiende el constructivismo como una manera de acompañar y reconstruir con los niños el conocimiento ya elaborado por la ciencia y la cultura, dándoles espacios para expresar, explorar y asimilar significativamente sus intereses, logrando una participación cada vez más activa y autónoma, en la elaboración de sus conocimientos, destrezas, habilidades, valores y formas de relacionarse. Sin encasillarse dentro de cualquier metodología, pues de hecho, en la práctica se recurre a principios de varias de ellas.

Dentro del currículo establecido en el Jardín existe un espacio llamado Juegos Matemáticos, en donde se fortalecen los procesos para la construcción del concepto de número natural a través de diferentes juegos tradicionales y materiales manipulativos; este espacio se articula a la construcción conjunta del plan diario, y otras actividades que reflejan el uso de los números en diferentes contextos (culinaria, proyectos de investigación, juegos didácticos, etc.).

Los Juegos Matemáticos para el nivel de Jardín tienen una duración de 20 minutos por semana y su propuesta formal se encuentra en construcción. Sin embargo, sus fines apuntan a relacionar al niño con los diferentes contextos numéricos a través de juegos tradicionales y materiales manipulativos. Algunos de los juegos son: El Gato y El Ratón, Gansos y Gansas, Paticos al Agua, Torres Jenga, Loterías, Dominó, Escaleras, Juegos con Dados, Juegos de Equipos: Fútbol, Baloncesto; Juego de Aros, Juego de Bolos, Actividad con el metro, entre otros. De acuerdo a las características de los grupos, en el desarrollo de las propuestas se realizan cambios y se adaptan a las necesidades que los niños vayan manifestando.

Colegio Mayor San Francisco de Asís

El Colegio Mayor San Francisco de Asís brinda educación a estudiantes de preescolar, primaria y bachillerato. Este trabajo centra su mirada en el preescolar por lo cual se presenta a continuación la manera en que se desarrolla el área de matemáticas en la institución.

Este colegio contempla en su plan de estudios de preescolar las dimensiones correspondientes a este nivel, las cuales se ven inmersas dentro de diferentes asignaturas que están orientadas para formar al estudiante de manera íntegra. Una de las áreas que maneja es la de matemáticas, la cual se enseña según el modelo pedagógico de la institución, estrategias didácticas generales e inglés intensivo. Las matemáticas que se manejan en este nivel son básicas, y entre sus contenidos se encuentran los números del 1 al 100, sumas y restas sencillas, ubicación en el espacio, entre otros, lo que permite un mejor desempeño en los siguientes grados de la educación primaria.

El modelo pedagógico de este colegio, está fundamentado en el constructivismo, donde se ve al estudiante como constructor de sus propias ideas por medio de diferentes procesos como: la percepción, la atención voluntaria, la memoria voluntaria, afectos, pensamiento, lenguaje y resolución de conflictos, los cuales se desarrollan en el aula con ayuda del docente. Tanto el estudiante como el maestro construyen conocimientos por medio de prácticas sociales que van mucho más allá del aula.

El estudiante es reconocido como el centro de las estrategias educativas y el docente es un orientador y guía que permite desarrollar la potencialidad del estudiante. Existe además un respeto profundo por la capacidad de pensar del educando donde se promueve la habilidad para pensar e integrar lo que se ha aprendido con el contexto en el que se encuentra.

Entre las estrategias de aprendizaje se usan clases expositivas, fichas y módulo de trabajo especial el cual incluye el área de matemáticas. Tanto en las aulas como en los libros se presenta la importancia de trabajar la resolución de problemas; en preescolar se maneja un módulo denominado “integradas” que contiene diferentes áreas como español, ciencias y sociales, en matemáticas especialmente se realizan diferentes

actividades que orientan el aprendizaje en este grado. De igual manera se aborda la enseñanza en el aula por medio del juego que se presenta por medio de la sana competencia.

Debido a que el colegio tiene un inglés intensivo también se da la asignatura de math para reforzar en inglés, los temas de matemáticas vistos en español, y mejorar e intensificar el aprendizaje de los niños en el área.

2.3 PERSPECTIVA DIDÁCTICA

La enseñanza del concepto de número a nivel nacional y local tiene un contexto curricular, tal como se anotó en el apartado anterior y una historia de cómo se ha asumido esta enseñanza que influye en las propuestas académicas de las instituciones que prestan servicio a la educación preescolar. Así mismo, en la enseñanza y aprendizaje de este concepto en el nivel inicial de formación matemática es importante tener en cuenta las dificultades en su construcción, las perspectivas de su enseñanza y aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas, donde se relacionan aspectos importantes como las mediaciones (materiales manipulativos), la lúdica y el juego como principio fundamental en este nivel. Estos aspectos se presentan a continuación como referentes en este trabajo.

2.3.1 Dificultades en la construcción del concepto de número natural

La construcción del concepto de número natural como una de las primeras nociones matemáticas que se empiezan a desarrollar con los educandos en la escuela, es la base de muchos conocimientos posteriores, sin embargo en su aprendizaje se plantean una serie de dificultades que no permiten el desarrollo significativo de este concepto y que son importantes tenerlas en cuenta a la hora de hacer algunas propuestas para prevenirlas o enfrentarlas.

Una de estas dificultades está relacionada con el desconocimiento de las experiencias previas de los estudiantes y los contextos en los cuales los niños usan los números antes de llegar a la escuela. Esto puede verse como resultado de los “currículos de las

instituciones-aún en uso- en los que el principal objetivo es transmitir al niño conceptos matemáticos sin la consideración de los conocimientos previos” (Fernandez, Gutierrez, Gomez, Jaramillo, & Orozco, 2004, p.44), esto influye en la enseñanza del concepto del número natural, la cual no permite fortalecer la clasificación, la cardinalidad, la ordinalidad ni la seriación, al disociar las actividades propuestas del contexto cercano a la realidad del niño.

Otro aspecto que reportan algunos investigadores como Castro et al. (1988) y Vásquez (2010), se refiere a que muchas veces la enseñanza del número natural se limita al trazo de los símbolos dejando por fuera la reflexión necesaria para que el estudiante construya el concepto de número natural.

Los procesos de lectura y escritura de los números en tanto están relacionados con el Sistema de Numeración Decimal, suponen ciertas leyes y propiedades tanto para leerlos como para escribirlos, en estos subyace otra dificultad. Al respecto, Lerner & Sadovsky (1994) afirman que “los niños elaboran conceptualizaciones acerca de la escritura de los números, basándose en las informaciones que extraen de la numeración hablada y en sus conocimientos de la escritura convencional” (p. 108), lo cual implica reconocer que la numeración hablada es esencialmente aditiva y multiplicativa, mientras que la numeración escrita atiende a reglas específicas como el valor posicional de las cifras, la base diez, el carácter aditivo y multiplicativo y la descomposición polinómica. La misma investigación muestra que los niños se encuentran en capacidad de descubrir el valor de una cifra respecto de su posición dentro del sistema de numeración decimal. Por lo anterior, la intervención en el aula debe permitir a los niños descubrir y construir las ideas acerca del sistema de numeración decimal, aspecto inherente a la construcción del concepto de número natural.

En este sentido, el hecho de que se le preste más importancia a la representación simbólica de los números que a su contenido, desconoce por un lado, los procesos motrices finos que los niños entre 4 y 6 años desarrollan paralelo al concepto de lateralidad, y por otro, reflexiones importantes acerca de los significados que pueden otorgarse a los números: que forman parte de una serie, que representan cantidad, que representan clases de equivalencias, etc. Tal como lo dice Castellanos: “se han podido

constatar las dificultades de los alumnos para identificar el número, ya sea de forma gráfica o por medio de un conjunto” (Castellanos, 2004, p. 6). En este sentido, si la enseñanza se limita a la elaboración de símbolos, los números carecen de sentido y significado en los contextos en los que se usan.

En síntesis, al desconocer estas dificultades en el proceso de construcción del concepto de número y continuar un aprendizaje tradicional, los niños pueden tener limitaciones en el sentido que le otorgan al uso de los números, en la habilidad para interpretarlos y en la manera de resolver problemas, a pesar de que los escriban correctamente. Por lo tanto, en la Secuencia Didáctica que se presenta en este trabajo, se abordan algunos aspectos relacionados con lo anterior, con el fin de evitar que se agencien estas dificultades en el aula.

2.3.2 Corrientes de enseñanza y aprendizaje del concepto de número natural

Las matemáticas atienden características específicas relacionadas con formas de razonamiento como:

- “abstracto y estudia relaciones de tipo general.
- Se expresa mediante un lenguaje formal.
- Utiliza un razonamiento axiomático y hace un uso amplio de las técnicas y procedimientos de la lógica” (Castro et al., 1988, p. 46).

Siguiendo estas ideas, los conceptos numéricos se desarrollan mediante aprendizaje, por lo que se hace necesario revisar algunas características de los principales modelos psicológicos de la teoría del aprendizaje más empleados en didáctica de las matemáticas.

Estructuralismo

El modelo estructuralista plantea que el conocimiento inicial se adquiere de acuerdo a la relación del individuo con el medio, y la estructura se va ampliando conforme el nuevo conocimiento se instala en el anterior.

Para Piaget (citado por Castro et al., 1988), el conocimiento humano es una adaptación biológica compleja a un medio complejo. Por lo tanto, se da una interacción constante

entre los factores cognitivos internos y los factores ambientales en el momento de construir un conocimiento.

Una nueva información se procesará sobre una anteriormente fundada, y así sucesivamente, todo lo nuevo tendrá que pasar por este proceso, ampliando los conocimientos, como si se tratase de una espiral que se va acrecentando con cada cosa nueva que se aprende. Cada nivel para Piaget, comprende un estadio de equilibrio. Así, los nuevos esquemas reposan sobre la base de los esquemas anteriores.

Este autor, también expone que cada persona construye su conocimiento en tanto interpreta la información y elabora nuevas relaciones acerca de las realidades que vive, y la adapta a su marco de referencia intelectual según los esquemas que ya tiene interiorizados.

Al igual que Piaget, Emilia Ferreiro (citado por Castro et al., 1988) expone que: “la concepción básica más original de esta teoría epistemológica consiste en afirmar que la acción es constitutiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción, y la acción es productora de conocimiento” (p.52), por lo cual es importante la acción para generar conocimiento, puesto que se origina en el hacer a partir de ella.

Por su parte, Bruner (citado por Castro et al., 1988, p.53) expone que “las estructuras cognitivas son combinaciones de conceptos adquiridos y habilidades pensadas”. Para él, en el nivel inferior del conocimiento matemático se descubren empíricamente los objetos dentro del medio.

El modelo estructuralista asume el aprendizaje como un logro meramente cognitivo, por esta razón, el docente se ubica como un actor del proceso educativo cuyo fin es el de enseñar el conocimiento como un sistema estructurado, siendo la misma estructura la que guía el aprendizaje de los niños y niñas.

Conductismo

La teoría de aprendizaje enmarcada en esta corriente afirma que el aprendizaje se produce a partir de una secuencia de estímulos/respuesta y puede iniciarse por medio de

un programa elaborado de los mismos. Los resultados se determinan como cambios de conducta que pueden ser observadas en el sujeto que aprende.

Siguiendo con esta idea, las personas se encuentran en un estado inicial y luego de que recibe unos estímulos y brinda unas respuestas a este, el estado puede cambiar, produciendo aprendizaje. De esta manera, las condiciones iniciales para que el aprendizaje se produzca se deben enfocar en el reconocimiento del estado inicial del sujeto.

Por otra parte, el conductismo propone una pedagogía por objetivos, con el fin de parcelar el conocimiento, delimitar los componentes que lo constituyen y establecer la subordinación lógica de unos elementos respecto de otros, para garantizar el estudio de las condiciones iniciales del sujeto y las consecuencias de la recepción de estímulos predispuestos para lograr el aprendizaje. De acuerdo a lo anterior, Castellanos (2004), expresa los conocimientos y logros que deben alcanzar los estudiantes de tercer grado de preescolar, preguntándose si realmente se han construido los conceptos numéricos o si los niños reaccionan memorísticamente ante un estímulo.

Una de las dificultades que plantea el asumir este modelo es que se supone que todos los sujetos son iguales, en otras palabras, que los estudiantes aprenden de la misma manera y que si se aplican estímulos iguales, se obtienen respuestas iguales. En la práctica, esto no es cierto.

En la enseñanza del concepto de número natural, este modelo estaría presente al realizar actividades iguales para obtener conocimientos iguales, desconociendo las particularidades de los estudiantes. El papel del docente es el de plantear actividades buscando que todos los estudiantes cumplan los mismos logros en el tiempo destinado para ello.

Constructivismo

Este modelo parte de la premisa: Para aprender hay que construir. A continuación se presentan las 4 hipótesis que respaldan esta idea.

En primer lugar, el aprendizaje se apoya en la acción. Esta hipótesis formula que en la educación inicial, los niños iniciarán la construcción del conocimiento matemático a través de acciones concretas sobre objetos reales, probando la validez o invalidez de sus procedimientos al realizar la manipulación de los objetos. Sin embargo, la acción no siempre alude a aspectos físicos (mover, tocar). En ciertos casos propios de las matemáticas, la acción se refiere a la construcción de una solución que puede ser evocada mentalmente sin necesidad de manipular objetos concretos, llamada anticipación. En el nivel del preescolar, el juego ocupa un lugar importante en este aspecto, en vista de que ayuda a construir maneras de pensar que son importantes en el momento de hacer matemáticas: interiorizar las reglas, por ejemplo.

En segundo lugar, la adquisición, organización e integración de los conocimientos del alumno pasa por estados transitorios de equilibrio y desequilibrio, en el curso de los cuales los conocimientos anteriores se ponen en duda. De esta manera, los nuevos conocimientos se integran a los anteriores apoyándose en procesos de asimilación y acomodación, excluyendo la idea de yuxtaposición de conocimientos.

En tercer lugar, se conoce en contra de los conocimientos anteriores. Los aprendizajes que los sujetos tienen previamente sirven de base para los nuevos. Sin embargo, su elaboración está sometida a adaptaciones, rupturas y reestructuraciones, que pueden ir en contravía de lo que ya se sabía para interiorizar un conocimiento nuevo.

Por último, los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos. Esta hipótesis surge de la idea de Vygotsky, en la que afirma que el conocimiento se produce mejor en tanto se construya con la ayuda de otros, en un medio social interactivo. El rol del docente dentro de esta corriente es de moderador, guía y participante, simultáneamente. Además, debe propiciar un clima afectivo, armónico y de confianza en donde se reconozcan las particularidades e intereses de los estudiantes, así como sus necesidades.

Estas corrientes cuyas bases provienen de la filosofía, la psicología y la didáctica, entre otras disciplinas, han marcado las formas de enseñar matemáticas en la escuela. Asumir una u otra implica una manera particular de intervenir en las prácticas pedagógicas. Para

asumir las dificultades antes expuestas estas tendencias se materializan en propuestas de aula desarrolladas por diferentes autores, tales como Castro et al. (1988), Chamorro (2003), Kamii (1985) y Vásquez (2010).

Por ejemplo, Castro (1988) en coherencia con la corriente constructivista, plantea una serie de conceptos y actividades para movilizar en el estudiante conceptos matemáticos. Además, muestra que existe una gran riqueza de significados resultantes de las interconexiones que se pueden dar entre los diversos sentidos del número, sus usos y contextos en los que se desarrollan.

En la misma línea Chamorro (2003) realiza diferentes investigaciones destacando que el aprendizaje es una modificación de conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro debe provocar, por medio de situaciones que movilicen conocimiento matemático. En su libro *Didáctica de las Matemáticas*, esta autora expone diversas propuestas de aula encaminadas a construir conocimiento matemático en los primeros grados de la escolaridad a partir de actividades problemas que posibiliten diversidad de estrategias para su resolución.

Kamii (1985), exponente del estructuralismo, retoma elementos de la teoría piagetiana, involucrando juegos que permitan que los niños pasen de un nivel a otro en el conocimiento, el cual debe ser construido por los estudiantes para promover su paso a niveles más elevados del pensamiento.

De otra parte, Vásquez (2010) plantea que la enseñanza del número natural en los contextos escolares está pasando por una crisis debido a la fundamentación aún en uso de los fundamentos de la teoría piagetiana y a una organización curricular fundamentada en la memorización de reglas y algoritmos. Por lo tanto, expresa la necesidad de un trabajo de corte didáctico encaminado a la construcción del concepto de número de manera significativa y coherente con los marcos curriculares establecidos en Colombia. Por lo tanto, la propuesta de aula que en esta investigación se plantea retoma la importancia de generar situaciones que movilicen el conteo, la comunicación, la composición, descomposición, y comparación de cantidades, entre otros.

2.3.3 Lo lúdico y el juego en la educación inicial.

- **Sobre el juego**

Tal como se presenta en el inicio de este capítulo, lo lúdico y el juego están establecidos desde los Lineamientos Curriculares de Preescolar (MEN, 1998) como una actividad creadora y colectiva que genera una satisfacción entre sus participantes.

Además, teniendo en cuenta las edades de los niños en preescolar y las características propias de este nivel, se deben reconocer a estos estudiantes como seres lúdicos, puesto que están realmente interesados en “realizar actividades que les produzcan goce, placer y posibilidades de disfrute” (MEN, 1998, p.31). De esta manera, es común que el juego se asocie con la lúdica, otorgando a ambos fines meramente recreativos dentro del aula de clases. Sin embargo, Linaza (citado por Chamorro, 2005) caracteriza los juegos y su importancia en el desarrollo de las prácticas escolares regulares:

- El juego es libre, sólo quien participa de él, lo hace por voluntad propia y no por coacción.
- El juego no está condicionado por refuerzos o acontecimientos externos, no se juega por una calificación o reconocimiento; el niño juega porque sabe que la actividad no tiene connotaciones posteriores, de lo contrario ya no jugará.
- El juego produce placer, es una condición natural de la actividad de jugar.
- Predominan los medios sobre los fines: cuando se juega la acción misma produce satisfacción, incluso antes de conocer los resultados. No existe un objetivo por cumplir, simplemente disfrutar el juego.
- Las conductas lúdicas presentan ciertas especificidades: las actitudes y comportamientos que surgen mientras se desarrolla el juego, son diferentes a las adoptadas en la realidad.

Piaget (citado por Chamorro, 2005) clasifica el juego en tres niveles, de acuerdo a la evolución de las estructuras mentales del niño:

- Juego funcional: está compuesto por las acciones que realizan los niños para ejercitarse físicamente. Este tipo de juego protagoniza los dos primeros años de vida en los que el niño se conoce y explora su propio cuerpo.

- Juego de imitación o juego simbólico: está compuesto por las evocaciones que hacen los niños cuando imaginan y simulan la realidad de acuerdo a sus intereses. La simultaneidad entre fantasía y realidad es una de las condiciones de este tipo de juego.
- Juego de reglas: está compuesto por la socialización, y en algunos casos, por la competencia. Este tipo de juegos requieren que los niños desarrollen funcionamientos cognitivos de diversa índole para cumplir con las consignas y reglas que se plantean en ellos.

En la propuesta que este trabajo plantea, se retoman las características de los juegos enunciadas antes y se reconoce que el juego de reglas se manifiesta como un espacio, y como una manera de hacer actividad matemática en el aula, así como una propuesta de tipo pedagógico dentro de un ámbito lúdico que contiene una intencionalidad formativa, tal como lo plantea Piaget. Sin embargo, esto no inscribe al trabajo en la propuesta general piagetiana.

- **Sobre los materiales manipulativos**

Diferentes autores como Godino (2003), Cañal (2002), y Alsina (2004) entre otros, afirman que el uso de material manipulativo en clase de matemáticas constituye un potencializador para el desarrollo del conocimiento matemático, puesto que son una herramienta para motivar al educando y ayudarlo en la comprensión de conceptos matemáticos. Así lo expresa Cañal (2002) “los materiales potencian una enseñanza más rica, más creativa, más activa, más participativa. Los alumnos trabajan desde otras perspectiva pues manipulan y desarrollan estrategias que ayudan a adquirir y afianzar de una manera más atractiva los conceptos” (p.32).

No obstante, el material por sí mismo no cumple con este supuesto, por lo que es determinante el tipo de actividad que se proponga con el material, y la gestión del docente en el desarrollo de las mismas. El tipo de preguntas y reflexiones que se generen a partir de las actividades propuestas son las que privilegian un aprendizaje u otro; al tiempo que se propician ambientes lúdicos en los cuales los estudiantes pueden construir conocimientos a partir de su interacción con este tipo de materiales, tal como se enuncia a continuación: “con la manipulación de materiales, se aprende matemáticas haciéndolas

y se llega a las matemáticas no solo por la cabeza, sino también por las manos” (Cañal, 2002, p. 132). De acuerdo a esto, en las aulas de preescolar se ha ido integrando el uso de algunos materiales manipulativos como las regletas de Cuisenare y el ábaco, para generar actividades que involucren la medida, la comparación de cantidades, el conteo, la ejecución de cálculos numéricos, e incluso la representación numérica, entre otros.

Esto, muestra la integralidad que se establece con el principio lúdico planteado en los Lineamientos Curriculares de Preescolar (MEN, 1998), el cual expone la importancia de implementar el juego con el fin de que los niños y niñas construyan conocimientos y descubran el mundo que los rodea a partir de la interacción con material manipulativo, facilitando la construcción del conocimiento matemático desde los primeros años de escolaridad, como se enuncia a continuación:

”Abordar la numeración a lo largo de todo el ciclo escolar implica necesariamente atender a sus múltiples aspectos: las regularidades del sistema de numeración decimal; el orden; el valor posicional; la composición y descomposición de cantidades; el conteo y las diferentes representaciones del número” (Silva, 2010, p.10).

En coherencia con lo anterior, las actividades propuestas en la Secuencia Didáctica aportan elementos conceptuales y procedimentales para la construcción del concepto de número natural en múltiples aspectos asociados a la cardinalidad, ordinalidad, comparación, composición y descomposición de cantidades, entre otros.

2.3.4 Sobre la propuesta de Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica² sobre la construcción del concepto del número natural que se expone en este trabajo, se apoya en lo que denomina Linares (Citado por Guerrero, 2006) como la actuación del profesor en la fase pre-activa, la cual aborda los aspectos más importantes del sistema didáctico que rigen el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela. Por lo tanto, las secuencias didácticas dentro de la Ingeniería Didáctica estructuran el trabajo del docente de manera sistemática dentro de la relación didáctica estudiante, maestro, saber y medio.

² Aunque la propuesta de Secuencia Didáctica tiene como base la Teoría de las Situaciones Didácticas, este trabajo solo asume los aspectos que establecen la relación entre el maestro, el concepto de número natural, y el estudiante y se entiende la Secuencia Didáctica como un plan previo, organizado y concatenado de actividades para el aula.

En lo referido a este trabajo, se retoma la fase pre-activa en cuanto a la organización y planificación de la intervención, en contraposición a una improvisación, reiteración o saltos injustificados de un tema a otro. En esta fase se busca una coherencia entre los contenidos que aborda cada una de las situaciones, con la finalidad de tomar decisiones de planificación y análisis de la práctica, entendiendo esta planificación como la preparación para las múltiples circunstancias que se presentan en el ejercicio docente.

Es así como la actuación del maestro se entiende en el desarrollo de la secuencia didáctica por medio de la operativización de la relación entre estudiante, saber y medio. Surge la necesidad de construir significados matemáticos teniendo en cuenta los roles del maestro y del educando, la organización de los estudiantes en las actividades de aula, el tiempo requerido para la realización de las tareas, la descripción de las actividades en función de los objetivos, indicaciones y preguntas, los materiales didácticos usados durante la secuencia y los referentes teóricos para la actividad.

De otra parte, los Estándares Básicos en Competencias Matemáticas (MEN, 2006, p. 72) definen las situaciones y las actividades de la siguiente manera:

Por situación se entiende el conjunto de problemas, proyectos, investigaciones, construcciones, instrucciones y relatos que se elaboran basados en las matemáticas, en otras ciencias y en los contextos cotidianos y que en su tratamiento generan el aprendizaje de los estudiantes. En sus experiencias con el tratamiento de una situación bien preparada, el conocimiento surge en ellos como la herramienta más eficaz en la solución de los problemas relacionados con la misma.

Por su parte, la actividad se refiere al trabajo intelectual personal y grupal de los estudiantes, tales como definir estrategias para interpretar, analizar, modelar y reformular la situación; formular preguntas y problemas, conjeturas o hipótesis; explicar, justificar (y aun demostrar) o refutar sus conjeturas e hipótesis; utilizar materiales manipulativos; producir, interpretar y transformar representaciones (verbales, gestuales, gráficas, algebraicas, tabulares, etc.). En este sentido, la actividad estimulada por la situación permite avanzar y profundizar en la comprensión, en las habilidades y en las actitudes de los estudiantes, en una palabra: en las competencias matemáticas.

Con base en este referente, la secuencia que se construye en este trabajo se convierte en una propuesta con todas las características antes mencionadas, la cual se materializa en una Secuencia Didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos, retomando las definiciones de situación y actividad, y a esta última se le denominará tarea dentro de esta secuencia. Además, articula elementos de tipo curricular didáctico y matemático, en tanto se tienen en cuenta los procesos, contextos y procedimientos; las dificultades en la construcción del concepto de número natural, lo lúdico y el juego, los materiales manipulativos, algunos conceptos relacionados con el número natural y los referentes histórico- matemáticos modernos en cuantos a su fundamentación. En síntesis, la Secuencia Didáctica que se desarrolla es un plan de trabajo que expone las tensiones entre el estudiante, el saber y el entorno a través de la articulación coherente entre los aspectos antes mencionados.

2.4 PERSPECTIVA MATEMÁTICA

En este apartado se muestran algunas posturas teóricas sobre el concepto de número natural desde la perspectiva de las matemáticas escolares y como disciplina, además de un recuento histórico sobre la invención de las cifras. Si bien la investigación no pretende que esta formalidad se asuma en las aulas de preescolar, sí se privilegia y se destaca que el maestro debe tener claro que estas propiedades del número natural y teorías, plantean aspectos fundamentales de este concepto, lo cual es un referente importante para desarrollar las propuestas de aula.

2.4.1 Algunos conceptos relacionados con el Número Natural

El hombre ha desarrollado múltiples soluciones a problemas que han surgido a través de todos los tiempos. Contar, por ejemplo, es una de las actividades universales a las que el hombre ha recurrido porque está estrechamente relacionada con el comercio, el empleo, la propiedad, y el nivel en una sociedad. (Bishop, 1999). Por lo tanto, el hombre requiere de un sistema de numeración que le permita escribir y expresar cualquier cantidad; es así

como se vale de los dedos de las manos para calcular cantidades, pues la mano es la primera calculadora de la historia (Álvarez & Monsivais, 2006).

El sistema de numeración que se usa en la actualidad responde a dos características esenciales: es decimal y es posicional. Decimal porque con tan sólo 10 cifras, se puede expresar cualquier cantidad. Además porque una unidad de cualquier orden equivale a diez unidades de orden inmediatamente inferior y de manera inversa, diez unidades de cualquier orden sustituyen una unidad en el orden inmediatamente superior. Posicional, porque el valor de las cifras depende de su posición. Por la tanto, el Sistema de Numeración Decimal está íntimamente relacionado con la construcción del concepto de número natural. Al respecto, los Elementos Conceptuales Aprender y Jugar. Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en transición (2009) lo plantean así:

La construcción de los números naturales es la base de la competencia numérica en la primera infancia y se logra por dos vías alternas y obligadamente interrelacionadas: la vía de significación de los elementos de la secuencia numérica verbal y la vía de la significación de las notaciones arábigas. Esta apropiación permite a los niños inscribirse en actividades de su cultura que requieren funcionamientos cognitivos como la cuantificación, la comunicación de cantidades y el establecimiento de relaciones de orden, y a partir de la sofisticación de conteos espontáneos, alcanzar la resolución de problemas aditivos (MEN; 2009, p.24).

En esa dirección, es importante tener en cuenta algunas consideraciones sobre el conteo, comparación de cantidades y resolución de problemas, como parte indisociable de la construcción del concepto de número natural en preescolar, y de paso, de la construcción del sistema de numeración decimal.

A partir de investigaciones realizadas por Chamorro (2007) y Castaño (1995), se evidencian diferentes estrategias que utilizan los niños para resolver situaciones que implican contar, comparar cantidades o agruparlas, algunas de ellas son:

- Correspondencia término a término: Permite a los niños construir una colección equipotente a una colección dada

- Estimación puramente visual: Los niños basan sus criterios de comparación a partir de la percepción visual de los conjuntos a relacionar.
- Subitizar: Es la habilidad que desarrollan los niños para expresar la cantidad de objetos de una colección, acertadamente, por medio de una percepción global, sin necesidad de recurrir al conteo.
- Contar los elementos de una colección: El procedimiento de contar implica varios aspectos: saber enumerar los elementos de una colección, reconocer y usar adecuadamente la secuencia numérica verbal, y asignar a cada objeto de la colección el nombre de un término de la secuencia numérica. A su vez, Fuson y Hall (citado por Castro, 1988) determinan que el dominio de la secuencia numérica responde a diferentes niveles,
 - *Nivel cuerda*: la sucesión de términos comienza en uno y los términos no están bien diferenciados;
 - *Nivel cadena irrompible*: la sucesión de términos comienza en uno y los términos están bien diferenciados,
 - *Nivel cadena rompible*: la sucesión de términos puede comenzar a partir del término a ,
 - *Nivel de cadena numerable*: la sucesión consiste en contar n términos a partir de a y hay que dar otro número A como respuesta.
 - *Nivel cadena bidireccional*: la sucesión de números se puede recorrer hacia arriba o hacia abajo , rápidamente desde un término cualquiera, se puede cambiar fácilmente la dirección
- Reunión y conteo: Para agrupar dos o más cantidades, los niños reúnen las partes y cuentan los elementos de la totalidad. Los niños usan, para ello, objetos físicos, gráficos o los dedos.
- Agregación sucesiva: El niño agrega de uno en uno a partir del número siguiente al primer sumando, y controla la cantidad de “unos” que han sido agregados.
- Composición: Los niños están en capacidad de comprender que una cantidad puede resultar de la composición de varias cantidades, bien sea, dadas o no. (González & Weinstein, 2008).

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

Principio de biunivocidad: Consiste en que cada objeto recibe uno y sólo un término de la secuencia numérica verbal.

Principio de irrelevancia en el orden: Consiste en que el orden en que se cuentan los elementos de una colección es irrelevante, siempre y cuando se mantenga el principio de biunivocidad.

Principio de cardinalidad: Consiste en que el último término obtenido al contar todos los objetos indica el cardinal de la colección. Para comparar dos conjuntos, se hace referencia a la relación de equivalencia (es igual que), o mediante cualquiera de las relaciones de orden (es mayor que o es menor que).

Principio de ordinalidad: Consiste en establecer la posición de un objeto concreto dentro de un conjunto ordenado, respecto del primer elemento de la colección.

Además del marco conceptual enunciado anteriormente, es importante reconocer el valor de la invención de las cifras y su relación con este marco, debido a que este proceso no ha ocurrido de manera espontánea ni inmediata. George Ifrah (1985) es uno de los primeros autores en interesarse por este tema. En su libro *La invención de las Cifras*, hace un recuento histórico del que se sustraen algunos elementos principales. En un primer momento el hombre usa objetos concretos como cacao, frutos secos, perlas entre otros para representar una cantidad por medio de la correspondencia biunívoca, poco a poco se van involucrando otras estrategias como “la práctica de la muesca” en donde se representa la cantidad en un palo, haciendo una marca por cada objeto de la colección que se quiere representar; de esta manera el principio uno a uno, hace posible desenvolverse aunque el lenguaje, la memoria , o el pensamientos no sean suficientes.

Con el paso del tiempo el hombre se da cuenta de que las estrategias implementadas no permiten nombrar o conocer las cantidades en cada colección, pero no son capaces aún de concebir los números de una manera abstracta. Los indios Papúes usan una técnica que les permite dar cuenta de la cantidad usando el cuerpo humano, realizando así un

conteo visual; ellos se tocan sucesivamente, uno a uno, los dedos de la mano derecha a partir del más pequeño, después la muñeca, el codo, el hombro, la oreja y el ojo del lado derecho; hasta aquí se representan las cantidades del 1 hasta el 10. Luego se tocan la nariz y la boca, después el ojo, la oreja, el hombro, el codo y la muñeca del lado izquierdo, para terminar por el dedo meñique de la mano izquierda. Se llega así al número 22. Si esto no basta, se añade primero los pechos, las cadera y el sexo, después las rodillas, los tobillos y los dedos del pie derecho e izquierdo. Lo que permite alcanzar diecinueve unidades suplementarias, es decir un total de 41. Esta técnica corporal resulta efectiva con cantidades relativamente pequeñas, pues se realiza un conteo visual.

Cuando se acostumbra a tocar cierto número de partes del cuerpo para representar una cantidad, en un orden que ya se había establecido, por la fuerza de la memoria y de la costumbre acaba dando un sentido numérico y abstracto. Estas referencias dejan de ser simples partes del cuerpo y se promueve fuertemente en la mente la idea de cierta serie de números, que pueden ser utilizados en diferentes colecciones, esta es la importancia del cuerpo humano en el origen del número.

La implementación de todas estas estrategias ha permitido que el hombre adquiriera poco a poco la facultad de contar y la comprensión de los números como objetos abstractos.

El hombre en la primeras épocas no concebía los números en sí mismos, de modo que Uno y Dos son los primeros conceptos numéricos inteligibles para el ser humano, el Uno es asociado con la persona única y social y el Dos como el representante de la dualidad entre lo femenino y lo masculino, poco a poco se fueron integrando los demás números hasta el nueve. Tiempo después, surge la necesidad de representar las cantidades por medio de una escritura, apareciendo de esta manera las cifras indo arábicas, las cuales se usan en la actualidad.

Además de este sustento histórico acerca de la invención de las cifras, algunos autores sustentan de manera teórica e histórica la construcción del concepto de número natural. Por lo tanto, se presentan a continuación:

2.4.2 Algunos referentes histórico – matemáticos modernos sobre el Número Natural.

- **El número natural para Dedekind**

Dedekind resalta la importancia de la demostración de las propiedades numéricas, a partir de los fundamentos iniciales de la aritmética, puesto que para él, no se puede asumir como válido algo que sólo la experiencia nos ha mostrado, sin haber sido filtrado por el rigor de la lógica (Vásquez, 2010).

De esta manera, Dedekind define el número natural luego de establecer una teoría de sistemas (álgebra de conjuntos): un sistema formal en el que define operaciones, transformaciones, equivalencias, homomorfismos, isomorfismos, orden total, operación del sucesor, entre otras propiedades importantes de la aritmética.

Dedekind estudia la aritmética como un sistema formal, sin embargo para que este sistema sea significativo es necesario reconocer los objetos matemáticos que lo conforman, los signos que lo representan y el significado de sus proposiciones. Debido a que el sistema no tiene sentido sin un estudio de lo que representan el número natural, Dedekind los reconoce como cardinales dentro de la teoría de conjuntos y comienza a caracterizarlos como objetos matemáticos propios del sistema formal.

Este autor fundamenta la ordinalidad como el principio mismo de la construcción de los números naturales como un sistema simple, infinito y ordenado (Vásquez, 2010), asociando los números naturales con los sistemas que ha definido a partir de su teoría de sistemas. El principio de ordinalidad presentado por Dedekind se retoma en el diseño de la Secuencia Didáctica, debido a que éste constituye uno de los aspectos más importante en la construcción del concepto del número natural.

- **El número natural para Peano**

El concepto de número natural se ha tratado de definir desde diferentes perspectivas, desde el conteo, la designación de los números, la lógica etc. Sin embargo, ellas no definen lo que significa, por lo cual se hace necesaria una noción intuitiva de número.

Giuseppe Peano además de ser uno de los matemáticos más relevantes del Siglo XXI pudo encontrarle solución a esta discusión, puesto que a él “no le interesa qué es un número natural, sino la manera como ellos se relacionan entre sí, son las reglas del juego de sus interacciones las que determinan su naturaleza, no los objetos entre sí” (Luque, 2002, p. 46), para liberar el concepto de las imprecisiones que trae el lenguaje natural, Peano usa las expresiones simbólicas que permitirán entender el número natural desde aspectos solamente matemáticos.

Con esta situación, se establece un sistema axiomático que posibilita reconocer la naturaleza de los números naturales, Boyer (citado por Vásquez, 2010, p.61) da a conocer que Peano “intenta desarrollar un lenguaje formalizado en el que pudiera expresarse no sólo la lógica matemática, sino todas las ramas más importantes de la matemática” así, se pretende abordar este concepto desde lo estrictamente formalizado, por lo cual se presenta la teoría del concepto de número natural fundamentado por la axiomática, que posibilita identificar las propiedades de los objetos matemáticos implicados en los números naturales.

Dicha axiomática se presenta en 1889, con el libro de Peano titulado “Arithmetices Principia” donde da a conocer la axiomática que comprende específicamente cuatro conceptos fundamentales: el “1”, representa la unidad; “ N ” que significa número (entero positivo); “ $a+1$ ” que significa la secuencia, el sucesor de a sigue $a+1$ y “ $=$ ” que significa ser lo mismo. Con estos axiomas se presentan las siguientes nociones:

Axiomática en su forma original:	Axiomática en forma moderna:
1. $1 \in N$	1. $1 \in N$
2. $\alpha \in N. \supset. \alpha = a$	2. $Si\ a \in N \rightarrow a = a$
3. $a, b, \in N. \supset: a = b. =. b = a$	3. $Si\ a \in N \rightarrow a = b \leftrightarrow b = a$
4. $a, b, c \in N. \supset: a = b. b = c : \supset . a = c$	4. $Si\ a, b, c \in N \rightarrow a = b, b = c \text{ implica } a = c$
5. $a = b. b \in N : \supset. a \in N$	5. $Si\ a = b \wedge b \in N \rightarrow a \in N$
6. $a \in N. \supset. a + 1 \in N$	6. $Si\ a \in N \rightarrow a + 1 \in N$
7. $a, b \in N. \supset: a = b. =. a + 1 =$	7. $Si\ a \in N \rightarrow a = b \leftrightarrow a + 1 =$

$b + 1$	$b + 1$
8. $a \in N. \supset. a + 1 = 1$	8. $Si a \in N \rightarrow a + 1 \neq 1$
9. $k \in K \therefore 1 \in k \therefore x \in N. x \in k :$	9. $Si k es una clase, 1 \in$
$\supset_x. x + 1 \in k \therefore \supset. N \supset k.$ ³	$k, y si para x \in N: x \in$
	$k implica x + 1 \in K \rightarrow N \subseteq$
	$k.$ ⁴

Además este libro, Peano da a conocer 10 secciones más referentes a los números y adición, sustracción, máximos y mínimos, multiplicación división etc. Con cada una de las operaciones se dan a conocer las propiedades fundamentales y se demuestran y se establece el orden en los números naturales incluyendo términos como mayor que, menor que, igual que, mayor o igual que, menor o igual que, la transitividad del orden etc.

Cada uno de estos conceptos permite tener un acercamiento respecto a lo que Peano define como número natural, puesto que por medio de sus propiedades y axiomas lo fundamenta. De la axiomática presentada se tendrán en cuenta el axioma 1 y el 6 donde se fundamenta el principio de “siguiente” a través del sucesor y el principio de “antecesor”; que son propiedades básicas del número natural, de ahí su relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en la escuela y por ende se tiene en cuenta en el diseño de la Secuencia Didáctica que este trabajo plantea más adelante.

- **El número natural para Cantor**

A Cantor se le atribuye su incidencia en la teoría sobre los conjuntos, aunque inicialmente trataba de estudiar los conjuntos contiguos para entender mejor los números reales, fue necesario entonces hacer un estudio sobre las funciones, más específicamente en lo relativo al conjunto de puntos de discontinuidad en un intervalo dado, para poder

³ Axiomas de Peano en su formulación original (Peano, 1889). En su escritura, el signo $\supset$ se puede interpretar con el sentido moderno de la implicación. Las proposiciones donde aparecen son enunciados condicionales de la forma “si... entonces...”

⁴ Axiomas de Peano en forma moderna (Bedoya, 2003). En su escritura aparecen elementos de forma propia de las matemáticas modernas y de la lógica.

intervenir en este estudio es necesario entonces contar conjuntos infinitos, pero hacerlo fue necesario iniciar la definición de conjunto (agregado) y de número cardinal.

Luego con el principio de equipotencia define la equivalencia entre conjuntos, y la igualdad de número cardinal de dos conjuntos, por lo cual si dos conjuntos poseen el mismo cardinal cuando son equivalentes, luego define el orden entre ellos, y sus operaciones.

En la escuela, el concepto de equipotencia permite establecer una correspondencia uno a uno entre los números y los elementos de un conjunto. De esta manera, el docente propicia actividades que permitan a los niños descubrir, por ejemplo que el número 5 es el representante de todos los conjuntos equipotentes de 5 elementos, sin importar sus atributos físicos.

Además, en la construcción del concepto de cantidad es sumamente importante, en vista de que Cantor define el cardinal como el número de elementos de un conjunto dado. Con esto se aclara lo que quiere decir ser el “número de un conjunto”. Los principios fundamentales que deja la teoría de Cantor son: La correspondencia biunívoca (equipotencia), la cardinalidad, la ordinalidad, como consecuencia de la sucesión de cardinales y el hecho de que cada nuevo cardinal incluye al anterior, estos principios se tienen en cuenta en el diseño e implementación de la secuencia didáctica.

En síntesis, los aspectos curriculares, didácticos y matemáticos son fundamentales en la construcción del concepto de número natural, y por tanto, se articulan en la secuencia didáctica que se presenta a continuación.



CAPÍTULO III: EL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN JARDÍN Y TRANSICIÓN

CAPÍTULO III: EL CONCEPTO DE NÚMERO NATURAL EN JARDÍN Y TRANSICIÓN

En este capítulo se presentan los aspectos relacionados con el diseño e implementación de la Secuencia Didáctica sobre la construcción del concepto de número natural en el preescolar tales como descripción, aplicación, propósitos, conceptos matemáticos involucrados, expectativas de desempeño y las tareas involucradas en las situaciones de esta secuencia. Más adelante se exponen los resultados y análisis de los resultados de la implementación de las tareas organizadas en situaciones.

3.1 SOBRE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

La Secuencia Didáctica que se diseña e implementa en este trabajo, tiene como principal referencia los aspectos enunciados en el Capítulo II, es decir, se articulan procesos, contextos y conocimientos en un plan de trabajo coherente y organizado que expone las tensiones entre el alumno, el saber y el entorno a través de situaciones problemáticas en torno a la construcción del concepto del número natural en lo referido a la cardinalidad, ordinalidad, comparación, composición y descomposición de cantidades, entre otros.

Para el diseño y análisis de las situaciones que la conforman, se toman en cuenta diferentes autores ya mencionados a lo largo de este trabajo, tales como Kamii (1985) y Castro et al. (1988). Del libro *El niño reinventa la Aritmética* (Kamii, 1985), se retoman algunos juegos que involucran materiales manipulativos, los cuales son la base de las situaciones problemáticas que plantea esta Secuencia Didáctica, y se articulan con el recuento, la cardinalidad, la ordinalidad, las operaciones básicas, las comparaciones entre cantidades, y otros conceptos relacionados con el número natural, tal como se anotó en el Capítulo II.

Asimismo, esta secuencia atiende al principio de lúdica, propio del nivel preescolar y busca que por medio de juegos con materiales manipulativos, los estudiantes construyan elementos conceptuales y procedimentales en torno a la construcción del concepto de

número natural, como parte esencial del desarrollo de pensamiento numérico en los niños de este nivel

3.1.1 Diseño y descripción de la secuencia didáctica

La secuencia didáctica sobre la construcción del número natural está dirigida a estudiantes de Jardín y Transición de los colegios Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís, respectivamente. A continuación se describen los aspectos que se tuvieron en cuenta durante el diseño de la secuencia, la cual está conformada por cuatro situaciones, que a su vez, se dividen en tareas.

Situación 1: El juego cincuenta fichas, el conteo y la correspondencia uno a uno			
Tareas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
Cantidad de preguntas por tarea	1	3	3

Tabla 1. Situación 1.

Propósito de la situación

Esta situación comienza con la presentación del juego Cincuenta fichas. Luego, los estudiantes desarrollan el juego, llenando una tabla con los puntajes obtenidos. En el transcurso del juego, la investigadora realiza diferentes preguntas con el fin de observar las estrategias de conteo que utilizan los estudiantes. Posteriormente, se desarrollan las tareas 2 y 3 en las cuales los estudiantes completan y componen diferentes cantidades. Finalmente, se realiza una plenaria grupal para determinar qué grupo obtuvo la mayor cantidad de puntos, la menor cantidad de puntos, qué puntajes fueron iguales, y cómo eran sus representaciones simbólicas

El propósito de esta situación es movilizar la noción de cardinalidad a partir de la correspondencia uno a uno y la asociación de una cantidad a un número como cardinal, así como utilizar la correspondencia biunívoca entre la secuencia numérica verbal y la cantidad de puntos en los dados para contar, totalizar, comparar cantidades e identificar el cardinal asociado a una cantidad de puntos.

Situación 2: Juego Estrellas y comparación de cantidades		
Tareas	Tarea 1	Tarea 2
Cantidad de preguntas por tarea	3	3

Tabla 2. Situación 2.

Propósito de la situación

Comparar cardinales usando la correspondencia y el recuento por medio de las relaciones de orden y equivalencia. Para lo cual, los estudiantes, en primer lugar, deben reconocer los símbolos numéricos que aparecen en las cartas españolas y en segundo lugar, establecer una relación entre el número que indica cada carta y la cantidad de estrellas que toma. Luego, deben comparar, al interior de cada grupo, quién ha obtenido mayor cantidad de estrellas, o quién tiene la carta cuyo número representa la mayor cantidad, usando expresiones como: es igual que, es mayor que, es menor que. Otro propósito asociado a esta tarea, consiste en potenciar nociones iniciales sobre la estructura multiplicativa a partir de actividades que involucren reparto.

Situación 3: Juego Ten. Composición y descomposición de cantidades			
Tareas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
Cantidad de preguntas por tarea	3	1	2

Tabla 3. Situación 3.

Propósito de la situación

Que los estudiantes realicen composiciones de la cantidad 10 a partir de dos sumandos en el círculo 0, 10, y que realicen adiciones de tres cantidades con el fin de compararlas y determinar cuál es la mayor cantidad. Para lo cual, los estudiantes desarrollan, en primera instancia, el Juego Ten y posteriormente se enfrentan a tres tareas. En la primera, los estudiantes registran las combinaciones que dan lugar a la cantidad diez a partir de dos sumandos; en la segunda, completan casos similares al juego, registrando las cantidades que faltan para componer diez. Finalmente, la tercera tarea se compone de

dos momentos. Inicialmente, expresan la adición de las cantidades en seis casos diferentes, para posteriormente, encerrar el triángulo con los números que representan la mayor cantidad.

Situación 4: El juego veinte en línea, la composición y descomposición de cantidades			
Tareas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3
Cantidad de preguntas por tarea	1	1	1

Tabla 4. Situación 4.

Propósito de la situación

Que los estudiantes realicen composiciones y descomposiciones de las cantidad 10 o 20 (10 para estudiantes de Jardín, y 20 para estudiantes de Transición), a partir de varios sumandos, para lo cual, los niños y niñas llevan a cabo el juego planteado fortaleciendo las estrategias que emplean para realizar operaciones aditivas. También se utilizan preguntas contextualizadas en problemas con el fin de que los estudiantes completen las cantidades antes mencionadas.

3.1.2 Secuencia didáctica

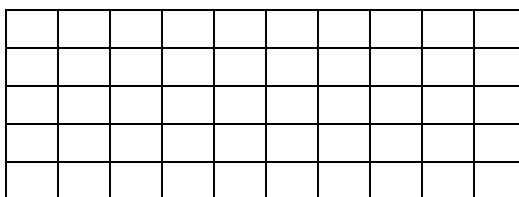
Situación 1: El Juego Cincuenta fichas, el conteo y la correspondencia uno a uno.

Propósitos:

- Movilizar la noción de cardinalidad a partir de la correspondencia uno a uno y la asociación a un número como cardinal.
- Utilizar la correspondencia biunívoca entre la secuencia numérica verbal y la cantidad de puntos en los dados para contar, totalizar, comparar cantidades e identificar el cardinal asociado a una cantidad de puntos.

Descripción de la Tarea:

Para realizar el juego se requieren dos tableros divididos en cuadrículas organizadas en 5 filas y 10 columnas (como se muestra a continuación), 100 fichas circulares de diferente color y dos dados. Se juega en parejas de estudiantes (cada uno tiene un tablero) y por turno lanzan los dados. Van llenando cada tablero con las fichas circulares de acuerdo a la cantidad de puntos obtenidos al lanzar los dados en cada turno. Sólo se puede colocar una ficha por cada cuadrícula. Gana el estudiante que llene completamente las cuadrículas de su tablero.



Conceptos Matemáticos Involucrados:

Las actividades de esta situación están encaminadas a fortalecer la secuencia numérica verbal en el nivel de cadena irrompible, donde la sucesión de términos comienza en el número uno y éstos están bien diferenciados. Lo anterior, para desarrollar el conteo a partir de la relación de biunivocidad entre lo verbal y cantidad de puntos obtenidos. Esta biunivocidad va a permitir asignar un cardinal al conjunto de puntos obtenido.

Expectativas de desempeño:

- Comunicar cantidades de forma escrita y /o verbal,
- Utilizar la secuencia numérica en el orden correcto para contar los puntos del dado y las fichas puestas en el tablero.
- Utilizar la correspondencia biunívoca entre la cantidad de puntos obtenidos y la cantidad de fichas puestas en el tablero.

Tarea 1:

1. Cada pareja de estudiantes juegan “Cincuenta Fichas” registrando el puntaje obtenido en cada casilla de una tabla como la que se muestra a continuación según la suma de las cantidades de los puntos de los dados.

TURNO	PUNTAJE
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

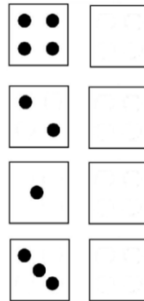
TURNO	PUNTAJE
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	

Durante el juego los estudiantes indican:

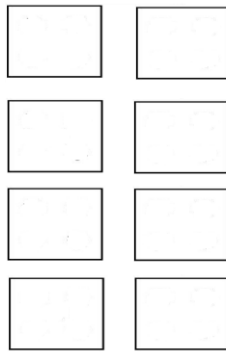
- a. ¿Quién va ganando hasta el momento? ¿por qué?
- b. ¿Cuánto te falta para ganar?
- c. ¿Quién tiene más casillas tapadas?
- d. Indica las razones por las que el ganador obtuvo la victoria
- e. Si el tablero no tuviera 50 casillas, sino 20, ¿en qué turno hubieras ganado?

Tarea 2:

1. Cada pareja de estudiantes juegan “Cincuenta Fichas”: Por turno los estudiantes lanzan los dados, pero sólo pueden llenar las casillas del tablero, si la suma de los puntos obtenidos al lanzarlos es igual a 5.
2. En forma individual, completa los puntos que deberían aparecer en la cara del dado de la derecha para obtener cinco puntos en total.



3. Dibuja los puntos necesarios para que en cada pareja de dados, haya 6 puntos en total.



Tarea 3:

1. En grupo de dos estudiantes juegan una transformación del juego “Cincuenta Fichas” que consiste en que: cada uno de los integrantes del grupo lanza por turnos los dados cinco veces y de forma individual, registran los puntajes obtenidos en cada lanzamiento en una tabla. Gana aquel que al final haya obtenido la mayor cantidad de puntos. La tabla es la siguiente:

Turno	Puntaje dato 1	Puntaje dato 2	Total
1			
2			
3			
4			
5			

2. ¿Quién obtuvo mayor puntaje en el tercer lanzamiento? ¿Cómo lo sabes?
3. En plenaria, completar una tabla como la que aparece a continuación, registrando los puntajes obtenidos por cada pareja de estudiantes.

	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 4	Turno 5
Pareja 1					
Pareja 2					
Pareja 3					
Pareja 4					

Mientras se completa la tabla, preguntar:

- a. ¿Cuál es el mayor número?, ¿por qué es mayor?,
- b. ¿Cuál es el menor número?, ¿por qué es menor?
- c. ¿Cuándo da igual?,
- d. ¿Dónde están los doces? ¿Dónde están los veintiuno?
- e. ¿Están bien escritos los números?

Situación 2: Juego Estrellas y Comparación de Cantidades

Propósito:

- Comparar cardinales usando la correspondencia y el recuento por medio de las relaciones de orden y equivalencia: es igual que, es mayor que, es menor que.
- Potenciar nociones iniciales sobre la estructura multiplicativa a partir de actividades que involucran reparto.

Descripción de la Tarea:

Para realizar el juego se requiere de una baraja de cartas españolas (consiste en un mazo de 48 naipes o cartas, clasificados en cuatro palos: oro, copas, espadas y bastos; cada uno numerado del 1 al 12) y 100 estrellas de diferentes colores y tamaños. Se juega en grupos de 2 a 4 estudiantes. Por turnos, cada niño escoge una carta del mazo y saca la cantidad de estrellas que representa la carta, cuando cada niño lleve 5 turnos, se acaba el juego. Gana el niño que tiene mayor cantidad de estrellas en su poder.

Conceptos Matemáticos Involucrados:

Las actividades de esta situación buscan que los estudiantes comparen cantidades entre colecciones de objetos, una vez que han asignado a dicha colección un cardinal.

Expectativas de desempeño:

- Reconocer el cardinal del número en la baraja de cartas españolas
- Identificar el cardinal correspondiente a la cantidad de objetos de una colección de cartas o estrellas.
- Comparar cantidades entre dos o más colecciones usando expresiones como: es igual que, es mayor que, es menor que.
- Repartir equitativamente una cantidad de objetos entre los miembros de un grupo.

Tarea 1:

1. Cada grupo de estudiantes realizan el juego “Estrellas” registrando el puntaje obtenido en cada casilla de la tabla que se muestra a continuación, según la suma de las cantidades de las estrellas.

	Turno 1	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo 1	Jugador 1		
	Jugador 2		
	Jugador 3		
	Turno 2	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo 1	Jugador 1		
	Jugador 2		
	Jugador 3		
	Turno 3	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo 1	Jugador 1		
	Jugador 2		
	Jugador 3		

Indagar si cada estudiante del grupo establece la relación número carta y el número de estrellas que toma.

2. En un momento determinado del juego (en la segunda o tercera ronda) verificar quién ha obtenido el mayor o menor puntaje al interior de cada grupo:
 - a. ¿Quién ha obtenido mayor o menor puntaje? ¿Por qué?
 - b. ¿Quién va ganando con relación a los demás?
 - c. ¿Cómo han obtenido el puntaje total?
3. Después de registrar los puntajes de cada grupo en el tablero:
 - a. ¿Quién crees que va a ganó? ¿Por qué?
 - b. Mirando los registros de la tabla, ¿Quién obtuvo menor puntaje?
 - c. En el turno dos, ¿quién obtuvo mayor puntaje?
 - d. En el tercer turno cuál fue el menor puntaje ¿Por qué?

Tarea 2:

1. Los jugadores reparten el mazo de cartas españolas de tal manera que todos tengan la misma cantidad de cartas.

2. Cada jugador escoge tres de sus cartas y registra el puntaje en la siguiente tabla:

Turno	Puntaje
1	
2	
3	

3. Cuando la maestra lo indica, cada jugador pone sobre la mesa, una de sus cartas. El jugador cuya carta tenga el puntaje más alto, se lleva todas las cartas. Se repite el proceso tres veces.

Situación 3: Juego Ten. Composición y descomposición de cantidades.

Propósito:

Realizar composiciones del número 10 a partir de dos sumandos en el círculo del 0 al 10.

Conceptos Matemáticos Involucrados

- Composición y descomposición de un número.
- Adición de números.
- Reconocimiento de la cardinalidad por medio de dígitos

Descripción de la Tarea:

Para realizar el juego se organizan grupos de 3 a 5 estudiantes. Cada grupo tiene una caja con 72 piezas triangulares divididas a su vez en tres partes. Cada parte tiene uno de seis colores (amarillo, verde, fucsia, violeta, naranja y azul), y un número del cero al diez. La caja se ubica en el centro de la mesa. Cada jugador toma 3 piezas de la caja y las pone boca arriba; el resto de piezas permanecen en la caja. El estudiante que va a jugar primero, saca una de las piezas de la caja y se pone en el centro de la mesa. Por turnos cada jugador trata de colocar una de sus piezas al lado de la inicial con el fin de que la suma de las cantidades sea igual a 10. Si no tiene una pieza que pueda colocarse

toma una pieza de la caja y vuelve a probar. Si continua sin poder colocar la pieza pasa el turno al siguiente jugador. El ganador es el primero que se queda sin piezas.

Expectativas de desempeño

- Agrupar cantidades para obtener una nueva, siguiendo pautas específicas relacionadas con el color de las fichas.
- Reconocer los dígitos convencionales y asociarlos con la cantidad que representan.

Tarea 1

1. Los estudiantes juegan “Ten” y durante el juego realizan la composición del 10.
2. En forma individual los estudiantes escriben los números que hacen falta para completar 10 en los lados continuos de cada caso

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

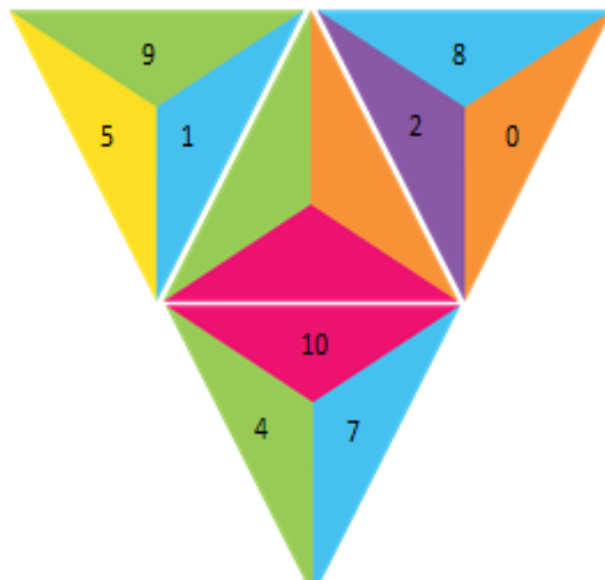
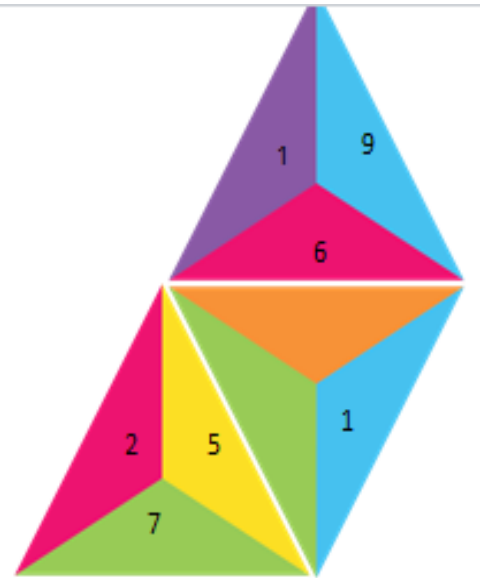
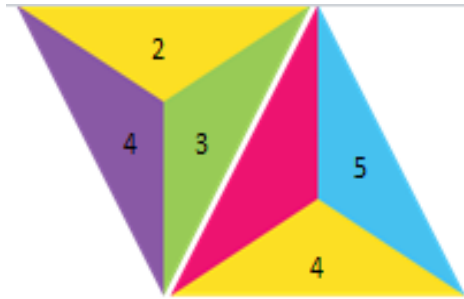
$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

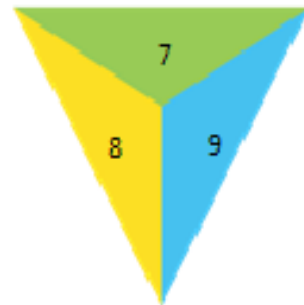
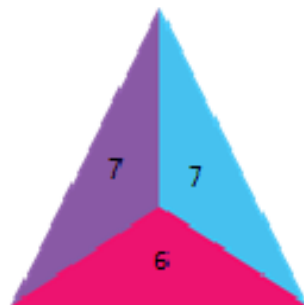
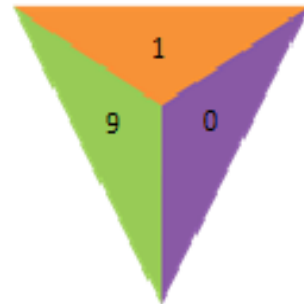
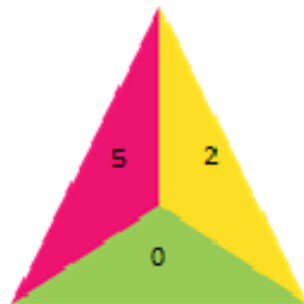
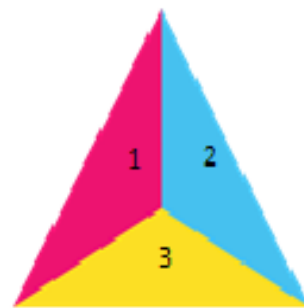
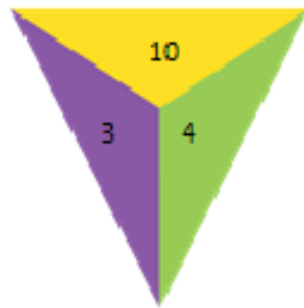
Tarea 2

1. Los estudiantes juegan Ten
2. En forma individual los estudiantes escriben los números que hacen falta para completar 10 en los lados continuos de cada caso.



Tarea 3.

1. Escribe al frente de cada triángulo el valor de la suma de los números que allí se encuentran.
2. Encerrar el triángulo con los números que representan mayor cantidad.



Situación 4: El Juego Veinte en Línea, la composición y descomposición de cantidades⁵

Propósito:

- Utilizar la adición de cantidades de 1 a 10 (Grupo 1)
- Utilizar la adición de cantidades de 1 a 20 (Grupo 2)

Conceptos Matemáticos Involucrados:

Las actividades de esta situación pretenden fortalecer la operación de adición de cantidades entre 1 y 20.

Descripción de la Tarea:

Se juega en grupos de 4 estudiantes. Para realizar el juego se requieren 12 botones de diferentes colores y 28 fichas de dominó, en cada ficha aparecen las siguientes parejas de números:

0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6
1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	
2-2	2-3	2-4	2-5	2-6		
3-3	3-4	3-5	3-6			
4-4	4-5	4-6				
	5-5	5-6				
		6-6				

El juego consiste en completar la cantidad 20 tantas veces como sea posible. Las fichas de dominó se colocan boca abajo en el centro de la mesa y cada jugador toma cinco de ellas.

⁵ El juego 20 en línea está propuesto para el grado Transición. En el caso de grado Jardín, se usa la misma metodología pero el objetivo es sumar hasta 10.

Para empezar la partida se coloca una ficha de dominó boca arriba. Los jugadores reparten equitativamente los 12 botones. Por turnos, los jugadores tratan de completar un total de 10 (20) alineando las fichas de dominó. En cada ronda, cada jugador toma otra ficha de dominó del centro para mantener en su poder cinco fichas. Cuando un jugador logra colocar la ficha de dominó que alineada con las demás forman un total de 10 (20), cierra la línea con un botón. El primer jugador en quedarse sin botones, gana el juego.

Expectativas de desempeño:

- Componer cantidades del 1 al 20 (10) para potenciar la noción de adición.
- Identificar el símbolo de los números del 1 al 20 (10).

Tarea 1

1. Los estudiantes juegan 20 (10) en línea. En el desarrollo del juego los estudiantes responden: ¿Qué cantidad tienes en cada ficha? ¿Qué ficha debes colocar para gana

Tarea 2 (Para el Grupo 1)

Después de jugar 10 en línea, los estudiantes responden:

- a. María, Jesús y Luisa están jugando. María y Jesús ya pusieron sus fichas como se observa a continuación:

2	1
---	---

1	1
---	---

--	--

El turno es de Luisa ayúdale a ganar escribiendo los números que faltan en la ficha en blanco.

- b. Es el turno de Luisa y María:

4	1
---	---

1	2
---	---

--	--

Ayudale a Jesús a ganar.

- c. María ha ganado el juego y ha puesto su ficha después de Jesús, escribe los números de la ficha de Luisa:

--	--

3	1
---	---

1	4
---	---

Tarea 2 (para el Grupo2)

Después de jugar 20 en línea, los estudiantes responden:

- a. María, Jesús y Luisa están jugando. María y Jesús ya pusieron sus fichas como se observa a continuación:

5	5
---	---

4	1
---	---

--	--

El turno es de Luisa ayúdale a ganar escribiendo los números que faltan en la ficha en blanco.

- b. Es el turno de Luisa y María:

5	2
---	---

2	6
---	---

--	--

Ayudale a Jesús a ganar.

- c. Maria ha ganado el juego y ha puesto su ficha despues de Jesús, escribe los números de la ficha de Luisa:

--	--

3	1
---	---

1	5
---	---

Tarea 3 (Para el Grupo 1)

1. Maria, Jesús y Luisa juegan 10 en línea, María puso su ficha



0	1
---	---

Estas son las fichas de Jesús y Luisa

 <table><tr><td>2</td><td>2</td></tr></table> <table><tr><td>0</td><td>2</td></tr></table>	2	2	0	2	 <table><tr><td>2</td><td>3</td></tr></table>	2	3
2	2						
0	2						
2	3						

Es el turno de Jesús ¿Qué ficha debe poner para que Luisa no gane?

Tarea 3 (Para el Grupo 2)

1. Maria, Jesús y Luisa juegan 20 en línea, María puso su ficha



4	1
---	---

Estas son las fichas de Jesús y Luisa

 <table><tr><td>2</td><td>0</td></tr></table> <table><tr><td>5</td><td>0</td></tr></table>	2	0	5	0	 <table><tr><td>5</td><td>5</td></tr></table>	5	5
2	0						
5	0						
5	5						

Es el turno de Jesús ¿Qué ficha debe poner para que Luisa no gane?

Escribe qué aprendiste con el juego:

3.2 METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Para la realización de esta secuencia se contó con 10 sesiones, cada una tiene una duración aproximada de 30 a 45 minutos, las situaciones se realizaron en la jornada de la mañana en el Colegio Jardín Infantil Helen Keller, y en la jornada de la tarde también denominada como “jornada adicional” en el Colegio Mayor San Francisco de Asís.

Las actividades planeadas involucran materiales manipulativos, fichas y plenarias, las cuales se realizan de manera individual y de manera grupal dependiendo de la tarea. Las personas que dirigieron las actividades fueron las investigadoras, de modo que una de ellas realiza la implementación y la otra toma los registros audiovisuales o escritos. Durante el desarrollo de la implementación de la secuencia se realizan las preguntas consignadas en cada tarea, permitiendo que los estudiantes participen de manera activa en el desarrollo de las mismas y den a conocer su opinión frente a la multiplicidad de aspectos en torno a la construcción del concepto del número natural. Los registros fueron de dos tipos, el audiovisual en el cual se implementó una cámara digital para realizar filmaciones y los registros fotográficos; y la toma de notas, realizada por las investigadoras en donde se consigna de manera detallada las opiniones y acciones de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades. Los registros audiovisuales del grupo 2 no fueron publicados en vista de que la institución no lo autorizó. Sin embargo, se toman en cuenta para el análisis de los resultados de la implementación.

3.3 IMPLEMENTACIÓN

A continuación se presentan los aspectos principales de la implementación en relación a la población y a la metodología de trabajo en el aula.

3.3.1 Población

La implementación se llevó a cabo en el Jardín Infantil Helen Keller y el Colegio Mayor San Francisco de Asís, en los grados Jardín y Transición respectivamente.

El Grupo 1 está conformado por niños y niñas del nivel Jardín, del Jardín Infantil Colegio Helen Keller. Sus edades oscilan entre 4 y 5 años. Este grupo está conformado por 6 niñas y 7 niños. La mayoría de ellos asiste regularmente a clases.

El Grupo 2 está conformado por algunos niños y niñas del Colegio mayor San Francisco de Asís de grado Transición, sus edades oscilan entre los 5 y 6 años y pertenecen al grupo de la tarde, también denominado como Jornada Adicional. En este grupo normalmente se realiza un acompañamiento en las tareas del colegio, se da un espacio para la lonchera y la siesta de los estudiantes. El grupo está conformado por 3 niñas y 7 niños, y su asistencia a clases es irregular.

En el apartado de resultados y análisis de resultados aparece el número de estudiantes que participan en cada una de las actividades propuestas.

3.3.2 Actividad en el aula

La Secuencia didáctica sobre La Construcción del Concepto de Número Natural en Preescolar se implementó en las instituciones mencionadas anteriormente, en el periodo comprendido entre el 15 de mayo y 7 de junio. Las Tareas se realizaron en 10 sesiones cuya duración en promedio oscilaron entre 30- 45 minutos. En la implementación, las autoras interactúan con los estudiantes a través de la realización de las tareas propuestas. A continuación se presenta la tabla 1, en cual se da a conocer la organización de los estudiantes en cada situación y tarea. .

Tipo de Organización Situación	Individual	Pareja	Grupal
Situación 1	Tarea 2	Tarea 1, Tarea 3	
Situación 2			Tarea 1, Tarea 2
Situación 3	Tarea 1, Tarea 2, Tarea 3		
Situación 4	Tarea 2, Tarea 3		Tarea 1

Tabla 5. Organización de los estudiantes en cada situación y tarea

Las personas encargadas de dirigir las tareas de la secuencia didáctica sobre la construcción del número natural en preescolar, fueron las autoras de este trabajo. Durante la implementación con los niños del Grupo 1, una de las investigadoras era la encargada de guiar la actividad, mientras la otra investigadora se encargaba de tomar los registros audiovisuales y escritos. En el Grupo 2 se invertían los papeles de las investigadoras. Es importante destacar que también se hizo uso de toma de notas por parte de las autoras, con el fin de analizar detalladamente los procedimientos registrados.

3.4 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados de la implementación de la Secuencia Didáctica, organizados según el grupo, por situación (S1, S2, S3, S4), tarea (T1, T2, T3, T4), y pregunta (P1, P2, P3). Para ello se tipifican las respuestas de los estudiantes por medio de tablas o descripciones de los resultados, teniendo como referentes los registros escritos, audiovisuales y toma de notas, de acuerdo a las características particulares de cada grupo al enfrentarse a las situaciones propuestas.

Se utilizan las siguientes convenciones para la presentación y organización de los resultados de las situaciones y análisis de los mismos:

S(n): Significa n situaciones, donde $n = 1, 2, 3, 4$. Por ejemplo, S1, significa Situación 1.

T(n): Significa n tareas, donde $n = 1, 2, 3$ por ejemplo: T1, significa Tarea 1.

P(n): Significa n preguntas, donde $n = 1, 2, 3, 4$. Por ejemplo P1 significa Pregunta 1.

3.4.1 Resultados y análisis de resultados de la Situación 1 (S1)

Situación 1: El juego cincuenta fichas, el conteo y la correspondencia biunívoca.

Descripción general de la aplicación de la actividad

La situación 1, consta de tres tareas, las cuales fueron aplicadas en tres sesiones entre el 14 y el 17 de mayo de 2013. Las sesiones desarrolladas con el Grupo 1 se llevaron a cabo en la mañana, mientras que con el Grupo 2, se realizaron en horas de la tarde. En toda la implementación de esta secuencia, se usa estos horarios.

La tarea 1 comienza con la presentación y explicación del juego Cincuenta Fichas. A continuación, los estudiantes se organizan en parejas para jugar, registrando individualmente los puntajes obtenidos al lanzar los dados, en una tabla. En el Grupo 1 esta actividad tuvo una duración de 45 minutos, mientras que en el Grupo 2 se requirieron 35 minutos.

Para el desarrollo de la tarea 2, en un primer momento, los estudiantes se organizaron en pareja para jugar Cincuenta fichas, pero sólo llenan el tablero si la suma de los puntos de los dados es igual a cinco. En un segundo momento, los estudiantes completan de manera individual las fichas propuestas. Esta tarea tuvo una duración promedio de 30 minutos en ambos grupos. Sin embargo, cabe resaltar que varios estudiantes del Grupo 1, necesitaron acompañamiento individual para esta tarea, por lo que al día siguiente, a primera hora, terminaron de completar sus fichas.

En el desarrollo de la tarea 3, los estudiantes se organizaron en parejas, y hacia el final de la sesión, se realizó una plenaria para discutir acerca de los puntajes obtenidos al interior de cada pareja. Cabe resaltar que esta fue la sesión más larga en ambos grupos, y su duración promedio fue de 50 minutos.

Esta situación pretende exponer las estrategias de conteo que utilizan los estudiantes con el fin de determinar si aplican o no el principio de biunivocidad al asignar a cada elemento un número para contar. Por otra parte, las fichas permiten reconocer el tipo de representación que utilizan para registrar las cantidades de los puntos en los dados.

- **Resultados y análisis de la Tarea 1 (T1)**

Situación 1: Tarea 1, Pregunta 1 (S1T1P1)

Cada pareja de estudiantes juegan “Cincuenta Fichas” (P1) registrando el puntaje obtenido en cada casilla de una tabla como la que se muestra a continuación según la suma de las cantidades de los puntos de los dados.

Turno	Puntaje
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Observaciones Iniciales

Al inicio del trabajo se encontró que a los estudiantes de ambos grupos se les dificultó el manejo de la tabla, puesto que nunca se habían enfrentado a este tipo de registro. Además, ante la necesidad de completar el tablero para ganar, los estudiantes olvidan registrar los puntajes. Por lo tanto, se resalta el hecho de que los estudiantes necesitaron el apoyo de la maestra para empezar a registrar en la tabla.

A continuación se registran en las tablas 6 y 7 los tipos de respuesta a la T1P1, anotando la frecuencia absoluta y relativa, por grupos.

Grupo 1.

Población: 11 estudiantes.

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que registran la cantidad de los puntos con una representación de segmentos verticales (rayitas) o puntos	6	54%
Estudiantes que utilizan el registro simbólico de los números	3	27%
Estudiantes que en el primer lanzamiento llenan tantas casillas como puntos obtenidos	2	18%

Tabla 6. Tipificación S1, T1, P1

Grupo 2

Población: 9 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan registro simbólico en forma correcta o convencional	4	44%
Estudiantes que utilizan registro simbólico que atiende a la cantidad, pero escritos al revés (11, Ɔ, 5)	5	56%

Tabla 7. Tipificación S1, T1, P1.

Además, de acuerdo al registro audiovisual, se encuentra que los estudiantes cuentan los puntos de las siguientes maneras:

Grupo 1

- Señalan con el dedo cada uno de los puntos de los dados, sin repetir, mientras verbalizan el conteo y expresan verbalmente el cardinal que representa la cantidad de puntos en el dado.
- Observan detenidamente los dados y expresan verbalmente la cantidad de puntos en ellos, sin señalarlos uno a uno.
- Asignan a cada punto un número, sin atender a la secuencia numérica verbal.

Grupo 2

- Señalan con el dedo, verbalizan el conteo y dicen el cardinal que representa la cantidad de puntos en el dado.
- No señala con el dedo, solo dice el vocablo y el cardinal que representa la cantidad de puntos en el dado.
- Señalan los puntos solamente

Al totalizar las cantidades, las respuestas de los estudiantes se tipifican de la siguiente manera:

Grupo 1

- Cuentan los puntos de los dados y el último número expresado es el que determina la cantidad

- Cuentan los puntos de cada dado por separado, luego los juntan y vuelven a contar

Grupo 2

- Cuentan los puntos de los dados para totalizar
- Miran los puntos en el dado y dicen el cardinal.

Análisis S1, T1, P1

Teniendo en cuenta los registros de la Tabla 6, se aprecia que la mayoría de los estudiantes del Grupo 1 utilizan registros gráficos para dar cuenta de la cantidad de puntos obtenidos en cada tiro de los dados, al completar la tabla (Ver anexo 1). Además, un porcentaje del 27% de los estudiantes utiliza el registro simbólico en forma convencional, con algunas dificultades en su escritura. Lo anterior, permite inferir que los estudiantes de Jardín pueden registrar correctamente una cantidad haciendo correspondencia entre los puntos de los dados y los segmentos verticales (rayitas) o puntos utilizados y que otros, utilizan los símbolos numéricos para representar la cantidad. Estos últimos parece que están en un nivel de generalización un poco más alto.

Según el registro audiovisual, es importante señalar que en el proceso de conteo según la actividad, los estudiantes del Grupo 1 utilizan en forma privilegiada señalar los puntos con el dedo, acompañado este proceso de la enunciación secuencia numérica en forma verbal en el orden convencional fundamentalmente; lo que significa, que los estudiantes también establecen una relación uno a uno entre los puntos y los vocablos de los números. Hecho fundamental en la adquisición del concepto de número natural, puesto que se requiere al emplear los términos de la secuencia numérica y los señalamientos de los puntos, se puede avanzar en la asimilación de la regla de cardinación, tal como se expresa en el capítulo 2.

Además, si se observan los registros que utiliza este grupo para dar cuenta del total de puntos obtenidos en cada tiro, se encuentra que asocian el último número de la secuencia numérica verbal como el cardinal del conjunto de puntos; sin embargo, no se puede olvidar que el registro es gráfico en la mayoría de los casos.

En relación a esta misma actividad en el Grupo 2, se encuentra, según la Tabla 7, que todos los estudiantes de Transición utilizan un registro simbólico para dar cuenta del número de puntos de los dados en cada tiro (Ver anexo 2). Sin embargo, sobresale el hecho que cerca de la mitad de estos estudiantes hacen este registro con algunos problemas en su escritura; es decir, que los estudiantes reconocen el símbolo que corresponde a la cantidad en forma correcta pero tienen dificultades en el sentido o lateralidad convencional para escribir los números. Cabe resaltar que el proceso de escritura correcta de los números está asociado a los conceptos de izquierda y derecha, los cuales sólo son diferenciados totalmente hacia los 8 años, y estos estudiantes cuyas edades oscilan entre 5 y 6 años, se encuentran en este proceso. Por otra parte, es importante reconocer que en este proceso también influyen las experiencias de los niños y niñas, más allá de la edad.

Asimismo, sobresale el hecho de que algunos estudiantes de este grupo cuentan por subitización, es decir, reconocen la totalidad de la cantidad sin acceder al conteo. Esto parece tener la causa en la cantidad máxima de puntos en la cara de un dado (seis), la proximidad entre ellos y su tamaño en los dados. No obstante, hay estudiantes que recurren al conteo utilizando los dedos de las manos.

En el proceso de totalizar la cantidad de puntos según cada tiro de los dados, se encontró que concuerda con lo anterior, es decir, subitizan o cuentan.

Es importante anotar que el proceso de conteo se facilitó por la manipulación de las fichas (circulares) y la posibilidad en su organización (tablero).

Situación 1: Tarea 1, Pregunta 2 (S1T1P2)

P2. Durante el Juego los estudiantes indican:

- a. ¿Quién va ganando hasta el momento? ¿por qué?
- b. ¿Cuánto te falta para ganar?
- c. ¿Quién tiene más casillas tapadas?
- d. Indica las razones por las que el ganador obtuvo la victoria
- e. Si el tablero no tuviera 50 casillas, sino 20, ¿en qué turno hubieras ganado?

Grupo 1

Respecto al literal a, los estudiantes del grupo 1, deciden que alguien va ganando si tiene más fichas en el tablero, si ha lanzado mayor cantidad de veces o si su compañero no tiene ninguna ficha en el tablero. Lo anterior, obedece a una estimación que hacen los niños y niñas para determinar quién va ganando.

Al dar respuesta al literal b, la estrategia de estimación es reemplazada por la del conteo, puesto que los niños cuentan en voz alta las casillas vacías en el tablero: a medida que van diciendo un número, van señalando una casilla vacía, para dar una respuesta cuantitativa. Sin embargo, no continúan con esta estrategia para determinar quién tiene más casillas tapadas. Aquí, vuelven a emplear la estimación, mirando esta vez la cantidad de filas (estén completamente llenas o no), es decir, quien tiene más cantidad de filas es el que tiene más casillas tapadas, así la fila no esté completamente llena.

Para los estudiantes de Jardín, la única razón válida para que alguien gane es que complete el tablero, tal como se les indicó al presentarles el juego.

Cuando se les pregunta por lo establecido en el literal e, los estudiantes miran el tablero y la tabla, pero no responden esta pregunta. Ni siquiera intentan contar las primeras veinte fichas.

Grupo 2

Para responder a los literales *a* y *c*, algunos estudiantes del grupo 2 se fijan en la cantidad de puntos que tienen en el tablero, otros dicen que el ganador es el primero en tirar el dado, pues ha tenido más turnos que el otro jugador y por tanto tiene mayor cantidad de puntos acumulados. Otra estrategia consiste en comparar las filas (del tablero) que han llenado; entre más filas llenas tienen más cantidad de puntos. Se concluye que hay un empate si la cantidad de filas llenas es igual.

Los niños y niñas de este grupo expresan respuestas cualitativas para responder al literal *b*; usan términos como “muchos” cuando ven varias casillas vacías o “poquitas” cuando el número de casillas vacías es menor que el de su compañero de juego, otros niños

cuentan los cuadrados vacíos y dicen el cardinal correspondiente a la cantidad de cuadros sin llenar.

Por otra parte, se asume que uno de los jugadores obtiene la victoria por varias razones: porque quien inicia el lanzamiento de los dados ha tenido mayor cantidad de tiros; o porque en la tabla las cantidades registradas de uno, son mayores que las del compañero. Algunos niños atribuyen la victoria al que ha lanzado primero y por tanto tiene más puntaje que compañero. Otros niños atribuyen la victoria a quien ha completado el tablero, expresando que quien lo llena es porque obtuvo el puntaje que necesitaba para ello.

Al responder el literal e los estudiantes de transición contestan cualquier posición, y señalan un turno de la tabla de registro, sea acertado o no.

Análisis S1, T1, P2

A partir de las respuestas de los estudiantes del Grupo 1 al literal *a* y *c* de la P2, se puede inferir que para determinar quién va ganando en un momento determinado del juego o quién tiene más casillas tapadas, los estudiantes aluden a estimar la cantidad de fichas puestas en el tablero y la cantidad de veces que se han tirado los dados. Esto, permite afirmar que los estudiantes utilizan estas estrategias para saber dónde hay más, es decir, para comparar cantidades. Cabe resaltar que en este caso, no hacen uso del conteo sino de una estimación.

Lo anterior, es un desempeño propio de los niños para establecer relaciones de orden, en vista de que expresan indiscriminadamente cuál es la mayor o la menor cantidad de objetos entre dos colecciones de diferente tamaño, que están visibles, sin realizar conteo.

Caso contrario ocurre al dar respuesta al literal *b*, cuando se les pregunta cuánto les falta para ganar, puesto que en ese momento todos los estudiantes de Jardín recurren a contar la cantidad de cuadros vacíos en su tablero. Se nota una necesidad de dar una respuesta concreta a esta pregunta, es decir, expresan un número, sin importar si es acertado o no. Sólo una estudiante de este grupo al contar, asigna a cada cuadro vacío un número, pero

no se corresponde con la secuencia numérica verbal, no obstante, afirma que el último número dicho corresponde a la cantidad de cuadros que le faltan para ganar. Esto, permite ver que esta estudiante maneja la regla de cardinación.

Por otra parte, es notable que los estudiantes de Jardín expresen una respuesta cuantitativa al interrogante ¿cuántos hay?

Para los estudiantes de este grupo, la única explicación a que alguien gane, se debe a que ha completado TODO el tablero, tal como la investigadora explicó en el momento de presentarles el juego “Cincuenta Fichas”. Esto, muestra que los niños se apropian de las reglas del juego, las entienden y las practican, es decir, están interesados en realizar el juego y disfrutarlo

La respuesta del Grupo 1, a la pregunta planteada en el literal *e*, podría estar relacionada con el hecho de que los estudiantes miran de forma aislada la cantidad de puntos obtenidos en cada lanzamiento. Pareciera que los estudiantes no entienden la consigna, a pesar de que la investigadora interviene repitiendo la pregunta en varias ocasiones.

En el caso del Grupo 2, para dar respuesta a los literales *a*, *c* y *d*, los estudiantes asumen que el jugador que va ganando hasta el momento en que se hace la pregunta, es aquel que tiene mayor cantidad de puntos o filas llenas en el tablero, o quien ha sido el primero en lanzar los dados. En el primer caso, al igual que en el Grupo 1, los estudiantes recurren a la estimación, comparando perceptualmente los puntos en cada tablero. En el segundo caso, llama la atención la importancia que le dan los estudiantes al orden en que lanzan los dados, es decir, atribuyen al primer jugador la victoria. En este último caso, parece que los estudiantes piensan que el que lanza primero puede tener más turnos a la hora de la pregunta, y más turnos significan más cantidad de puntos, cosa que no es correcta puesto que mayor cantidad de turnos no implica mayor cantidad de puntos obtenidos al lanzar los dados.

Respecto al literal *b*, los estudiantes de Transición usan términos como “muchos” o “pocos” para expresar cuánto les falta para ganar, a diferencia de los niños y niñas de Jardín, que tienen la necesidad de expresar un cardinal para dar respuesta a esta pregunta. Es notable la diferencia de ambos grupos en este aspecto, en el cual se solicita

a los estudiantes que expresen cuánto les falta para ganar, puesto que se podría creer que los estudiantes de Transición den respuestas cuantitativas y los de Jardín respuestas cualitativas, caso contrario a lo que ocurrió. Esto quiere decir que la edad no es determinante, sino las experiencias de los estudiantes en ciertos aspectos de la construcción del concepto de número.

En cuanto al literal e, los estudiantes del Grupo 2, hacen uso de la información registrada en la tabla, para determinar el turno en que se obtendrían veinte puntos, puesto que buscan relacionar la información de la tabla (turno- puntaje en cada lanzamiento), para responder a la pregunta. En este caso, estiman la posición en la que obtendrían veinte puntos. Por otra parte, cabe resaltar que ningún estudiante asocia el primer lanzamiento con la cantidad de veinte, es decir, tienen claro que en un tiro, no podrán obtener veinte puntos.

- **Resultados y análisis de la Tarea 2 (T2)**

Situación 1: Tarea 2, Pregunta 1 (S1T2P1)

P1. Cada pareja de estudiantes juegan “Cincuenta Fichas”: Por turno los estudiantes lanzan los dados, pero sólo pueden llenar las casillas del tablero, si la suma de los puntos obtenidos al lanzarlos es igual a 5.

Grupo 1. Población 12 estudiantes

Para garantizar que la suma de los puntos de los dados es igual a cinco, los estudiantes inicialmente recurren al conteo, sin importar si ven “muchos” o “pocos” puntos y asocian esta cantidad a la cantidad de círculos que deben poner en el tablero

En un primero momento, los estudiantes cuentan las cantidades de cada dado por separado, luego juntan los dos dados y cuentan la cantidad total de los puntos. En un segundo momento, luego de varios lanzamientos, cuentan los puntos de los dos dados

Después de algunos lanzamientos, expresan que es “difícil” sacar los cinco puntos en un lanzamiento, dejan de señalar para contar los puntos de los dados en cada tiro, puesto que totalizan la cantidad de puntos con solo ver los dados.

Grupo 2. Población 6 estudiantes.

Inicialmente los estudiantes cuentan las cantidades de los dos dados de manera continua, señalando los puntos y diciendo el cardinal, saben que solo pueden poner las fichas en el tablero si obtienen cinco puntos.

Algunos estudiantes cuando ven varios puntos en los dados de manera inmediata dicen que no hay cinco puntos sin recurrir al conteo y cuando ven pocos puntos cuentan para verificar si hay cinco entre los dos dados.

Los estudiantes empiezan a realizar hipótesis sobre los números que necesitarían en los dados para obtener cinco puntos, dos y tres por ejemplo.

Análisis S1, T2, P1

En el transcurso del juego Cincuenta Fichas, modificado según lo planteado en la Secuencia Didáctica sobre la Construcción del Concepto de Número en Preescolar, los estudiantes del Grupo 1 y la mayoría de estudiantes del Grupo 2, usan en primera instancia el conteo para determinar si la suma de las cantidades de los puntos en los dados, es igual a cinco. Para ello, señalan uno a uno los puntos a medida que dicen el número. Esto, hace referencia a un tipo de correspondencia importante en el desarrollo de la habilidad de contar: un apareamiento temporal del término con la acción de señalar.

En segunda instancia, los niños y niñas, recurren a la subitización, esto es, decir de manera casi instantánea la cantidad de puntos en los dados con sólo mirarlos, sin contarlos.

A diferencia del Grupo 1, algunos de los estudiantes del Grupo 2, utilizan la subitización como única estrategia para determinar si la suma de los puntos de los dados es igual a cinco. Además, concluyen que las únicas combinaciones posibles para obtener cinco puntos son: dos y tres, y cuatro y uno.

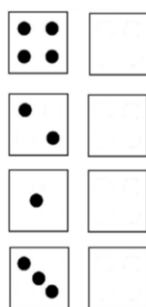
En este aspecto se puede afirmar que los estudiantes de Jardín reconocen la dificultad de obtener cinco puntos con dos dados, y no reconocen la descomposición previa, es decir, no preestablecen los posibles números que se necesitarían, a diferencia de los estudiantes

del Grupo 2, quienes establecen hipótesis sobre los números que requieren para obtener cinco puntos.

La composición y descomposición de números es un aspecto fundamental para las operaciones en tanto los niños son conscientes de que los números tienen diferentes formas de construirse, en este caso, $5 = 2+3$, $5 = 4+1$, $5 = 3+2$, $5 = 1+4$.

Situación 1: Tarea 2, Pregunta 2 (S1T2P2)

P2. En forma individual, completa los puntos que deberían aparecer en la cara del dado de la derecha para obtener cinco puntos en total.



Grupo 1. Población 12 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encuentran los puntos de todas las caras de los dados para obtener cinco puntos en total	9	75%
Estudiantes que encuentran los puntos tres caras de los dados para obtener cinco puntos en total	2	17%
Estudiantes que encuentran los puntos de dos caras de los dados para obtener cinco puntos en total.	1	8%

Tabla 8. Tipificación S1, T2, P2

Grupo 2. Población: 6 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encuentran los puntos de todas las caras de los dados para obtener cinco puntos en total	5	83%
Estudiantes que encuentran los puntos de tres caras de los dados para obtener cinco puntos en total y se equivocan en una cara	1	17%

Tabla 9. Tipificación S1, T2, P2

Análisis S1, T2, P2

La tabla 8 muestra que el 75% de los estudiantes del Grupo 1 encuentran los puntos en las cuatro caras de los dados que se les solicita para obtener cinco puntos en total, el 17% solo completan tres casos, y el 8% sólo completa los puntos de una de las caras de los dados para obtener cinco puntos en total.

Además, según la toma de notas y el registro audiovisual, se aprecia que los estudiantes del Grupo 1 utilizan como primera estrategia la estimación para ir completando los puntos, luego, recurren al conteo para verificar la veracidad de la respuesta, y algunos de los estudiantes tachan los puntos excedentes para que la suma de los puntos de las caras de los dados, sea igual a 5 (Ver anexo 3). Esto, deja ver la correspondencia término a término que emplean para contar, y darse cuenta si sobran puntos.

Sólo hay una estudiante que copia a una de sus compañeras la cantidad de puntos que debe poner en dos de las caras de los dados, y llena el resto de las caras de los dados de manera aleatoria. Esto puede deberse a que esta estudiante, no ha tenido experiencias previas que la hayan permitido construir la noción de cantidad, además esta estudiante presenta algunas dificultades emocionales al interior de su familia.

Los resultados de la tabla 9 muestran que el 83% de los estudiantes de Transición encuentran los puntos en las cuatro caras de los dados para completar y obtener cinco puntos en total; y el 17% completan tres caras de los dados y se equivocan en una cara.

Los estudiantes del Grupo 2, usan como estrategia el conteo de los puntos que indica el dado de la izquierda y continúan dibujando los puntos siguiendo la secuencia numérica hasta llegar a cinco, luego cuentan todos los puntos de los dos dados para asignar el cardinal correspondiente a la colección,

Si se llega el caso en que la colección de puntos es mayor de cinco borran los puntos que sobran y si es menor que cinco dibujan el resto para completar la colección de puntos (Ver anexo 4).

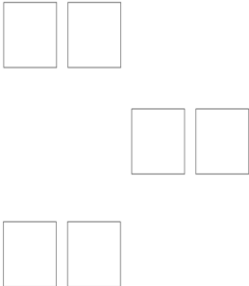
Lo anterior permite afirmar que la mayoría de los estudiantes de Jardín y Transición reconocen la cantidad de cinco, pero solo 9 de los 12 estudiantes de Jardín y 4 de 6

estudiantes de Transición pueden presentar esta cantidad cuando diferentes composiciones. Esta tarea puede facilitarse en estos niveles debido al tipo de registro icónico (puntos), el cual permite el conteo como estrategia para completar la tarea.

Se reconoce, según los resultados de esta tarea, que los estudiantes de Jardín y Transición pueden representar una cantidad gráficamente, lo que parecería indicar que en el caso de contar objetos (sillas, mesas, etc.), los estudiantes están en la capacidad de representarlos gráficamente sin recurrir al dibujo fiel del objeto.

Situación 1: Tarea 2, Pregunta 3 (S1T2P3)

P3. Dibuja los puntos necesarios para que en cada pareja de dados, haya 6 puntos en total.



Grupo 1. Población 11 estudiantes.

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encuentran tres combinaciones diferentes para obtener 6 puntos en total	4	36%
Estudiantes que encuentran dos combinaciones diferentes para obtener 6 puntos en total y repiten una.	3	28%
Estudiantes que encuentran una combinación para obtener 6 puntos en total y la repiten en cada caso.	4	36%
Estudiantes que no encuentran ninguna combinación para obtener 6 puntos en total	1	9%

Tabla 10. Tipificación S1, T2, P3

Grupo 2. Población: 6 estudiantes.

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encuentran tres combinaciones diferentes s para obtener 6 puntos en total	4	66%

Estudiantes que encuentran dos combinaciones diferentes para obtener 6 puntos en total y se equivocan en una	1	17%
Estudiantes que encuentran dos combinaciones diferentes para obtener 6 puntos en total y repiten una.	1	17%

Tabla 11. Tipificación S1, T2, P3

Análisis S1, T2, P3

En la tabla 10, se aprecia que el 36% de los estudiantes del Grupo 1 encuentran las tres combinaciones posibles para formar seis puntos en total, el 28% encuentran dos combinaciones diferentes y repiten una; como también un 36% sólo registran una combinación encontrada y la repiten en cada caso, y el 9% de los estudiantes no encuentran ninguna combinación para obtener 6 puntos en total.

De lo anterior se puede deducir que la mayoría de los estudiantes encuentran al menos una combinación posible para formar el cardinal 6; y según los registros audiovisuales y toma de notas, se aprecia que los niños reconocen que la cara de un dado no tienen más de seis puntos; algunos, cuando encuentran una combinación, la repiten en los otros recuadros. Al explicarles nuevamente la tarea, se niegan a buscar otras combinaciones, les basta con una. Para la mayoría de los estudiantes de este grupo, es evidente que tres y tres es igual a seis, y se sigue notando la necesidad de tachar los puntos sobrantes al rectificar las respuestas.

Es importante la manera en que los estudiantes descubren diferentes formas de componer una cantidad. Muestran asombro ante las nuevas combinaciones posibles que van hallando, recordando las cantidades que les sirvieron al realizar el juego previamente (Ver anexo 5).

La estudiante que no encuentra ninguna combinación, no conoce la secuencia numérica verbal, pero asigna a cada elemento un número indistinto. Se resalta que cuenta correctamente hasta tres, y en ocasiones, hasta 4. A pesar del acompañamiento individual que se le presta, su registro evidencia que en el primer caso, dibuja seis puntos en la primera cara del dado, y en el segundo caso, dibuja aleatoriamente la cantidad de puntos, sin percatarse de la tarea propuesta. Para el tercer caso, se niega a continuar.

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 11 se observa que en el Grupo 2, el 66% de los estudiantes encuentran tres combinaciones diferentes para obtener seis puntos en total, el 17% encuentran dos combinaciones y repiten una; y el 17% restante encuentran dos combinaciones posibles para completar seis puntos y una de ellas es errónea. A diferencia del Grupo 1, todos los estudiantes de transición encuentran como mínimo dos combinaciones diferentes para obtener seis puntos en total (ver anexo 6).

Teniendo en cuenta los registros audiovisuales y toma de notas, se pudo observar que algunos estudiantes plantean hipótesis sobre el número que se debe ubicar en el primer recuadro, reconociendo que no pueden usar cantidades superiores a seis; usan el conteo a medida que dibujan los puntos para completar la otra cara del dado y obtener seis puntos en total. Varios estudiantes de Transición se ayudan de los dedos de las manos para ubicar los puntos de los dados; doblan algunos dedos y dejan levantados los que complementan seis, de modo que los dedos doblados corresponden a la cantidad que se ubica en la primera cara del dado y los dedos levantados corresponden a la cantidad ubicada en la segunda cara del dado. Este grupo, también recurre a la rectificación y corrección de los puntos sobrantes, tachándolos. Se observa que la mayoría de los estudiantes en ambos grupos, dibujan los puntos de manera similar a como aparecen en los dados, a pesar de que en ese momento no los tienen a mano.

A partir de estos resultados del Grupo 1 y del Grupo 2, se puede inferir que los estudiantes de Jardín y Transición, comprenden que una cantidad puede resultar de la composición de varias cantidades y para el caso de la cantidad seis pueden hacer la composición por lo menos de dos combinaciones diferentes.

De manera similar a la P2 de la T2 el registro gráfico parece facilitar la realización de la actividad, puesto que la tarea exige respuestas icónicas, es decir, representar la cantidad mediante puntos.

Además, desde el punto de vista académico se avanza en la aceptación de completar una tarea, puesto que la gran mayoría de los niños no dejan cuadros vacíos, dibujan los puntos aunque la combinación sea la misma.

Por otra parte las estrategias usadas para completar los puntos son muy creativas; llama la atención el uso de los dedos para componer o descomponer, lo que permite apreciar la relación de equipotencia; para completar la cantidad seis por ejemplo, el estudiante cuenta seis dedos en sus manos y juega con ellos doblando unos y dejando otros levantados, de manera que a cada uno de los dedos doblados le corresponde un punto en la primera cara del dado; y a cada uno de los dedos levantados le corresponde un punto en la segunda cara del dado.

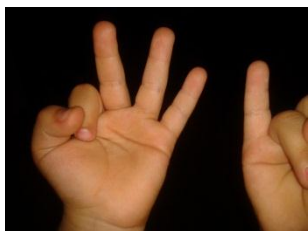


Ilustración 2. Estrategia $2+4=6$

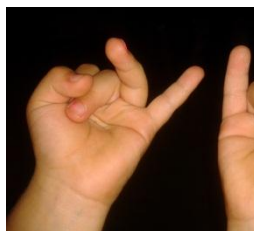


Ilustración 3. Estrategia $3+3=6$



Ilustración 4. Estrategia $1+5=6$

Finalmente, llama la atención que el desarrollo de esta tarea exige un mayor requerimiento cognitivo que la tarea propuesta antes (T2, P2), pues los estudiantes deben realizar las combinaciones para obtener seis puntos en total, mientras que en la pregunta 2, sólo debían completar los puntos para obtener la cantidad cinco al juntar las caras de los dados, lo que implica conocer o descubrir las combinaciones de la cantidad de seis sin recurso concreto, más que los dedos de sus manos.

Sobresale el hecho que en la T2P2, se plantea la adición como complemento, mientras que en la T2P3, se plantea como agrupación, lo que implica un nivel de abstracción mayor. Ambos aspectos son fundamentales en la construcción del concepto de número natural.

- **Resultados y análisis de la Tarea 3 (T3)**

Situación 1: Tarea 3, Pregunta 1 (S1T3P1)

P1. En grupo de dos estudiantes juegan una transformación del juego “Cincuenta Fichas” que consiste en que cada uno de los integrantes del grupo lanza por turnos los dados cinco veces y de forma individual, registran los puntajes obtenidos en cada lanzamiento en una tabla. Gana aquel que al final haya obtenido la mayor cantidad de puntos. La tabla es la siguiente:

Turno	Puntaje dado 1	Puntaje dado 2	Total
1			
2			
3			
4			
5			

Grupo 1. Población 12 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que registran la cantidad de los puntos con una representación de segmentos verticales (rayitas) o puntos y totalizan correctamente al menos un caso	9	75%
Estudiantes que registran la cantidad de los puntos con una representación de segmentos verticales (rayitas) o puntos y no totalizan correctamente ningún caso	1	8%
Estudiantes que utilizan el registro simbólico de los números y totalizan correctamente al menos tres casos	2	17%

Tabla 12. Tipificación S1, T3, P1

Grupo 2. Población: 8 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan el registro simbólico de los números y totalizan correctamente al menos cuatro casos	3	37%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y totalizan correctamente todos los casos	5	63%

Tabla 13. Tipificación S1, T3, P1

Análisis S1, T3, P1.

Según lo registrado en la tabla 12, se evidencia que el 83% de los estudiantes continúa privilegiando el registro gráfico (rayitas o puntos), por encima del simbólico, el cual sólo fue utilizado por el 17% de los estudiantes del grupo 1 (ver anexo 7).

Para el Grupo 1, fue un gran reto la totalización de la suma de los puntos de los dados, tal como se muestra en la tabla 8, en donde se aprecia que la mayoría de los estudiantes totalizan correctamente un caso, y sólo el 17% totalizan al menos tres casos de forma correcta. Esto, representa un gran avance en vista de que estos estudiantes no se habían enfrentado a este tipo de actividades en el aula. La estudiante que en ocasiones anteriores había presentado dificultades para asignar el cardinal a una colección de puntos, pide ayuda a su compañera, quien le indica las totalidades y la forma de escribir los números.

Es importante mencionar que los niños utilizan como estrategia el conteo, es decir, cuentan los puntos de cada dado, y luego los cuentan todos. Solo en algunos casos, los niños expresan la cantidad sin señalar uno a uno los puntos.

Lo anterior, permite reconocer la importancia del uso de los dados, los cuales se convierten en un material manipulativo que los niños tienen al alcance para resolver la tarea, a la vez que van comprendiendo que la cantidad total en cada lanzamiento es la composición de los valores obtenidos en cada dado. Esto, permite que los estudiantes vayan familiarizándose con el significado operatorio de los números, puesto que al construir el concepto de número natural, se construye también el significado de las operaciones básicas. En esta tarea, la composición refleja un aspecto de la estructura aditiva, en tanto se agrupan dos cantidades para obtener otra.

Respecto a los estudiantes del Grupo 2, como se muestra en la tabla 13, el 63% de los estudiantes usan el registro simbólico con notación en espejo, totalizando correctamente todos los casos. El 37% restante escribe los números de manera convencional, totalizando correctamente al menos cuatro casos. (Ver anexo 8)

Teniendo en cuenta los registros audiovisuales y toma de notas se observa que los estudiantes llenan fácilmente la tabla. Para llenar la casilla que representa el total en cada lanzamiento, algunos estudiantes usan como estrategia contar la totalidad de los puntos que aparecen en los dados, mientras que otros prefieren usar los dedos de las manos para totalizar las cantidades.

Respecto a las notaciones en espejo de los números, cabe anotar que es parte del proceso de escritura de los niños en estas edades. La interacción con tareas que requieran escribir los números en forma convencional permite que los niños consoliden poco a poco los movimientos motrices finos que les permitirán realizar las grafías en forma correcta. Lo más importante, que es lo que hacen los estudiantes de Transición, es que más allá de escribir los números correctamente, los niños se involucren con actividades que les permitan pensar en lo que ellos representan, en este caso, la cantidad.

Situación 1: Tarea 3, Pregunta 2 (S1T3P2)

P2. ¿Quién obtuvo mayor puntaje en el tercer lanzamiento? ¿Cómo lo sabes?

Grupo 1

Algunos niños buscan el número tres (sin importar donde se encuentre), para relacionarlo con la cantidad de puntos obtenidos en el tercer lanzamiento (tres).

Otros, luego de que la maestra pregunta reiteradamente ¿cuál es el tercer lanzamiento? ¿Dónde lo registraste?, buscan la tercera fila, señalan el primer recuadro, el segundo, intentando establecer el total de puntos obtenido en ese lanzamiento (no todos totalizaron esa fila), miran luego en el cuadro del total (quienes totalizaron) para expresar la cantidad de puntos obtenidos.

Luego, miran el tercer lanzamiento del compañero y establecen hipótesis acerca de quién ha obtenido la mayor cantidad de puntos en este lanzamiento. Como sus registros tienen mezclas de puntos, segmentos verticales y símbolos numéricos; se les dificulta determinar “qué” es más grande (si el símbolo numérico o los puntos registrados). Finalmente, cuentan los puntos y asignan el cardinal correspondiente, comparando

números con números. La mayoría de las parejas siguió este procedimiento para responder esta pregunta.

Hay una estudiante que, si bien registra utilizando tantos símbolos numéricos como segmentos verticales (rayitas) o puntos, se le dificulta asociar la cantidad al símbolo numérico escrito, incluso se le dificulta contar cantidades mayores de cuatro. Sabe asignar a cada elemento un número, pero después del cuatro, expresa vocablos aislados que no corresponden a la secuencia numérica convencional.

Grupo 2

La pregunta tuvo que ser reformulada al cambiar la expresión “tercer lanzamiento” por el tercer turno o por la tercera vez que tiraste los dados, debido a que no había una adecuada interpretación por parte de los estudiantes. Para responder, los niños y niñas señalaban el número tres correspondiente al tercer lanzamiento expresando que el puntaje obtenido era el correspondiente al puntaje del dado 1, sin tener en cuenta el dado 2 o la totalidad de los dos dados, así que fue necesaria la intervención de la investigadora para aclarar que la cantidad a la que se aludía en esta pregunta era la registrada en la casilla del total. Los estudiantes reconocieron el mayor puntaje y expresando que: el número mayor está más lejos que el menor (siguiendo la secuencia numérica verbal).

Análisis S1, T3, P2

Para los estudiantes del Grupo 1 no fue inmediata la localización del total de puntos obtenidos en el tercer lanzamiento. En un primer momento, varios relacionan la palabra “tercero”, con el número tres, buscando en la tabla este número o registro de esta cantidad. Después de que la investigadora reitera la pregunta y señala cuál es el lugar en el que han registrado el primer lanzamiento, los estudiantes intuyen dónde se encuentra registrado el tercero. No obstante, señalan la primera casilla, sin mirar la tercera que es donde se encuentra el total de este lanzamiento.

Lo anterior, muestra que los estudiantes de Jardín asocian el tercero con el cardinal tres, aislado de la relación de orden. Es decir, en primera instancia, no reconocen el número como memoria de la posición, olvidando el lugar que ocupa el número tres en la serie

puesto que este lugar lo determina la existencia de un primero. Este procedimiento es parte del proceso de la construcción del concepto de número en tanto los estudiantes empiezan a diferenciar los contextos de uso de los números como cardinal u ordinal.

Esta pregunta se pudo movilizar debido a la intervención de la investigadora, lo cual es fundamental en vista de que de acuerdo al tipo de pregunta que plantee a los estudiantes, el momento pertinente de hacerla, las aclaraciones que hace respecto a lo que la tarea demanda, es lo que permite que los estudiantes piensen en la posición a la que se hace referencia en esta pregunta.

Al responder ¿quién obtuvo el mayor puntaje en el tercer lanzamiento?, los estudiantes se enfrentan a una multiplicidad de registros (icónicos y simbólicos). Al decidir comparar “números con números”, como se describió anteriormente, los estudiantes requieren un mayor nivel de abstracción, puesto que el registro simbólico no guarda rasgos con la cantidad, lo cual implica un mayor grado de dificultad.

La estudiante que presenta dificultades para realizar el conteo, no responde, ni señala ninguna posición ante esta pregunta. Mirando los registros de tareas anteriores, todo parece indicar que esta estudiante no ha tenido experiencias similares al resto del grupo, además presenta dificultades en el entorno familiar.

De otra parte, los estudiantes del grupo 2, reconocen la tercera posición en la tabla fácilmente. Su dificultad radicó en la interpretación de la información de las casillas, puesto que, si bien señalan la tercera fila, no encuentran la casilla en que está registrado el total. Aquí también se resalta la importancia de la intervención de la investigadora en el desarrollo de la actividad, debido a que fue necesario reformular la pregunta usando sinónimos, para que el niño pudiera construir un significado con palabras similares a las que usa en su vida cotidiana, sin esta intervención no se podría haber desarrollado la tarea.

Los estudiantes de Jardín y Transición explican, en el desarrollo de esta tarea, que la razón principal para que un número sea mayor que otro, es que en la secuencia numérica verbal el último número dicho, es el más grande. Esto obedece al proceso de construcción del concepto de número natural pues, al exponer esta razón, los niños y

niñas hacen referencia a que el número siguiente, es mayor que los anteriormente nombrados.

Situación 1: Tarea 3, Pregunta 3 (S1T3P3)

P3. En plenaria, completar una tabla como la que aparece a continuación, registrando los puntajes obtenidos por cada pareja de estudiantes.

	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 4	Turno5
Pareja 1					
Pareja 2					
Pareja 3					
Pareja 4					

Mientras se completa la tabla, preguntar:

- ¿Cuál es el mayor número?, ¿por qué es mayor?,
- ¿Cuál es el menor número?, ¿por qué es menor?
- ¿Cuándo da igual?,
- ¿Dónde están los doces? ¿Dónde están los veintiuno?
- ¿Están bien escritos los números?

Grupo 1

Los estudiantes del grupo 1, tuvieron dificultad para totalizar las cantidades obtenidas al interior de cada pareja. Cada estudiante sabe cuántos puntos obtuvo, y cuántos su compañero, pero expresan un “no sé”, al preguntar por el resultado de juntar ambos puntajes. Cuando se les invita a registrar en el tablero, se niegan, a pesar de que la investigadora propone que registren usando puntos.

La investigadora expresa las cantidades obtenidas por cada integrante de la primera pareja como una adición: $5+9$, y pregunta al grupo cuál es el resultado de juntar esas cantidades. Uno de los estudiantes se queda pensando, y dice “¡¡14!!”. La maestra lo invita a registrar la cantidad que acaba de hallar. El estudiante escribe correctamente en la casilla indicada: 14.

Cuando la siguiente pareja expresa que han obtenido 10 y 4, otro estudiante dice que eso es igual a 14 (a la vez que mueve los dedos de las manos), y cuando se le invita a registrar, escribe en el tablero 4 y 1. Inmediatamente, los demás niños empiezan a decir

que ese no es el catorce, que es el cuarenta y uno. El estudiante explica que ha escrito el 1 y el 4, los dígitos del catorce, a lo que sus compañeros le dicen que ese número es el cuarenta y uno, y que en el catorce, el 1 aparece primero y el 4 después. La investigadora le cede la oportunidad a otra niña de escribir el 14. Mientras se van registrando los puntajes obtenidos por cada pareja en el primer turno, se empiezan a formular las preguntas de los literales *a*, *b*, *c* y *e*

Los estudiantes de Jardín, determinan que el mayor número es el último número dicho en la secuencia numérica verbal, así como el menor número es el que se diga primero. Es decir, al comparar 12 y 14, por ejemplo, el 12 es menor que el 14 porque al nombrar la secuencia, primero se dice doce, luego trece, y luego catorce. De otra parte, recurren a notación simbólica de los números para establecer cuándo dos o más número son iguales, a lo que responden que son iguales cuando se escriben de la misma manera, señalando el 14 obtenido por la primera pareja, y el 14 obtenido por la segunda pareja

Al preguntar por el equipo ganador hasta el momento, es decir, por la cantidad más grande escrita en la columna, los niños expresan que hay iguales (14), y que esos empataron y además ganaron porque son los más grandes. También señalan que hay otros empatados (12), y que el grupo que sacó 7, perdió, porque la cantidad de sus dígitos es menor a la de las otras cantidades expresadas en la tabla. Indican, además, que todos los números están bien escritos.

Los niños se empiezan a inquietar. Se paran, se mueven, sacan juguetes del bolsillo, en fin. Por lo tanto, se cierra la actividad y no se realiza la pregunta del literal *d*.

Grupo 2:

Los estudiantes de Transición presentan dificultad para totalizar los puntajes en cada turno, pues se obtienen cantidades mayores a 10, por eso, algunos estudiantes cuentan usando lápices de colores, formando dos grupos, que representan los puntajes de cada jugador, los unen y cuentan la totalidad de lápices de colores. Otros niños, usan la misma estrategia de agrupación pero en vez de recurrir a lápices de colores, utilizan los dedos de las manos de los dos integrantes.

Otra estrategia que utilizan los estudiantes es la agregación sucesiva: ubican una cantidad en su mente y la otra en sus dedos, continúan la secuencia numérica con el número siguiente al que tienen en la mente hasta completar el conteo de los dedos de la mano.

	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 4	Turno 5
Pareja 1	13	13	14	14	12
Pareja 2	12	9	15	8	18
Pareja 3	11	16	16	10	11
Pareja 4	21	16	13	21	15

Ilustración 5. S1, T3, P3, Grupo 2

Al observar la tabla los estudiantes de Transición dicen que el número 21 es el mayor, porque pertenece a la familia del 20, y los demás números son menores porque pertenecen a la familia del diez o del uno.

Los niños y niñas expresan que los números menores son los que pertenecen a la familia del “uno” como el ocho y el nueve; sin embargo, reconocen que el número ocho es el menor de todos, pues está de primero (en relación a los demás) en la secuencia numérica verbal y representa la menor cantidad. Además, los estudiantes de este grupo identifican fácilmente los puntajes iguales que aparecen en la tabla (12, 14, 21 y 16). También, distinguen los números allí registrados y señalan correctamente los números que se le piden (literal *d*). En esta actividad todos los números se escribieron de manera convencional

Análisis S1T3P3

En el Grupo 1, al preguntar por la suma de los puntajes de cada pareja en el primer turno a los estudiantes se les dificultó dar un resultado. Cuando la maestra expresa la adición

en el tablero, los niños empiezan a dar respuestas utilizando estrategias como: conteo con los dedos, o simplemente miran las cantidades y expresan verbalmente los resultados.

Esto, da cuenta de los diferentes procesos que pueden usar los niños al resolver problemas aditivos. En este caso, los estudiantes utilizan la reunión y conteo, en donde representan cada sumando con los dedos de las manos y luego cuentan la totalidad. También se observa una segunda estrategia, en la que representan mentalmente uno de los sumandos, y se agregan tantos elementos como indica el segundo sumando, usando los dedos y la secuencia numérica verbal simultáneamente. Además, se resalta el uso de material concreto (dedos de las manos), para totalizar. Estos procedimientos son importantes porque son la base sobre la cual se construyen los conceptos relacionados con la estructura aditiva.

Además de las estrategias anteriores, los estudiantes del Grupo 2, utilizan lápices de colores para realizar las adiciones. Establecen la cantidad de lápices de colores que indica cada sumando, por separado, y luego proceden a unirlos, para totalizar la cantidad de esa unión. Es notable que los estudiantes no operen directamente con el símbolo, sino con las cantidades que éstos representan, por lo que es importante para ellos el uso de material concreto.

De lo anterior, se puede inferir que los niños de Jardín y Transición saben que sumar implica agrupar las cantidades de las dos colecciones, es decir, de los dos sumandos, realizando una correspondencia biunívoca entre el material concreto y las cantidades.

Frente a la escritura de los números, se nota un avance en los estudiantes de Jardín, puesto que usan la notación numérica para expresar las cantidades de las sumas de los puntos de los dados. Además de ello, se resalta el hecho de que estos estudiantes ya empiezan a hacer hipótesis frente a la escritura de los números. Es el caso del estudiante que sabe que debe escribir el número 14, que está compuesto por los dígitos 1 y 4. Sin embargo, cuando se enfrenta al tablero, escribe espontáneamente 4 y 1. Para él, está bien escrito en vista de que esos dígitos componen la cantidad deseada. Sin embargo, sus compañeros inmediatamente refutan esta escritura, explicando que el 1 va primero, y el

4 después. Lo anterior, muestras que los estudiantes reconocen que el valor de una cifra varía en función de su posición, aspecto determinante en la construcción de concepto de número natural.

En el caso del Grupo 2, hay un avance en la escritura de los números, sobre todo, el 1, 4 y 5, los cuales, inicialmente, aparecían registrados con notaciones en espejo.

Los estudiantes de Transición identifican las relaciones de equivalencia y de orden, al expresar que un número es mayor que otro, dependiendo de la “familia” a la que pertenece, es decir, reconocen que las “familias” de números, se obtienen contando de diez en diez en el orden de la serie, y por tanto, la “familia” del 20, es mayor que la familia del diez. De lo anterior se desprenden dos cuestiones importantes: por un lado, que la primer cifra de un número de igual cantidad de dígitos, es la que determina la relación de orden: “el primero es el que manda”; y por otro, que esa cifra se refiere a algo del orden de los “dieci...”, “veinte...”, en lugar de representar simplemente uno o dos. Además, determinan que un número es menor cuando tiene menor cantidad de cifras y dos números son iguales, cuando su representación simbólica lo es.

Algunas conclusiones de la implementación de la situación 1.

Según los registros escritos de los estudiantes de los grupos 1 y 2, la toma de notas y los registros audiovisuales de la implementación de las actividades que componen la Situación 1, se llama la atención sobre cuatro aspectos determinantes en la construcción del concepto de número natural.

En primer lugar, se destaca la correspondencia biunívoca que establecen los estudiantes al contar uno a uno los elementos de un conjunto, a medida que van nombrando la secuencia numérica verbal; además, saben que el último número mencionado determina la cantidad de elementos del grupo. Esto significa que aplican el principio de biunivocidad y le otorgan un nivel superior para determinar la cantidad de elementos de un conjunto, pues, si bien en ocasiones recurren a la percepción global para estimar una cantidad, los estudiantes del Grupo 1 y 2, se sienten seguros cuando cuentan y rectifican el resultado. Además, el material manipulativo (dados, fichas circulares), ofrecen la

posibilidad de desarrollar la habilidad para contar, permitiendo que los niños dominen el principio de biunivocidad y la secuencia numérica verbal.

En segundo lugar se encuentra el tipo de representación que utilizan los estudiantes para registrar las cantidades obtenidas en los dados, así como las cantidades para completar o componer una nueva cantidad. Se nota aquí una diferencia entre los estudiantes del Grupo 1 y del Grupo 2. Los niños de Jardín privilegian las representaciones icónicas, mientras que los niños de transición ya están familiarizados con el registro simbólico de los números a pesar de que realizan notaciones en espejo con frecuencia. En el transcurso de la situación se notan avances al interior de cada grupo. El grupo 1, empieza a interesarse por representar simbólicamente las cantidades y en el grupo 2 hay avances respecto a la escritura correcta de los números.

De lo anterior, surge un tercer aspecto importante: la escritura de los números progresa en la medida en que los estudiantes van construyendo el concepto de número natural a través de situaciones que sean significativas y tengan un componente lúdico. Lejos de tratarse de llenar planas y aprender a “hacer” correctamente los números, se trata que los niños le otorguen significado a las representaciones simbólicas que hacen de ellos. Además, los niños están en el proceso de apropiación de las técnicas motrices finas necesarias para el adecuado desenvolvimiento en la escritura simbólica de los números.

Por último, se destaca la importancia de generar actividades de composición y descomposición de cantidades, en vista de que este es un proceso preliminar que permite consolidar bases para que los estudiantes se enfrenten positivamente a la estructura aditiva.

Lo anterior, muestra la manera en que los niños *aprenden a conocer*, en tanto se enfrentan a las situaciones, se involucran y se desenvuelven en ellas; *a hacer*, en tanto desarrollan estrategias que les permitan cumplir con las finalidades del juego y las consignas planteadas por la investigadoras; *a vivir juntos*, en tanto con su actitud solidaria, colaborativa y de trabajo en equipo, fomentan valores propios para participar en el grupo al que pertenecen; y *aprender a ser*, en tanto se expresan libremente y desarrollan el juego por voluntad propia.

3.4.2 Resultados y análisis de resultados de la situación 2 (S2)

Situación 2: Juego Estrellas y Comparación de Cantidades

Descripción General de la Aplicación de la Actividad

La situación 2, está conformada por dos tareas. La tarea 1, se implementó el lunes 20 de Mayo, y la Tarea 2, el miércoles 22 de Mayo del presente año, en los horarios mencionados en la Situación 1. Estas tareas se desarrollaron con los Grupos 1 y 2, de las instituciones Jardín Infantil Colegio Helen Keller, y Colegio Mayor San Francisco de Asís, respectivamente.

En la tarea 1, se les presentó a los estudiantes el juego Estrellas y la tabla para registrar las cantidades obtenidas al elegir las cartas. Posteriormente, se organizaron en grupos de dos o tres integrantes. Desarrollan el juego, al mismo tiempo que registran en una tabla las cantidades obtenidas en cada turno. En el transcurso de esta tarea, se realizaron preguntas que aluden a la comparación de cantidades en el interior de cada equipo. Finalmente, se realiza una plenaria, en donde la investigadora consigna en el tablero, los puntajes grupales, por turno, con el fin de continuar indagando acerca de las ideas de los estudiantes frente a la comparación de cantidades y equivalencia entre colecciones. Esta tarea tuvo una duración promedio de 45 minutos, en cada grupo.

La tarea 2, se compone a su vez, de tres momentos. En el primero, los estudiantes se organizan en grupos de tres o cuatro integrantes, y deben repartir el mazo de cartas españolas en cantidades iguales para cada miembro del equipo. En el segundo momento, cada jugador, elige tres de las cartas que tiene, y registra esas cantidades en una tabla. Finalmente, comparan, al interior de cada equipo, una a una, las cartas escogidas, ganando, entonces, quien muestra la carta con mayor cantidad. Esta tarea tuvo una duración promedio de 30 minutos en cada grupo.

Esta situación busca indagar sobre la relación que establecen los estudiantes entre los números que aparecen en las cartas y la cantidad de estrellas que toman, así como el reconocimiento de estrategias que usan los estudiantes en el momento de establecer relaciones de orden y de equivalencia.

- **Resultados y análisis de la Tarea 1 (T1)**

Situación 2: Tarea 1, Pregunta 1 (S2T1P1)

P1. Cada grupo de estudiantes realizan el juego “Estrellas” registrando el puntaje obtenido en cada casilla de la tabla que se muestra a continuación, según la suma de las cantidades de las estrellas.

	Turno 1	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo 1	Jugador 1		
	Jugador 2		
	Jugador 3		
	Turno 2	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo 1	Jugador 1		
	Jugador 2		
	Jugador 3		
	Turno 3	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo 1	Jugador 1		
	Jugador 2		
	Jugador 3		

Indagar si cada estudiante del grupo establece la relación número- carta y el número de estrellas que toma.

Grupo 1 Población: 12 estudiantes

Descripción	Tipo de Registro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que registran cada puntaje individual en forma correcta para al menos dos de los turnos, y no totalizan	Utilizando registro icónico	10	83%
	Utilizando registro simbólico con notaciones en espejo	2	17%

Tabla 14. Tipificación S2, T1, P1

Grupo 2 Población: 8 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que registran cada puntaje individual y totalizan de manera correcta utilizando registros simbólicos	6	75%
Estudiantes que registran cada puntaje individual en forma simbólica (con algunas notaciones en espejo) y totalizan correctamente utilizando segmentos verticales (rayitas) y símbolos numéricos	2	25%

Tabla 15. Tipificación S2, T1, P1

Análisis S2, T1, P1

Según la información de la Tabla 14, el 83% de los estudiantes del Grupo 1 continúan expresando la cantidad por medio de segmentos verticales (rayitas), y sólo el 17% de los estudiantes usan el registro simbólico, con algunas notaciones en espejo.

La mayoría de los estudiantes de este grupo, reconocen los símbolos numéricos que aparecen en las cartas y lo asocian con la cantidad correcta. Solo una estudiante necesita apoyo individual para tomar tantas estrellas como indica la carta, puesto que no reconoce todos los símbolos numéricos, y además, se le dificulta enunciar la secuencia numérica verbal en el orden convencional, lo que ocasiona limitaciones en el momento de contar la cantidad de estrellas que indica la carta.

En esta tarea los estudiantes del grupo 1 hacen las actividades propias del juego como actividades centrales para saber quién gana o pierde en él. Por lo tanto llenar la tabla registrando los puntajes según la cantidad que indica la carta, es un reto, pues demanda hacer dos actividades simultáneamente, por lo cual, la investigadora propone llenar la tabla para los primeros tres turnos.

Los estudiantes reconocen los símbolos numéricos escritos en las cartas y la cantidad que representan, no obstante, hay una limitación al responder por el total de la cantidad en cada turno. Esto, puede tener su causa en que si bien los niños y niñas de Jardín saben que totalizar las cantidades, es juntarlas (adicionarlas), no han explorado formalmente estrategias para resolver tal problema. Además, los puntajes totales pasan en su mayoría de 10, y se requiere una estrategia de conteo más elevada.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que los estudiantes de Jardín dan mayor relevancia al proceso del juego para ganar, pues saben que esto no depende del tipo de registro que hagan, por ello lo de la tabla es secundario. Esto, deja ver que el juego con fines didácticos requiere la intervención continua del docente con sus preguntas y orientaciones, sin perder el hecho de que la actividad es lúdica. Sobresale el hecho de que el registro de las cantidades individuales es correcto, usando un registro icónico o simbólico

Con respecto al Grupo 2, tal como se muestra en la tabla 15, el 75% de los estudiantes registran cada puntaje individual y totalizan de manera correcta utilizando registros simbólicos, mientras que el 25% restante registran cada puntaje individual en forma simbólica (con algunas notaciones en espejo) y totalizan correctamente utilizando segmentos verticales (rayitas) y símbolos. En esta actividad los estudiantes del grupo 2 miran la carta y dicen el cardinal que representa la cantidad de elementos en la carta, luego cuentan una a una las estrellas hasta completar la cantidad de estrellas necesarias, algunos estudiantes prefieren las estrellas grandes en vez de las pequeñas.

Cabe resaltar la importancia que le atribuyen a la representación simbólica en el momento de consignar las cantidades obtenidas en las cartas, sin embargo pocos estudiantes continúan realizando notaciones en espejo, a pesar de que las cartas presentan el registro simbólico en cada una de ellas. Esto puede deberse a que si bien los niños reconocen la notación numérica en las cartas y la cantidad que representan, aún están construyendo su sentido de lateralidad, por lo que su representación simbólica de los números continua viéndose en espejo.

A diferencia del Grupo 1, los estudiantes del Grupo 2, utilizan estrategias de conteo para obtener el puntaje grupal en cada turno. Esta actividad, la desarrollaron en dos grupos de tres estudiantes, y un grupo de dos estudiantes. Se resalta el hecho de que al interior de los tríos, se presentó mayor dificultad para totalizar las cantidades, en vista de que se trataba de tres sumandos. Caso contrario, sucedió con la pareja de estudiantes, quienes de una manera muy rápida, pudieron llenar la casilla del puntaje grupal. Todos los estudiantes de este grupo, indican con los dedos de las manos o las estrellas las

cantidades, para luego juntarlas y obtener el total. También utilizan la agregación sucesiva, en forma mental.

Por otra parte, se resalta el hecho de que pocos estudiantes del Grupo 2 realizan notaciones en espejo, se observa entonces un avance en la escritura de los números. Pareciera que las cartas usadas como material manipulativo ayudan a realizar las representaciones simbólicas de manera convencional, esto podría deberse a que en cada una de las cartas aparece el número que la representa, lo cual guía el trazo en la escritura de los símbolos numéricos.

Sobresale el hecho de que los estudiantes de Transición totalizan, es decir pueden realizar composiciones con tres cantidades, En su mayoría escriben los números, lo que les permite operar con los símbolos numéricos, cabe señalar que son pocos los estudiantes que requieren de otro tipo de registro, como el icónico (rayitas) para llegar al registro simbólico y totalizar correctamente las cantidades (Ver anexo 9).

Situación 2: Tarea 1, Pregunta 2 (S2T1P2)

P2.En un momento determinado del juego (en la segunda o tercera ronda) verificar quién ha obtenido el mayor o menor puntaje al interior de cada grupo:

- a. ¿Quién ha obtenido mayor o menor puntaje? ¿Por qué?
- b. ¿Quién va ganando con relación a los demás?
- c. ¿Cómo han obtenido el puntaje total?

Grupo 1

Para determinar quién ha obtenido mayor o menor puntaje, los estudiantes miran la cantidad de estrellas que tiene cada uno, estimando quién tiene más o menos. Algunos estudiantes responden la pregunta basándose en la cantidad de cartas que han obtenido, de esta manera, piensan que quien ha tomado el primer turno, es quien va ganando.

Respecto al literal *b*, los estudiantes recurren al conteo y basan su criterio en el cardinal que representa el conjunto de estrellas, es decir, quien tenga la colección más grande, es

quien va ganando. Para determinar cuándo un número es mayor que otro, los estudiantes apelan a las razones descritas en el análisis de la S1T3P3.

Se presentan dificultades para totalizar los puntajes en cada turno. Los estudiantes especifican los puntajes que obtuvo cada uno, indicando que la unión de esas cantidades, será el total, pero no dan una respuesta concreta a esta pregunta.

Grupo 2

Algunos estudiantes para saber quién ha obtenido mayor o menor puntaje miran la cantidad de estrellas que tienen en su poder, sin contarlas, y según su percepción, estiman quién tiene mayor o menor cantidad; otros niños usan el conteo, como una estrategia más segura.

Para saber quién va ganando en relación con los demás, los niños y niñas de transición recurren al conteo y la percepción visual. Por otra parte, algunos estudiantes obtienen el puntaje total usando segmentos horizontales (rayitas) que representan cada uno de los números por turno y al final se cuentan todos los segmentos para asignarle un cardinal a la colección. También usan las estrellas para representar cada número y al final se cuentan todas para saber el número de estrellas que se tienen en cada turno. Unos pocos estudiantes agregan sucesivamente las cantidades mentalmente, para encontrar el total, al adicionar cada cantidad.

Análisis S2, T1, P2.

Para determinar quién ha obtenido mayor o menor puntaje (literal a), la mayoría de los estudiantes del Grupo 1, miran la cantidad de estrellas que tienen en su poder, estimando quién puede tener más. Otros, asocian el mayor puntaje con la cantidad de cartas sacadas, a lo que atribuyen que quien toma en primer lugar las cartas, entonces tiene más de ellas.

En este caso, los estudiantes expresan indiscriminadamente cuál es la mayor o menor cantidad de estrellas entre colecciones de diferente tamaño, que están visibles sin realizar conteo, es decir, estimando, desempeño propio para establecer relaciones de orden.

Respecto al literal b, los niños y niñas de Jardín, recurren al conteo para determinar la cantidad exacta de estrellas que tiene cada uno, y luego compararlas para decidir quién va ganando con relación a los demás. Aquí se nota un avance en el proceso que siguen los niños y niñas del Grupo 1, pues expresan cuál es la mayor o menor cantidad de estrellas entre colecciones de diferentes tamaños, que están visibles, después de contarlas. En cuanto al literal c, se recuerda el hecho de que los estudiantes presentan dificultad para llenar esta casilla en la tabla. No recurren al conteo de las estrellas, ni de las cartas.

Por otra parte, al responder los literales a y b, los niños y niñas de Transición comparan cantidades inicialmente usando la percepción y asociando la cantidad con el tamaño, es decir, quien tiene las estrellas más grandes tiene más, que el que tiene las estrellas pequeñas. Por tanto, utilizan técnicas de estimación al tratar de comparar dos cantidades, lo cual constituye una de las primeras experiencias de subitización. Sin embargo, se debe reconocer que estas estrategias perceptivas pueden fallar, en tanto las colecciones aumenten, sin embargo otros estudiantes utilizan el conteo para rectificar la cantidad en cada colección de estrellas.

La estrategia más usada por los estudiantes de transición es la comparación mediante el recuento, de manera que el cardinal de una colección determina el mayor y menor puntaje en cada equipo. Por tanto, hay un reconocimiento de que un mismo cardinal representa todos los conjuntos de igual número de elementos, independientemente de los atributos físicos que posea, es decir que no importa si las estrellas son grandes o pequeñas, lo importante es el cardinal que representa dicho conjunto.

Respecto al literal c los estudiantes del Grupo 2 resuelven el problema aditivos de diferentes maneras: ejecutan la acción físicamente, es decir realizan la suma de las cantidades usando las estrellas; recurren al dibujo usando segmentos verticales (rayitas) para representar las cantidades y escribir el cardinal que representa la colección; incluso, operan contando a partir del primer sumando tantos números como indica el segundo sumando. Queda en evidencia el manejo del nivel de cadena rompible, pues la sucesión comienza a partir de otro termino diferente de uno. Lo anterior resulta sumamente

importante pues dichos procedimientos acercan cada vez más a los estudiantes al concepto de adición.

Se puede ver hasta el momento que el proceso en la construcción del concepto del número no se refiere a un aprendizaje lineal, sino que avanza y retrocede en la medida en que el sujeto interactúa con el medio y se apropia de diferentes experiencias que este le ofrece.

Situación 2: Tarea 1, Pregunta 3 (S2T1P3)

P3. Después de registrar los puntajes de cada grupo en el tablero:

- a. ¿quién crees que gana? ¿Por qué?
- b. Mirando los registros de la tabla ¿quién obtuvo menor puntaje?
- c. En el turno dos, ¿quién obtuvo mayor puntaje?
- d. En el tercer turno cual fue el menor puntaje ¿Por qué?

Grupo 1 y 2

La maestra recoge las tablas de los tres grupos y escribe en el tablero los puntajes obtenidos en los tres primeros lanzamientos.

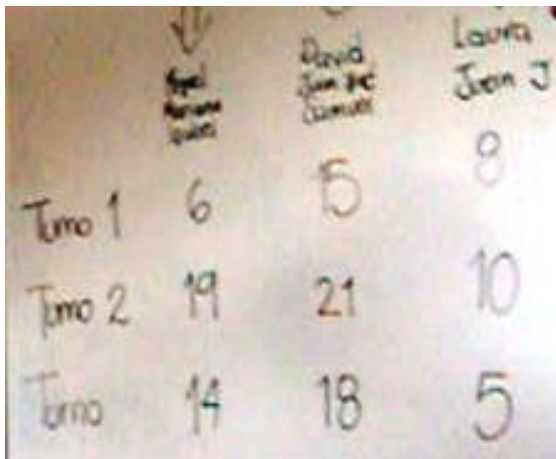
Grupo 1

Los estudiantes del Grupo 1 asocian el equipo ganador con aquél cuyos valores registrados contienen mayor cantidad de dígitos. En el caso de tener cantidad de dígitos iguales, expresan que el mayor es el que al nombrarlo en la secuencia numérica, está después de los demás (“el último número dicho es el más grande, porque ya dijimos los otros”). Análogamente, el menor puntaje lo representa aquel número que tiene menor cantidad de cifras, y en el caso de que haya varios números de una sola cifra, el que se dice primero en la secuencia numérica verbal, es el menor.

Los literales c y d , no se implementaron en este grupo, debido a que los estudiantes expresaron que estaban cansados.

Grupo 2

Para responder al literal *a* los estudiantes realizan algunas hipótesis desde que la maestra registra los puntajes en la tabla y mencionan que el grupo de la segunda columna es el



	Grupo Primera Columna	Grupo Segunda Columna	Grupo Tercera Columna
Turno 1	6	5	8
Turno 2	19	21	10
Turno 3	14	18	5

que va a ganar, porque tiene dos números grandes (21 y 18).

También justifican este hecho al comparar la primera columna con los puntajes de la segunda columna, y perciben que los números de la segunda columna son más grandes que los de la primera, así lo expone uno de los niños: “porque aquí, en el primerito hay un quince y acá un 6, acá un 19 y acá un 21, acá un 14 y acá un 18”

Ilustración 6. S2, T1, P3, Grupo 2

De la misma manera, los estudiantes mencionan que el grupo de la columna tres tiene un menor puntaje al comparar los números obtenidos con el resto de las columnas, fijándose especialmente en el número de dígitos que posee cada número.

Respecto al literal *c*, los niños y niñas de transición señalan que el número 21 es el mayor, porque pertenece a la familia del 20, los demás números como el 10 y el 19 son de la familia del 10.

Así mismo, los estudiantes señalan el número 5 que representa la menor cantidad en el tercer turno basándose en el número de cifras que posee, debido a que los demás números tienen dos cifras, mientras que el cinco tiene una.

Análisis S2, T1, P3.

La plenaria se realizó de manera participativa con todos los niños y niñas en ambos grupos. Tanto en el Grupo 1 como en el Grupo 2, la investigadora escribe en el tablero los puntajes que totalizaron los estudiantes, organizándolos en una tabla por grupos y turnos. Al momento de realizar las preguntas, se destaca el respeto por las opiniones de

los compañeros que intervienen en la plenaria y el ambiente colaborativo entre los miembros del grupo.

Es necesario reconocer la importancia esta actividad, pues sobresalen algunos elementos procedimentales en relación a los cuatro aprendizajes fundamentales en la vida del educando: *Aprender a conocer*, implica comprender, conocer y descubrir poco a poco algunos aspecto sobre concepto del número natural; *aprender a hacer*, se presenta en la elaboración de la tarea y el cumplimiento de la consigna al interior del grupo; *aprender a vivir juntos*, se percibe en la dinámica de esta plenaria, pues favorece la cooperación, la tolerancia y el respeto por el otro; finalmente, *aprender a ser* se manifiesta al expresar pensamientos, juicios y opiniones libremente, sobre algunos aspectos del número natural. Estos aprendizajes fundamentales, de acuerdo a los Lineamientos Curriculares del Preescolar (MEN, 1998) son los pilares del conocimiento y permiten formar un ser humano integro.

Por otra parte, durante la plenaria al responder los literales a y b de esta pregunta, los estudiantes del Grupo 1, dan por sentado que el número que tiene mayor cantidad de cifras es “más grande” que el que tiene menor cantidad de cifras, además, continúan otorgando al último número dicho en la secuencia numérica verbal, la condición de ser el mayor, así como al primer número expresado, la condición de ser el menor. Esto, deja ver las relaciones de orden que los niños establecen entre colecciones, muy ligadas a la idea de antecesor y sucesor de un número en la serie numérica. A su vez, los estudiantes de Jardín, piden terminar con la actividad, pasados 45 minutos, lo que impide resolver las preguntas de los literales c y d.

Al igual que los estudiantes del Grupo 1, los estudiantes del Grupo 2, realizan comparaciones entre cardinales, dependiendo del número de cifras que posean los números, es decir, entre más cifras, mayor cantidad y viceversa. Asimismo, los niños reconocen el valor posicional de las cifras, cuando, asumen que entre el 18 y el 21, el último es mayor, puesto que si bien, ambos números están formados por dos cifras, 2 es mayor que 1, es decir, “el primero es el que manda”.

Lo anterior, es coherente con los resultados obtenidos en la investigación de Lerner & Sadovsky (1994), puesto que los niños encuentran una relación entre el número de cifras que posee un número con la cantidad que representa, es decir, el número entre más cifras tiene, más grande es. Otra característica que reconocen los niños está ligada al sistema posicional, debido a que son conscientes de que el valor de una cifra depende del lugar en el que está ubicada; la primera cifra entonces, entre mayor sea su valor, representa la mayor cantidad.

Considerar que siempre el número con más cifras es el que representa la mayor cantidad, puede convertirse en una dificultad, pues conduce a generalizaciones incorrectas. El maestro debe ser consciente de que esta afirmación es válida en el contexto de los Números Naturales; sin embargo, en el campo de los Números Decimales, no sucede lo mismo, debido a que el número mayor depende del valor del número entero y de la parte decimal. Para los niños de Preescolar, este criterio resulta efectivo, pues es válido expresar que seis es menor que quince; sin embargo, en el Sistema de los Números Decimales 2,01 por ejemplo, no es mayor que 15, aun teniendo más cifras.

Hasta aquí, se observa un avance en la construcción del concepto de número puesto que los estudiantes del Grupo 1 y del Grupo 2 empiezan a establecer hipótesis acerca del Sistema de Numeración Decimal y pueden comprobarlas por medio de la comparación de la escritura de los números.

Respecto al literal c y d, los niños y niñas de Transición interpretan la información que dan los números, es decir, entienden que el Turno 3, es el tercer turno, esto quiere decir que en el Grupo 2 se utilizan los números en contextos cardinales y ordinales, simultáneamente. Es importante este hecho, pues parece que los estudiantes identifican algunos contextos, y son conscientes de que los números adquieren diferentes significados en función al contexto en que se emplean, por ello es posible interpretar el número 3 como cardinal que representa una cantidad, pero también como ordinal que indica la posición relativa a los turnos de la tabla.

- **Resultados y análisis de la Tarea 2 (T2)**

Situación 2: Tarea 2, Pregunta 1 (S2T2P1)

P1. Los jugadores reparten el mazo de cartas españolas de tal manera que todos tengan la misma cantidad de cartas.

Grupo 1. Población: 8 estudiantes

- Un Grupo de estudiantes toma el mazo y lo empiezan a repartir, dando una carta a cada integrante, siguiendo el orden establecido por los niños y niñas al interior de cada grupo, hasta que se terminan las cartas del mazo. Al terminar, cuentan si todos tienen la misma cantidad de cartas.
- Otro grupo pregunta a la maestra cuántas cartas le corresponden a cada uno, pero como la maestra responde que deben averiguarlo solos, los estudiantes intentan contar primero el total de las cartas para estimar cuántas debe tener cada integrante. Como no les funciona, empiezan a repartir siguiendo un orden, hasta que se termina el mazo. Al final cuentan si todos tienen la misma cantidad de cartas.
- Los otros grupos toman el mazo y lo empiezan a repartir, dando una carta a cada integrante, siguiendo el orden establecido por los niños y niñas al interior de cada grupo, hasta que se terminan las cartas del mazo, pero no se cercioran de que todos tengan la misma cantidad.

Grupo 2 Población: 7 estudiantes

- Algunos grupos empiezan repartiendo tres cartas a cada integrante del equipo; al ver que todavía quedan cartas en el mazo, se le reparte a cada integrante una carta de más y siguen la ronda, hasta terminar las cartas. Al terminar cuentan, si todos tienen la misma cantidad de cartas.
- En otros grupos uno de los integrantes coge el mazo y reparte de manera ordenada una carta a cada integrante del equipo y sigue la ronda hasta que se termina el mazo. Al final, cuentan si todos tienen la misma cantidad de cartas.

Análisis S2, T2, P1.

En ambos grupos se observan similitudes y diferencias, por lo cual se organizan en niveles las estrategias empleadas por los estudiantes para repartir equitativamente el mazo de cartas, entre los integrantes de cada equipo:

Se ubica en un primer nivel a aquellos estudiantes de Jardín que optan por repartir el mazo, carta por carta, siguiendo un orden entre los integrantes del grupo, hasta terminar con el mazo. Resaltamos la importancia que estos niños y niñas le dan al orden en que se entregan las cartas. Sin embargo, no comprueban si cumplieron o no la consigna, puesto que podría pensarse, que para ellos, seguir el orden garantiza que al final, todos tendrán la misma cantidad de cartas, aspecto opuesto a tareas anteriores, en las que otorgan al primer integrante la mayor cantidad de puntos.

En el segundo nivel se ubica a los estudiantes de Jardín y Transición que desarrollan esta misma estrategia, con la diferencia de que al final, cuentan la cantidad de cartas que posee cada integrante para corroborar que han cumplido con la consigna.

En un tercer nivel, se ubica a los estudiantes de Jardín que preguntan a la maestra cuántas cartas le corresponderían a cada uno, y al no obtener una respuesta cuantitativa, optan por contar la cantidad de cartas en el mazo para estimar cuántas cartas debe tener cada uno. Como esta estrategia no les funciona, recurren a la del nivel anterior.

En un cuarto nivel, se ubica al grupo de estudiantes de Transición que mirando el mazo de cartas, estiman, que a cada uno le corresponden tres cartas, y al darse cuenta que es mucho más la cantidad que debe tener cada integrante, recurren a la estrategia de segundo nivel.

Durante algún momento de las estrategias anteriormente mencionadas, todos los estudiantes de Jardín y Transición, convergen en el hecho de establecer un orden entre los integrantes del grupo para entregar una a una, las cartas del mazo, esto muestra que los niños y niñas establecen una relación de biunivocidad entre cada carta repartida, y cada integrante del grupo, siguiendo un orden. Esto es fundamental en la construcción

del concepto de número natural, en su aspecto cardinal, pues el principio de biunivocidad afianza el conteo y permite la construcción de la noción de cantidad.

Tal como se afirmó en el análisis de la S1, T3, P3, en estos resultados sobresale el hecho de que la construcción del concepto de número incorpora la construcción de las operaciones elementales. Es necesario tener en cuenta que el número es un concepto operatorio, se le reconoce desde los diferentes contextos numéricos y al representar la cantidad se pueden realizar diferentes acciones, como agregar, separar, repartir; éstas tienen una expresión simbólica correspondiente a las operaciones básicas: suma, resta producto y división. Esta actividad diferente a la S1, T3, P3 no aborda la suma sino el reparto.

En esta misma línea, repartir implica que cada participante debe tener la misma cantidad. Debido a que los estudiantes se encuentran en el campo de los números naturales, podían sobrar cartas dependiendo del número de integrantes de cada grupo, pues el residuo no cuenta en la repartición, por lo tanto, este aspecto no interfiere en la construcción que hacen los estudiantes de la idea de reparto.

Sobresale la estrategia que aquí se ha clasificado de cuarto nivel, porque implica un mayor nivel de abstracción, al poder reconocer que la cantidad de cartas es mucho mayor que el número de integrantes, lo que les permite deducir que a cada miembro del grupo le van a tocar más de 2 cartas; lo cual evidencia la noción de cantidad que tienen los niños y niñas de Transición. No obstante, al repartir se dan cuenta que a cada integrante del grupo, le corresponden más de tres cartas.

Esta actividad es importante porque incorpora las primeras nociones sobre la estructura multiplicativa, de un lado porque los estudiantes reparten el mazo de cartas en partes iguales, siguiendo un orden entre los integrantes del grupo, y de otro lado, porque al confirmar que todos tengan la misma cantidad de cartas, hay un primer acercamiento al concepto de producto como adición de cantidades iguales, a pesar de que los estudiantes no asumen este último aspecto. Lo anterior confirma el hecho de que las operaciones numéricas son las que dan potencialidad al número: pues sin ellas dice Vergnaud (citado por Castro et al., 1988, p.125) “el concepto de número podría incluso no existir”.

La tarea realizada, es coherente con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, en donde se plantean diferentes actividades desde la resolución de problemas para desarrollar la estructura multiplicativa, entre ellas se encuentran los problemas de reparto, este es uno de los significados que los niños captan más fácilmente pues tiene que ver con una acción, en este caso está ligada a la repartición del mazo de cartas españolas. Lo más importante, es que los niños sean capaces de manejar los números involucrados en la resolución de problemas de la vida real y no solamente que realicen las operaciones multiplicativas.

Por otra parte, en esta actividad se destacan los cuatro aprendizajes fundamentales que deben propiciarse a los niños de preescolar: *aprender a conocer*, en donde se empiezan a descubrir las primeras nociones de la estructura multiplicativa; *aprender a hacer* en donde los niños llevan a cabo las estrategias que les permiten cumplir con la consigna; *aprender a vivir juntos*, en donde los estudiantes son capaces de hacer frente a este problema de repartición, trabajan en equipo, se toman decisiones en conjunto, se respetan unos a otros y se potencia así un aprendizaje significativo; y *aprender a ser* donde los niños a través del juego reconocen el ambiente lúdico del aula otorgándole un sentido al juego mismo y potencializando su desarrollo desde algunas de las dimensiones establecidas para este nivel.

Situación 2: Tarea 2, pregunta 2 y pregunta 3 (S2T2P2, P3)

P2. Cada jugador escoge tres de sus cartas y registra el puntaje en la siguiente tabla:

Turno	Puntaje
1	
2	
3	

P3. Cuando la maestra lo indica, cada jugador pone sobre la mesa, una de sus cartas. El jugador cuya carta tenga el puntaje más alto, se lleva todas las cartas. Se repite el proceso tres veces.

Grupo 1: Población: 8 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que registran utilizando segmentos verticales (rayitas) o puntos, correctamente.	5	63%
Estudiantes que registran usando los símbolos numéricos con algunas notaciones en espejo.	2	25%
Estudiantes que registran combinando registro simbólico y segmentos verticales (rayitas) o puntos.	1	12%

Tabla 16. Tipificación S2, T2, P2

Grupo 2: Población: 7 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que escriben los números de manera correcta	7	100%

Tabla 17. Tipificación S2, T2, P2

Análisis S2, T1, P2.

La tabla 16 muestra que el 63% de los estudiantes del Grupo 1, continúan comunicando cantidades por medio de notaciones no convencionales, tales como segmentos verticales (rayitas) o puntos, conservando la cantidad que representa cada carta (Ver anexo 10). El 25% de los estudiantes usan símbolos numéricos, entre los cuales se observan notaciones en espejo, y un 12% de los estudiantes combinan los registros icónicos y simbólicos.

Los estudiantes se basan en la estimación de la cantidad de “rayitas”, o en el símbolo numérico para decir quién tiene más puntaje, quien tiene menos y cuando son iguales.

Por otra parte, los niños y niñas de Jardín, continúan privilegiando la estrategia de estimación para comparar dos o más colecciones, procedimiento propio del proceso de establecimiento de relaciones de orden.

Con respecto a los niños y niñas de Transición, se nota un avance en cuanto a las representaciones simbólicas, puesto que en esta ocasión, ninguno utiliza notaciones en espejo para comunicar las cantidades de cada carta, como muestra la tabla 17 (Ver anexo 11). Es importante, reconocer que a pesar de que en esta secuencia no se incorporan actividades para la escritura específica de los números, se nota un avance en su

representación simbólica; esto parece constatar que el proceso de visualización de las cantidades, desempeña un papel muy importante en todas las actividades anteriores y la presente, pues aportan a la escritura correcta de los símbolos numéricos.

Para comparar cantidades, los estudiantes del Grupo 2, se basan en las representaciones numéricas y continúan comprobando las hipótesis alrededor del valor posicional de las cifras. Al igual que los estudiantes del Grupo 1, los estudiantes de Transición se basan en el símbolo numérico para decir quién tiene más puntaje, quién tiene menos y cuándo son iguales. La idea de antecesor y sucesor de un número es muy importante pues fundamenta el orden de la secuencia numérica, lo cual permite establecer las relaciones de orden entre los números. La mayoría de los niños y niñas de Jardín y Transición son conscientes de que la estructura de la secuencia numérica guarda un orden que tiene que ver con el valor del número, por ello consideran relevante al momento de comparar cantidades, la posición del número en la secuencia numérica.

Algunas conclusiones de la implementación de la situación 2.

A partir de los resultados obtenidos en las tareas que se llevan a cabo en esta situación, se resaltan tres aspectos fundamentales:

En primer lugar se nota un avance significativo a nivel de la representación simbólica de los números reconociendo la importancia de la visualización en el proceso de la escritura de los números, en vista de que este avance podría deberse a la constante interacción de los niños con el material manipulativo (cartas), observando e interiorizando la manera correcta de escribirlos, dentro del desarrollo del juego y sin recurrir a actividades tradicionales de repetición como las planas.

De otra parte, se resalta la importancia que le otorgan los estudiantes al valor posicional de las cifras en el Sistema de Numeración Decimal como estrategia privilegiada para comparar cantidades, al tiempo que establecen hipótesis acerca de que cuanto mayor es la cantidad de cifras de un número, mayor es el número; estrategia válida en el campo de los números naturales.

Por último, la relevancia que se le brinde a los aprendizajes fundamentales que dan significado y sentido a la educación preescolar influye en el desarrollo de las actividades en tanto los niños conozcan, hagan, vivan en armonía y sean ellos mismos, con sus particularidades y características propias.

3.4.3 Resultados y análisis de resultados de la Situación 3 (S3)

Situación 3: Juego Ten. Composición y descomposición de cantidades

Descripción general de la aplicación de la actividad

La Situación 3, está compuesta por 3 tareas, las cuales fueron aplicadas a los estudiantes del Grupo 1 y del Grupo 2, en dos sesiones distribuidas entre el 23 y 27 de mayo de 2013, en los mismos horarios.

La tarea 1, consiste en la presentación del juego Ten por parte de la investigadora, y luego, los estudiantes se organizan en grupos de 3 o 4 integrantes, para desarrollar el juego. En un segundo momento, completan una ficha, en la que de manera individual, escriben las posibles formas de componer el cardinal 10 a partir de dos sumandos. Esta tarea tuvo una duración promedio de 30 minutos en cada grupo.

Para la tarea 2, se retoma el juego Ten, en equipos de 3 y 4 integrantes. Después se le entrega a cada estudiante una ficha en donde deben registrar las cantidades que hacen falta para completar el cardinal 10 en diferentes casos similares a los que se enfrentaron al jugar. Seguidamente se les propone a los estudiantes realizar la tarea 3, la cual consiste en totalizar las cantidades que aparecen en cada triángulo de la ficha, y luego encerrar el que representa la mayor cantidad.

Esta actividad en ambos grupos fue planeada para tener una duración de 30 minutos. Sin embargo, varios de los estudiantes del Grupo 1 requirieron ayuda individual por parte de la investigadora y a su vez tomó más tiempo del previsto así que este acompañamiento se realizó en diferentes espacios de la jornada de los niños. Los estudiantes del Grupo 2 completaron las fichas en el tiempo planeado.

- **Resultados y análisis de la Tarea 1 (T1)**

Situación 3: Tarea 1, Pregunta 1 (S3T1P1)

P1.Los estudiantes juegan “Ten” y durante el juego los estudiantes realizan la composición del 10

Grupo 1: Población: 12 estudiantes.

La mayoría de los estudiantes de este grupo necesitaron material concreto (lápices de colores o palitos de madera de colores) para encontrar las composiciones de la cantidad 10, puesto que el juego en sí mismo no lo pudieron llevar a cabo sin esta ayuda. Una vez que tienen diez lápices de colores o palitos de madera, componen y descomponen cantidades para hallar las posibles combinaciones que formen diez.

Los niños cuentan una y otra vez los lápices de colores y los palitos, para comprobar que tienen diez. Es muy fácil para ellos identificar que $5 + 5$ es igual a diez, pero se les dificulta encontrar otras formas de componer esta cantidad. La investigadora interviene, explicando que existen otras formas de componer el diez. De manera individual, se acerca a cada estudiante y le pide que elija un número del 0 al 10, que tome esa cantidad en lápices de colores o palitos, y pregunta ¿cuántos te faltan para completar 10?, de esta manera los estudiantes empiezan a indagar nuevas combinaciones. Los niños y niñas de Jardín reconocen los símbolos numéricos empleados en el juego.

Grupo 2. Población: 6 estudiantes

Los estudiantes de este grupo usan dos estrategias para componer 10, una de ellas es el conteo con ayuda de los dedos de las manos y la otra es la agregación sucesiva. En la primera, los niños y niñas de Transición son conscientes de que tienen 10 dedos, por lo que doblan los dedos de las manos que indica uno de los números que aparecen en el triángulo, y cuentan los que están levantados para saber qué cantidad falta para completar diez. El cero es representado con la mano en forma de puño. En la segunda, los estudiantes reconocen la cantidad que indica uno de los números que aparecen en el

triángulo y usan los dedos de las manos para agregar uno a uno la cantidad que hace falta para completar diez, llevando la cuenta con la secuencia numérica verbal.

Una dificultad que se observa en el desarrollo del juego consiste en la ubicación de los triángulos, pues aunque se hace énfasis en que se deben colocar las piezas de tal manera que al unir dos lados, los números expresados en esas porciones del triángulo compongan la cantidad de 10, los niños insisten en ubicarlos según el color sin atender a la consigna, para ello la maestra interviene y les recuerda el propósito del juego.

Respecto al reconocimiento de los símbolos numéricos, los niños y niñas de este grupo, identifican los números del 0 al 10.

Análisis S3, T1, P1.

Teniendo en cuenta las estrategias de composición que utilizan los estudiantes, se destaca que ambos grupos requieren de material para componer y descomponer la cantidad diez, la diferencia radica en que los estudiantes del Grupo 1 necesitaron un material concreto externo a ellos (lápices de colores, palitos de colores), mientras que los estudiantes del Grupo 2 utilizan los dedos de sus manos. Se resalta entonces, la importancia del material manipulativo en el desarrollo de la tarea, como parte fundamental del proceso que viven los estudiantes, al necesitar objetos concretos para representar cantidades y posteriormente, realizar composiciones. De otra parte, los estudiantes de Transición avanzan en la medida en que hacen uso de la agregación sucesiva como estrategia fundamental, lo que implica un mayor nivel de abstracción.

Se llama la atención el hecho de que esta tarea requiere composiciones de la cantidad 10, aspecto diferente a las tareas anteriores, donde la máxima cantidad que se había compuesto era 6. Además, cada triángulo presenta tres cantidades, a diferencia de las cartas o los dados, en donde se presentaban una o dos cantidades. El juego en sí mismo, entonces, representa un nivel de dificultad mayor, en vista de que las formas de las fichas implicadas, los números allí expresados y las reglas del juego constituyen un desafío cognitivo mayor, en relación con los juegos anteriores.

Además, cabe destacar que las dificultades del Grupo 1 están asociadas a que para ellos solo existía una combinación posible de dos sumandos que formara la cantidad 10 y después de la intervención de la investigadora los estudiantes intentan sobrepasar esta dificultad encontrando otras combinaciones posibles. Lo anterior, evidencia nuevamente la importancia de la gestión del docente, en vista de que la Secuencia por sí sola, sin un correcto direccionamiento, no aportaría al desarrollo del concepto de número en lo relacionado con la composición y descomposición de cantidades.

Por lo tanto, los estudiantes de Jardín y Transición realizan composiciones de la cantidad 10, lo cual es muy importante en la construcción del concepto de número natural especialmente en lo correspondiente al sistema de numeración decimal en vista de que deben realizar agrupaciones de diez (se forma una unidad de diez) y esto supone una primera aproximación a la base sobre la cual se desarrolla este sistema, pues antes de esto, los números tenían sentido por sí solos (1, 2, 3, etc.), pero a partir de la primera agrupación de diez, cada número tiene sentido a partir de la posición que ocupa. Para los niños inicialmente resulta más sencillo encontrar los dobles que componen un número, lo que podría indicar la facilidad con que los estudiantes de Jardín asumen la composición $5 + 5 = 10$.

El hecho de que los estudiantes de Jardín y Transición reconocieran los símbolos numéricos implicados en el juego, podría deberse a que han tenido experiencias previas con el sistema numérico y la representación simbólica de los números. Además, esta tarea se ubica en un nivel superior, en vista de que los estudiantes reconocen que cada número representa una cantidad, sin ayuda de los dados, estrellas o cartas, que usaron en las tareas anteriores

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que las estrategias usadas por los estudiantes al estar asociadas al uso de material manipulativo, dejan ver que aún los estudiantes no trabajan, para este tipo de tareas, con los símbolos en sí mismos. Sin embargo, a nivel del juego donde dos fichas deben juntarse para formar la cantidad 10, los estudiantes de ambos grupos, una vez que han manipulado el material, reconocen los símbolos numéricos y la cantidad que representan para desarrollar el juego, mostrando el proceso de un nivel concreto a uno de mayor abstracción.

En la misma dirección, es importante destacar que los estudiantes acceden libremente a la utilización de los recursos, es decir, los niños y niñas son autónomos en la exploración de las combinaciones para formar la cantidad 10, bien sea por medio de material externo o por medio de los dedos de las manos; en coherencia con las directrices para este nivel, esta situación fomenta en los estudiantes el desarrollo de actitudes de respeto, tolerancia, cooperación, autoestima, expresión de emociones y la construcción y reafirmación de valores, además, atendiendo la diversidad hay un respeto por las particularidades de cada grupo al validar la estrategia elegida.

Situación 3, Tarea 1, Pregunta 2 (S3T1P2)

P2. En forma individual los estudiantes escriben los números que hacen falta para completar 10 en los lados continuos de cada caso.

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

$$\underline{\quad} + \underline{\quad} = 10$$

Grupo 1. Población: 9 estudiantes.

Tipo de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan símbolos numéricos con notaciones en espejo y encuentran al menos cinco parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo dos	5	56%
Estudiantes que utilizan símbolos numéricos con notaciones en espejo y encuentran al menos tres parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo cuatro	3	33%
Estudiantes que utilizan símbolos numéricos escritos correctamente y encuentran seis parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo una.	1	11%

Tabla 18. Tipificación S3, T1, P2

Grupo 2. Población: 6 estudiantes.

Tipos de Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan símbolos numéricos con máximo una notación en espejo y encuentran seis parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo una	2	34%
Estudiantes que utilizan símbolos numéricos con máximo dos notaciones en espejo y encuentran cinco parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo 2	2	33%
Estudiantes que utilizan símbolos numéricos escritos correctamente y encuentran cinco parejas de números diferentes que componen el diez	2	33%

Tabla 19. Tipificación S3, T1, P2

Análisis S3, T1, P2

A partir de los resultados obtenidos en la tabla 18, se muestra que todos los estudiantes de Jardín hacen uso del registro simbólico de los números, unos de manera correcta, y otros con notaciones en espejo. Además, el 56% de los estudiantes encuentran al menos cinco combinaciones diferentes, el 33% encuentra al menos tres, y el 11% encuentra todas las combinaciones posibles.

Por lo tanto, se nota un avance en cuanto a la representación simbólica de las cantidades en el Grupo 1 (Ver anexo 12), lo que puede tener su explicación en que este juego presenta los números en su registro escrito convencional, y en vista de que los niños y niñas se interesan por él y lo desarrollan con entusiasmo se genera una interacción con el material, lo cual permite visualizar constantemente las representaciones simbólicas de los números, posibilitando el inicio de las representaciones simbólicas.

Por otra parte, más de la mitad de los estudiantes de Jardín encuentran cinco parejas de números diferentes para componer diez. Esto, muestra una respuesta acertada ante la gestión del docente apropiada, puesto que, para ellos, sólo era posible la combinación 5 y 5 inicialmente, lo que da cuenta de los avances en composición y descomposición de cantidades en el círculo 0-10. De otra parte, en coherencia con el principio de lúdica, se reconoce también que el juego en sí mismo impulsa a los estudiantes a buscar otras combinaciones para ganar.

En la tabla 19, se muestra que el 34% de los estudiantes de Transición utilizan símbolos numéricos con máximo una notación en espejo y encuentran seis parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo una (ver anexo 13); el 33% utilizan símbolos numéricos con máximo dos notaciones en espejo y encuentran cinco parejas de números diferentes que componen diez, repitiendo 2; y el 33% restante utilizan símbolos numéricos escritos correctamente y encuentran cinco parejas de números diferentes que componen el diez

Se resalta el hecho de que en ambos grupos se nota el interés de los niños en completar la ficha, aun con combinaciones repetidas, esto muestra que los juegos con fines lúdicos permiten una apropiación por parte de los estudiantes, es decir, se sienten a gusto, comprometidos y vinculados con la actividad propuesta.

Los registros de esta tarea son un ejemplo de que el desarrollo de los niños no es lineal. Según los registros numéricos de los estudiantes de Transición, se esperaría que la mayoría continuara escribiendo los números en forma convencional, y no es así, lo que pone de manifiesto que se encuentran en su construcción, y que una nueva conquista puede tener avances y retrocesos en el proceso. .

De otra parte, es importante resaltar los valores que se desarrollan por medio de este tipo de actividades, puesto que no solo hay un respeto por las normas del juego, sino que también se nota el respeto por el turno de cada compañero, y se genera un clima colaborativo en cada grupo, aportando al *aprender a ser y a vivir juntos*.

Se llama la atención en que para el desarrollo de esta tarea, los estudiantes no requirieron material concreto, por lo que se puede inferir que el compromiso y la interacción con el juego en sí mismo, permitió que reconocieran diferentes combinaciones y de esta manera, pudiesen trabajar en esta actividad solamente con el registro simbólico de los números, aportando a *aprender a conocer, y aprender a hacer*.

En lo que concierne a esta tarea, la aparición del cero como símbolo y como representación de una cantidad, según los registros de los estudiantes, aparece con naturalidad y le otorgan el estatus de cualquier otro número. Esto es coherente con lo

planteado por Castro et al. (1988), pues el contexto que más facilita la introducción del cero y su incorporación al resto de los números es el contexto cardinal.

El desarrollo de esta tarea permite inferir por un lado, que los estudiantes están construyendo bases de tipo procedimental sobre el sistema de numeración decimal, utilizando los dedos de las manos tal como los primeros hombres que se dieron a la tarea de contar, aspecto presentado en el capítulo II.

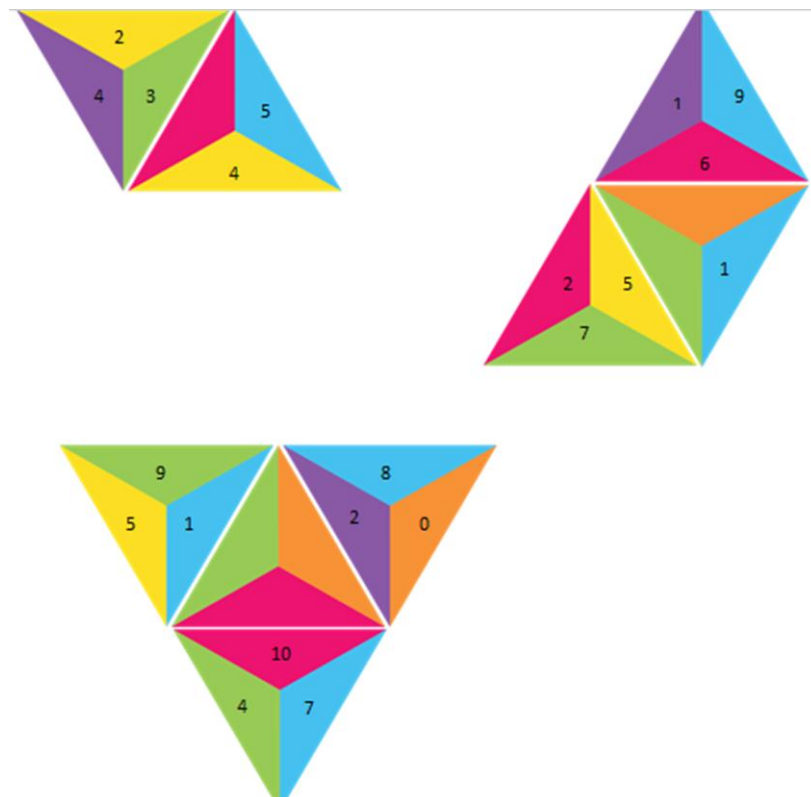
De otra parte, el juego en sí mismo, y la tarea posibilitan que los niños y niñas agrupen dos cantidades para formar diez; y descubran la existencia de varios casos que cumplen esta condición, aspecto relevante para desarrollar habilidades de cálculo y destreza con las operaciones básicas

- **Resultados y análisis de la Tarea 2 (T2)**

Situación 3: Tarea 2, Pregunta 1 (S3T2P1)

P1. Los estudiantes juegan Ten

P2. En forma individual los estudiantes escriben los números que hacen falta para completar 10 en los lados continuos de cada caso.



Grupo 1: Población 10 estudiantes

Tipos de Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que completan correctamente seis casos utilizando registro simbólico	2	20%
Estudiantes que completan correctamente seis casos utilizando registro simbólico con notaciones en espejo	1	10%
Estudiantes que completan correctamente seis casos utilizando registro simbólico con notaciones en espejo y registro icónico	1	10%
Estudiantes que completan correctamente cinco casos y el resto queda en blanco o es incorrecto; utilizando registro simbólico con notaciones en espejo	5	50%
Estudiantes que no completan correctamente ningún caso y utilizan un registro simbólico con notaciones en espejo	1	10%

Tabla 20. Tipificación S3, T2, P1

Grupo 2. Población: 5 estudiantes

Tipos de Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que completan correctamente seis casos utilizando el registro numérico de manera convencional	3	60%
Estudiantes que completan correctamente cinco casos e incorrectos 2 utilizando el registro numérico de manera convencional	2	40%

Tabla 21. Tipificación S3, T2, P1

Análisis S3, T2, P1

Los estudiantes del Grupo 1, continúan utilizando material externo a ellos para realizar las composiciones y desarrollar el juego. En la tabla 20, se muestra que el 20% de los estudiantes completan correctamente seis casos utilizando registro simbólico, el 10% completa correctamente seis casos utilizando registro simbólico con algunas notaciones en espejo, el 10% completa correctamente seis casos combinando registro simbólico con notaciones en espejo y registro icónico, el 50% de los estudiantes completa correctamente cinco casos utilizando registro simbólico con notaciones en espejo y el

resto queda en blanco o es incorrecto; finalmente, el 10% de los estudiantes no completa correctamente ningún caso, pero utiliza registro simbólico con notaciones en espejo.

Se aprecia que todos los estudiantes de Jardín usan registro simbólico de los números (ver anexo 14), algunos con notaciones en espejo, y otros combinando este registro con el registro icónico.

Los estudiantes del Grupo 2, continúan utilizando los dedos de las manos para realizar las composiciones y desarrollar el juego. La tabla 21 muestra que el 60% de los estudiantes del grupo 2 completan correctamente seis casos, mientras que el 40% restante completan correctamente cinco casos e incorrectos dos. Se nota un avance en que todos los estudiantes escriben los números en forma convencional.

Estos resultados muestran que los estudiantes de ambos grupos a partir de la interacción con el material han descubierto diferentes combinaciones de dos sumandos que componen la cantidad de diez, privilegiando el registro numérico para representarlas en la ficha (ver anexo 15).

De lo anterior, se puede inferir que los niños y niñas de Jardín y Transición continúan en el proceso de lo concreto a lo abstracto, pues en un primer momento (juego) usan el material para representar cantidades y descubrir combinaciones, esto es coherente con el descriptor de desempeño que enuncia que “el niño utiliza el conteo con correspondencia uno a uno de los objetos para resolver problemas de suma de dos cantidades independientes y visibles” (MEN, 2009). En un segundo momento no requieren el material para reconocer las cantidades ni para representarlas simbólicamente, notándose un mayor nivel de abstracción, tal como se anotó en la tarea anterior.

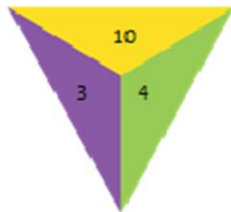
Respecto al tipo de registro utilizado (simbólico) se puede inferir que los niños encuentran en él una manera práctica y económica de representar cantidades, por encima de la estrategia inicial de dibujar segmentos verticales o puntos. Lo anterior muestra que los niños le otorgan un significado real a los números y a su representación simbólica más allá de aprender a escribirlos, esto, como aspecto inicial para posteriormente reconocer que el Sistema de Numeración Decimal permite escribir cualquier cantidad utilizando solamente 10 dígitos.

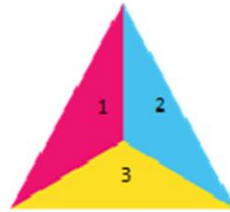
De otra parte, se llama la atención el hecho de que para el caso que implica la representación del 0, según los registros escritos, la gran mayoría de los estudiantes continúan reconociendo esta cantidad desde el punto de vista cardinal, lo cual es importante, pues desde este nivel se debe reconocer el 0 como ausencia de una cantidad debido a su importancia en el Sistema de Numeración Decimal dado que indica ausencia de agrupamiento en un determinado orden.

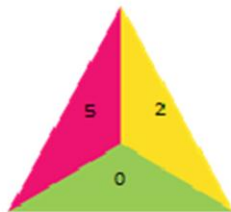
- **Resultados y análisis de la Tarea 3 (T3)**

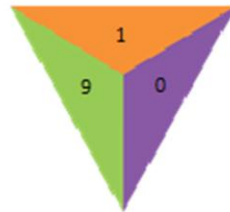
Situación 3: Tarea 3, Pregunta 1 (S3T3P1)

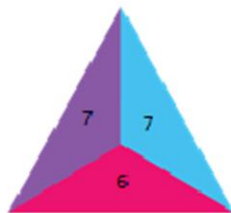
P1. Escribe al frente de cada triángulo el valor de la suma de los números que allí se encuentran.

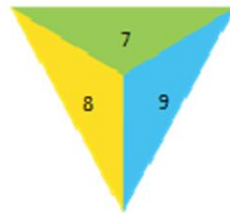












Grupo 1. Población: 12 estudiantes.

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y totalizan correctamente todos los casos	1	8%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y totalizan correctamente cinco de seis casos	3	25%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y totalizan correctamente al menos tres casos	4	33%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y totalizan correctamente un caso	1	8%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo pero no totalizan correctamente ningún casos	1	8%
Estudiantes que utilizan segmentos verticales (rayitas) y totalizan correctamente al menos tres casos	2	18%

Tabla 22. Tipificación S3, T3, P1

Grupo 2. Población: 9 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan el registro simbólico con máximo una notación en espejo y totalizan correctamente todos los casos.	5	54%
Estudiantes que utilizan el registro simbólico convencional y totalizan correctamente cuatro casos e incorrectos 2.	2	23%
Estudiantes utilizan el registro simbólico con dificultad en la grafía de dos números y totalizan correctamente 3 casos e incorrectos tres.	2	23%

Tabla 23. Tipificación S3, T3, P1

Análisis S3, T3, P1

En la tabla 22, se aprecia que el 72% de los estudiantes del Grupo 1 utilizan registros simbólicos con notaciones en espejo (ver anexo 16) y el 18% restante hace uso de registro icónico. Sobresale el hecho de que el 33% de los niños de Jardín totalizan correctamente la mayoría de los casos.

De acuerdo a la tabla 23, todos los estudiantes de Transición hacen uso del registro simbólico con algunas notaciones en espejo, se resalta además que el 77% de los estudiantes de este grupo totalizan correctamente la mayoría de los casos (ver anexo 17) y el 33% totalizan correctamente la mitad de los casos.

Según la toma de notas los estudiantes de Jardín y Transición recurrieron espontáneamente al uso de material concreto para agrupar las cantidades propuestas (palitos de madera, lápices de colores); otra estrategia que se observó fue la de agregación sucesiva en los estudiantes del Grupo 2.

Esta actividad plantea un mayor requerimiento cognitivo por parte de los estudiantes, en vista de que se debe operar con tres sumandos, ampliando el pensamiento aditivo de los niños y niñas a partir de lo que han vivido en el juego, es decir, situaciones contextualizadas y con sentido, de acuerdo a las orientaciones dadas por los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998)

Además, se reitera el compromiso de los niños al completar todos los casos, pues para ellos resulta muy importante cumplir con la consigna que se refiere a situaciones similares con las que se habían enfrentado en el desarrollo de esta situación, lo cual podría relacionarse con el juego mismo, el cual, al estar enmarcado en un contexto lúdico, requiere una finalización para conocer quién gana o pierde. El hecho de terminar el juego implícitamente podría concientizar al estudiante sobre la importancia de completar todos los casos.

Según los registros escritos y la toma de notas, se puede afirmar que los estudiantes a pesar de la complejidad de la actividad, son creativos en la búsqueda de estrategias para solucionar la tarea al ver que los dedos de las manos son insuficientes para resolver todos los casos. Una vez tienen el material, hacen uso de él para conocer el total de las cantidades en cada caso, en este procedimiento, aluden a la secuencia numérica verbal fortaleciendo el significado que le otorgan a conocerla en el orden correcto y emplearla en un contexto significativo.

Situación 3: Tarea 3, Pregunta 2 (S3T2P2)

P2. Encerrar el triángulo con los números que representan mayor cantidad.

Grupo 1. Población 12 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encierran el triángulo con los números que representan mayor cantidad	6	50%
Estudiantes que encierran el número que representa mayor cantidad	4	33%
Estudiantes que no cumplen la consigna	2	17%

Tabla 24. Tipificación S3, T3, P2

Grupo 2. Población: 9 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encierran el número que representa mayor cantidad	6	67%
Estudiantes que encierran un número incorrecto	1	11%
Estudiantes que encierran de dos a cuatro números	2	22%

Tabla 25. Tipificación S3, T3, P2

Análisis S3, T2, P2

Según lo registrado en la tabla 24, la mitad de los estudiantes del Grupo 1 encierran el triángulo con los números que representan mayor valor, y el 33% de los estudiantes optan por encerrar el símbolo numérico que representa el mayor valor. El 17% de los estudiantes no cumplen con esta consigna.

Los estudiantes que encierran el triángulo o el número que representa el mayor valor, lo hace a partir de la comparación de las cantidades que previamente han expresado en la ficha. Para realizar esta comparación, los estudiantes buscan, en primer lugar, los números que tienen mayor cantidad de dígitos; de ellos, el que mayor valor presente en la primera cifra, y luego, el que mayor valor tenga en la segunda. Para corroborarlo, utilizan otra estrategia que consiste en enunciar la secuencia numérica verbal, comprobando que al contar hasta 24, se nombran el resto de números.

En la información de la tabla 25 se aprecia que el 67% de los estudiantes de Transición encuentran el número que representa la mayor cantidad, mientras que el 11% encierran un número incorrecto y el 22% restante encierra de dos a cuatro números.

En el caso de los estudiantes que encierran de dos a cuatro números, lo hacen porque no observan detenidamente todos los números que se encuentran en la ficha, de manera que en un primer momento encierran el número que representa la mayor cantidad de los que han visto, al revisar la ficha se dan cuenta de que hay otro número que representa una cantidad mayor que el que habían encerrado, repitiendo este procedimiento hasta cuatro veces. Sin embargo, estos estudiantes encierran al final el valor correcto.

Lo anterior, evidencia las estrategias de comparación entre diferentes cantidades. Los estudiantes de Jardín y Transición continúan privilegiando la hipótesis de que “cuánto mayor es la cantidad de cifras de un número, mayor es el número”, lo cual es acorde con esta etapa. Sin embargo esta estrategia no es suficiente para todos los casos, pues se enfrentan a números de dos cifras ante lo cual los niños utilizan otra, ya investigada por Lerner & Sadovsky (1994) en la cual los estudiantes, aluden a la posición de las cifras como criterio de comparación, es decir, “el primero es el que manda”.

De otra parte, se resalta el hecho de que en esta tarea, los estudiantes elaboran funcionamientos cognitivos más elaborados para comparar cantidades, puesto que no requieren el uso de material concreto para ello.

Algunas conclusiones de la implementación de la situación 3.

De acuerdo a los resultados y análisis de resultados de las tareas que conforman esta situación, se destacan los siguientes aspectos:

La composición y descomposición de cantidades aportan a la construcción del sentido numérico, puesto que memorizar ciertos hechos numéricos, en este caso, combinaciones, aporta a que los estudiantes comprendan los números, sus múltiples relaciones y el efecto de las operaciones entre ellos, lo que confirma que la construcción del concepto de número natural está ligada al sentido y estructura de las operaciones básicas.

Llama la atención, sobre la importancia que le atribuye esta situación a la construcción del sistema de numeración decimal, se evidencia que el proceso de los estudiantes en cuanto a la construcción de este sistema en base 10, está estrechamente relacionada con los inicios propios del Sistema de Numeración Decimal en la humanidad. Se destaca el hecho de que los estudiantes pueden realizar diferentes agrupaciones de la cantidad diez, por lo cual los niños se van apropiando del significado propio de la cantidad 10, que más adelante será la base para construir agrupaciones de diferente orden y leer y escribir cualquier cantidad.

De otra parte, los niños y niñas atribuyen al cero el significado cardinal que representa y hacen uso de su símbolo para expresar que $10 + 0 = 10$. De lo anterior, se puede inferir que los estudiantes tienen claridad acerca del significado y uso de esta cantidad en el contexto cardinal, aspecto importante tanto en la construcción del concepto de número natural, como en el sistema de numeración decimal, puesto que el cero representa a su vez, la ausencia de agrupamiento de un determinado orden.

Acorde con las orientaciones de los Lineamientos Curriculares de las Matemáticas, el sistema de numeración decimal, además de contemplar el contexto cardinal, el contexto ordinal, el orden, la magnitud entre otros, este sistema desarrolla estrategias propias en la resolución de problemas, lo cual se evidencia en las tareas propuestas para esta situación, además de relacionarse con el contexto del juego, el desarrollo de las mismas, evidencian las estrategias creativas que implementan los estudiantes para poder realizar toda la consigna.

Por otra parte, la actividad permite evidenciar en alguno de sus aspectos, los tres principios del nivel de preescolar: la *integralidad* se refleja de alguna forma en la situación, pues favorece el desarrollo de la dimensión comunicativa, cognitiva, ética, espiritual y socio-afectiva, lo cual es necesario para que el niño se forme de manera plena y autónoma, el principio de la *participación*, se manifiesta en la organización y el trabajo en grupo, como espacio propicio para desarrollar la individualidad y la aceptación del otro, en el intercambio de los conocimientos, experiencias e ideas; finalmente el principio de la *lúdica* se presenta en el Juego Ten, mediante el cual se construyen conocimientos y habilidades matemáticas.

3.4.4 Resultados y análisis de resultados de la situación 4 (S4)

Situación 4: El Juego Veinte en Línea, la composición y descomposición de cantidades.

Descripción general de la actividad

La situación 4 consta de tres tareas, las cuales se realizaron en tres sesiones diferentes entre el 3 y el 7 de Junio de 2013, en las instituciones educativas anteriormente enunciadas, en los Grupos 1 y 2. Los horarios de la implementación son iguales a los mencionados en la descripción de la S1.

Para la tarea 1, se reúne cada grupo de estudiantes y se les presenta el juego 10 (20)⁶ en línea. Posteriormente, se organizan en grupos de 4 o 5 estudiantes y proceden a desarrollar el juego. En ambos grupos, esta tarea tuvo una duración promedio de 25 minutos.

En la tarea 2, cada estudiante después de desarrollar el juego, de manera individual, completa una ficha en donde se muestran tres situaciones de juego diferentes, relacionadas con 20 en línea. En el Grupo 2, esta tarea tuvo una duración de 20 minutos.

De manera similar, se llevó a cabo la tarea 3, en la que, de manera individual, los estudiantes dan respuesta a una situación problema relacionada con el juego. Esto tuvo una duración de 15 minutos en el Grupo 2.

Para resolver las tareas 2 y 3, los estudiantes del Grupo 1, desarrollaron el juego, pero requirieron apoyo individual y material concreto (palitos de madera), por lo que su duración fue aproximadamente de 15 minutos con cada estudiante, en momentos diferentes de la jornada escolar.

Esta situación busca que los estudiantes continúen reconociendo los símbolos numéricos, y lo asocien a las cantidades que representan. Al igual que pretende reconocer las diferentes combinaciones que pueden realizar los estudiantes al componer o

⁶Se recuerda que para el Grupo 1, el juego es 10 en línea, mientras que en el Grupo 2, el juego es 20 en línea, tal como se presentó en la Secuencia Didáctica.

descomponer una cantidad, mientras se enfrentan a situaciones problema que lo requieran.

- **Resultados y análisis de la Tarea 1 (T1)**

Situación 4: Tarea 1, Pregunta 1 (S4T1P1)

P1. Los estudiantes juegan 20 en línea. En el desarrollo del juego los estudiantes responden: ¿Qué cantidad tienes en cada ficha? ¿Qué ficha debes colocar para ganar?

Grupo 1:

Los estudiantes de Jardín, pese a las explicaciones previas, asocian la metodología del juego anterior (Ten), por lo que en un primer momento colocan juntas dos fichas cuyos extremos contiguos componen la cantidad de diez.

La investigadora interviene para explicar nuevamente el juego, y los estudiantes intentan llevarlo a cabo, con dificultades para completar la cantidad 10 con más de dos sumandos. Intentan por algunos minutos, y sólo unos pocos logran llevar las “cuentas” mentalmente. Los demás intentan usar los dedos de las manos y no usan material concreto así la investigadora lo sugiera.

La gran mayoría de los estudiantes del Grupo 1, expresan el nombre de los números, pero no expresan el total en cada ficha. Por ejemplo:



Ilustración 7. Juego 10 en línea

Al responder qué cantidad tienes en esta ficha, los estudiantes de Jardín, mencionan los números cinco y uno, pero no dicen que la cantidad total es seis.

Grupo 2:

Los estudiantes de Transición al momento de jugar prefieren poner las fichas cuyos dígitos suman diez. Para obtener 20 en línea, algunos tratan de agrupar cantidades que sumen diez, de manera que si tienen en la misma fila dos grupos de 10, concluyen que hay 20 en total, por ejemplo:

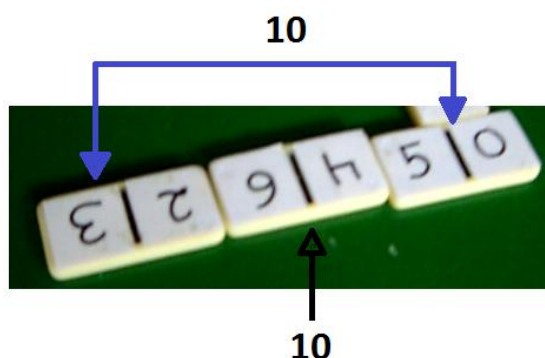


Ilustración 8. Juego 20 en línea.

Otros estudiantes ponen cualquier ficha y totalizan las cantidades. Los niños y niñas de este grupo usan los dedos de las manos para contar, sin embargo les resulta difícil saber cuánto les falta para completar la cantidad 20, al tener que sumar todos los dígitos. Luego de 30 minutos los niños dejan de jugar 20 en línea.

Resultados y análisis de la Tarea 1 (T1)

En primer lugar, se resalta el hecho de que los estudiantes del Grupo 1 parten de las experiencias previas para relacionarse con el juego, desarrollando así, un aprendizaje significativo a partir de las composiciones que ya conocen. Ante la intervención de la investigadora, desarrollan la metodología del juego planteada ampliando la cantidad de sumandos para componer 10.

De otra parte, en ambos grupos llama la atención el uso de los dedos de las manos como material concreto para representar las cantidades del dominó y completar las filas que suman 10 (20) en total. De esto, se infiere que por un lado, los estudiantes del Grupo 1 ahora son conscientes de que tienen diez dedos y los usan como recurso inmediato, y de

otro, que los estudiantes del Grupo 2 continúan privilegiando esta estrategia a pesar de que la cantidad a componer ha aumentado.

Se destaca el hecho de que los estudiantes del grupo 2 conocen y utilizan la secuencia numérica verbal hasta 20 como otra estrategia para desarrollar el juego, lo que muestra que se han ido apropiando de la serie numérica a partir de la oralidad, el reconocimiento y la escritura de los números, aspectos desarrollados a lo largo de la Secuencia Didáctica. Además, se nota que los niños de Transición, en consecuencia con el requerimiento del juego, cuentan la cantidad que indica una ficha a partir de un número a , para dar otro número b como respuesta, siempre usando los dedos de la mano como estrategia, desempeño propio del nivel de cadena numerable expuesto por Fuson & Hall (citado por Castro et al., 1988), tal como se mencionó en el capítulo II.

Por otra parte, cabe resaltar la comprensión del número cero en los niños y niñas de Jardín y Transición, pues lo usan de manera natural en el contexto cardinal al realizar las agrupaciones, reconociéndolo como la ausencia de objetos discretos y lo representan con la mano en forma de puño. Esta manera de incluirlo espontáneamente en el desarrollo del juego muestra que los niños le atribuyen a este número la ausencia de agrupamiento, pero el estatus de dígito válido para componer 10 o 20.

Es notable la complejidad que plantea este juego en relación a los anteriores. La participación de los niños, la interiorización de las normas y el trabajo en equipo, son aspectos que contribuyen a que se desarrolle la actividad, y de paso, el pensamiento numérico. Sin embargo, el tiempo corto de permanencia en el juego puede deberse a que la misma complejidad requiera aplicar el juego en varias sesiones, con la ganancia de que los estudiantes ya conocen la metodología y se desenvuelvan con mayor autonomía; atendiendo a la dimensión socio afectiva tal como lo orientan los Lineamientos Curriculares de Preescolar (MEN, 1998); esta dimensión resulta de gran importancia en el desarrollo del niños pues van estableciendo una manera de actuar, sentir y juzgar las actuaciones propias y de sus compañeros, al mismo tiempo que influye en la toma de decisiones que van involucradas en el desarrollo del juego.

Es necesario tener en cuenta que los estudiantes en estas edades tienen un lapso de atención corto, por tanto es muy importante cambiar de actividad constantemente para mantener el interés por la situación propuesta; seguramente por esto, pasados 30 minutos de juego los estudiantes deciden no seguir jugando.

Situación 4: Tarea 2, Pregunta 1 (S4T1P1)

Para el Grupo 1

P1. Después de jugar 10 en línea, los estudiantes responden:

- a. María, Jesús y Luisa están jugando. María y Jesús ya pusieron sus fichas como se observa a continuación:

2	1	1	1		
---	---	---	---	--	--

El turno es de Luisa ayúdale a ganar escribiendo los números que faltan en la ficha en blanco.

Para el Grupo 2

P1. Después de jugar 20 en línea, los estudiantes responden:

- a. María, Jesús y Luisa están jugando. María y Jesús ya pusieron sus fichas como se observa a continuación:

5	5	4	1		
---	---	---	---	--	--

El turno es de Luisa ayúdale a ganar escribiendo los números que faltan en la ficha en blanco.

Grupo 1. Población: 11 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan registro simbólico con algunas notaciones en espejo y usan la combinación 0 , 5	8	73%
Estudiantes que utilizan registro simbólico o icónico para representar el número 5, dejando vacía la casilla restante	2	18%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y usan la combinación 4, 1	1	9%

Tabla 26. Tipificación S4, T2, P1

Grupo 2. Población: 5 estudiantes.

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que usan registro simbólico con notaciones en espejo para representar la combinación 0, 5	4	80%
Estudiantes que usan registro simbólico de manera correcta para representar la combinación 1, 4	1	20%

Tabla 27. Tipificación S4, T2, P1

Para el Grupo 1

b. Es el turno de Luisa y María:

4	1	1	2		
---	---	---	---	--	--

Ayúdale a Jesús a ganar.

Para el Grupo 2

b. Es el turno de Luisa y María:

5	2	2	6		
---	---	---	---	--	--

Ayúdale a Jesús a ganar.

Grupo 1:

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan registro simbólico correctamente, escriben la combinación 2, 0 o escriben sólo el número 2 dejando vacía la casilla restante.	8	73%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y usan la combinación 1, 1	2	18%
Estudiantes que utilizan registro simbólico con notaciones en espejo y escriben un número erróneo, dejando vacía la casilla restante.	1	9%

Tabla 28. Tipificación S4, T2, P1**Grupo 2:**

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que usan registro simbólico con notaciones en espejo para representar la combinación 0,5	2	40 %
Estudiantes que usan registro simbólico de manera correcta para representar la combinación 2,3	3	60%

Tabla 29. Tipificación S4, T2, P1

Para el Grupo 1

- c. María ha ganado el juego y ha puesto su ficha después de Jesús, escribe los números de la ficha de Luisa.

		3	1	1	4
--	--	---	---	---	---

Para el Grupo 2

- c. María ha ganado el juego y ha puesto su ficha después de Jesús, escribe los números de la ficha de Luisa.

		3	1	1	5
--	--	---	---	---	---

Grupo 1:

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que utilizan registro simbólico de manera convencional y usan la combinación 1, 0	8	73%
Estudiantes que utilizan el registro simbólico de manera convencional y escriben sólo el número 1, dejando vacía la casilla restante	2	18%
Estudiantes que no escriben ningún número	1	9%

Tabla 30. Tipificación S4, T2, P1

Grupo 2:

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que usan registro simbólico con algunas notaciones en espejo para representar la combinación 5, 5.	1	20 %
Estudiantes que usan registro simbólico de manera correcta para representar la combinación 1, 9.	4	80%

Tabla 31. Tipificación S4, T2, P1

Análisis S4, T2, P1.

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla 26, se observa que la mayoría de los estudiantes del grupo 1, utilizan registro simbólico con algunas notaciones en espejo y solo el 18% utiliza registro icónico (rayitas) para representar la cantidad 5. De otra parte el 73% de estos estudiantes usan la combinación 0, 5 para completar el literal *a* (ver anexo 18). El 18% solo registran la cantidad 5 dejando vacía la casilla restante, y el 9% usa la combinación 4,1. Se resalta el hecho de que todos los estudiantes completan este literal de manera correcta.

En relación a este mismo grupo, la tabla 28 muestra que todos los estudiantes utilizan registro simbólico con algunas notaciones en espejo (ver anexo 18), y el 91% completa el literal *b* de manera correcta. Además, la mayoría de los estudiantes utilizan la combinación 2, 0 con un registro simbólico correcto. El 73% de los niños y niñas de este grupo escriben la combinación 0, 2 o escriben el número 2 dejando vacía la casilla restante.

Respecto de la tabla 30, el 73% de los estudiantes utilizan registro simbólico convencional para representar la combinación 1,0; el 18% de los estudiantes escriben de manera convencional el número 1, dejando vacía la casilla restante, y el 9% no escriben ningún número. Se resalta el hecho de que el 91% de los estudiantes completan este literal de manera correcta.

Llama la atención que en el desarrollo del juego, los estudiantes otorgan al número 0 la ausencia de agrupamiento, sin embargo, entre 1 y 3 estudiantes optan por dejar casillas vacías, y no hacen uso del 0 en este contexto cardinal.

De otra parte, el registro utilizado por la gran mayoría de los estudiantes de Jardín, es de tipo simbólico (ver anexo 18), lo cual puede deberse en primer lugar, al proceso de visualización constante que tienen respecto de las representaciones simbólicas de los números en las fichas del juego, y en segundo lugar podría deberse, a que los estudiantes se van haciendo conscientes de que el sistema de representación que privilegiaban (icónico), no es útil en el momento de representar cantidades mayores, por lo que espontáneamente empiezan a involucrarse con la escritura convencional de los números a partir de los símbolos numéricos que se encuentran en las fichas de este juego.

Respecto al grupo 2, la información de la tabla 27 da a conocer que el 80% de los estudiantes usan registro simbólico con algunas notaciones en espejo para representar la combinación 0, 5 (ver anexo 19), mientras que el 20% usa registro simbólico correctamente para representar la combinación 4,1;. La tabla 29 permite reconocer que el 60% de los estudiantes usan la combinación 2, 3 y el 40% utiliza el registro simbólico con notaciones en espejo para representar la combinación 0, 5, finalmente respecto a la tabla 31, el 20 % de los niños y niñas del grupo 2 usan registro simbólico con algunas notaciones en espejo para representar la combinación 5, 5, mientras que el 80% usa el registro simbólico de manera correcta para representar la combinación 1, 9. Cabe resaltar que todos los niños y niñas de transición realizan el literal a, b y c de manera correcta, usando registro simbólico.

Se resalta el hecho de que los niños de este grupo usan el cero para realizar sus composiciones, les resulta válido y necesario ponerlo en la ficha pues para ellos la

ausencia de objetos concretos (dedos) es representado mediante el símbolo numérico 0. Lo cual supone un nivel mayor de abstracción pues, desde el inicio hay una dificultad de tipo lógico cuando se cuantifica o representa la nada, pero los niños de transición aceptan el 0 como un número más.

Se destaca el hecho de que los estudiantes de Jardín y Transición encuentren combinaciones diferentes en cada caso. Esto, supone un nivel de abstracción más elevado, pues los niños empiezan a reconocer el número, como un sistema integrado de relaciones, y no como algo puramente estático. De acuerdo con Castro et al. (1988) al estudiar cada número hay que reconocer todas las combinaciones cuyas sumas den como resultado ese número, al analizar el número 5 por ejemplo el niño debe ser consciente de que

$$0+5=5 \quad 5+0=5 \quad 1+4=5 \quad 4+1=5 \quad 3+2=5 \quad 2+3=5$$

Por otra parte, se resalta la responsabilidad y compromiso de los niños al realizar la tarea, completando en su mayoría toda la ficha. En el caso del grupo 1, los niños expresan interés porque la investigadora los acompañe y guíe individualmente en el proceso.

La tarea permite observar que los estudiantes de Jardín y Transición han ampliado el campo numérico, por una parte hay un avance en torno a la escritura de los números, y por otro en torno a la aceptación de tareas y materiales que se encuentra en un registro simbólico (ver anexo 19); los niños y niñas se involucran de manera natural con este contexto y desarrollan el juego y las actividades con entusiasmo.

También, es importante reconocer que el desarrollo de la actividad ayuda a que los estudiantes tengan conciencia sobre algunos espacios que tienen lugar en la vida escolar y cotidiana, por una parte se da un lapso de tiempo para la interacción con el juego mismo y por otro lado, se dedica tiempo para el desarrollo de la tarea como tal. Los estudiantes durante la implementación de esta situación aceptan estos momentos y participan de manera activa durante el desarrollo de los mismos, dando sus opiniones al respecto, enseñando las estrategias implementadas para realizar las composiciones, lo cual muestra un gran avance en vista de que en situaciones anteriores (S1 y S2), los

niños solo se involucraban con las tablas en medio del juego, aplicar las fichas en momentos distintos permite afianzar conceptos y procedimientos involucrados en el juego.

Los niños y niñas en el desarrollo de esta tarea realizan composiciones más complejas en comparación con las actividades propuestas anteriormente, en las que debían componer un número a partir de dos cantidades. Esta tarea tiene un nivel mayor de abstracción, pues los estudiantes se enfrentan a problemas aditivos en los que se involucran seis sumandos para componer una cantidad; ante estos problemas los niños y niñas de Jardín y Transición responden de manera positiva, encuentran las estrategias adecuadas para realizar la suma de las cantidades que aparecen en la ficha y en su mayoría la completan de manera correcta, esto podría deberse al trabajo realizado en las situaciones anteriores en torno al conteo, composición y descomposición de cantidades, comparación entre otras.

Llama la atención en que los niños y niñas de estos grupos no le dan importancia al orden de los números en las filas, para ellos lo importante es que al completarla, se componga la cantidad requerida, de esta manera el estudiante se está involucrando con las primeras nociones de la propiedad conmutativa, en donde los números se pueden sumar en cualquier orden, pues el resultado siempre va a ser el mismo.

- Resultados y análisis de la Tarea 3 (T3)

Situación 4: Tarea 3, Pregunta 1 (S4T3P1)

Para el Grupo 1:

P1. María, Jesús y Luisa juegan 10 en línea, María puso su ficha



0	1
---	---

Estas son las fichas de Jesús y Luisa

							
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 10px;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> </tr> </table>	2	2	0	2	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> </tr> </table>	2	3
2	2						
0	2						
2	3						

Es el turno de Jesús ¿Qué ficha debe poner para que Luisa no gane?

Para el Grupo 2:

P1. María, Jesús y Luisa juegan 20 en línea, María puso su ficha



4	1
---	---

Estas son las fichas de Jesús y Luisa

							
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 10px;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table>	2	0	5	0	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> </tr> </table>	5	5
2	0						
5	0						
5	5						

Es el turno de Jesús ¿Qué ficha debe poner para que Luisa no gane?

Grupo 1. Población: 8 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que marcan la ficha con los dígitos 2, 2	1	12%
Estudiantes que marcan las fichas con los dígitos 0,2	7	88%

Tabla 32. Tipificación S4, T3, P1

Las razones que dan los estudiantes para elegir esa ficha son:

- Porque $2+2$ es 4, y el 4 es mayor que el 3 y el 1.
- Porque si pone esa ficha, le da 8.
- Porque si pone esa, no da 10, daría 8.
- Porque si pone la otra da 10
- Porque tiene 2 ($2+0=2$), y si tiene dos, no completa diez.

Grupo 2. Población: 6 estudiantes

TIPOS DE RESPUESTA	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes que encierran la ficha con los dígitos 5, 0	2	33 %
Estudiantes que encierran la ficha con los dígitos 2, 0	4	77 %

Tabla 33. Tipificación S4, T3, P1

Análisis S4, T3, P1

Para el desarrollo de esta tarea, los estudiantes requirieron que se les leyera el enunciado en varias ocasiones, adivinando el tipo de acción que debían realizar para responder la pregunta. Esto, generó una interacción particular entre la investigadora y cada uno de los niños, puesto que necesitaron atención personalizada para comprender cuál era la pregunta. Esto, puede deberse a la estructura sintáctica del problema formulado, en vista de que el orden del enunciado, no corresponde directamente a la manera de operar las cantidades del problema.

Además de esto, los niños de Jardín necesitaron ante todo, comprender quién era cada uno de los personajes del enunciado y el orden en que se desarrollaba el juego en el que se contextualiza el problema. Por otra parte, los estudiantes del Grupo 1, requirieron nuevamente el uso de material concreto para asignar a cada personaje las cantidades indicadas, y poder dar respuesta a la pregunta.

La principal dificultad de los estudiantes del Grupo 2, fue encontrar la cantidad total que representaba cada ficha del dominó involucrada en el enunciado, y luego elegir la ficha que impedía completar 20.

No obstante, una vez comprendida la tarea, y según los resultados de las tablas 28 y 29, el 88% de los estudiantes de Jardín y el 77% de los estudiantes de Transición, sobrepasaron las dificultades y tuvieron éxito en la respuesta a este problema.

Los estudiantes de ambos grupos están desarrollando habilidades dentro de la resolución de problemas aditivos, según estos registros, se encuentran en un alto nivel de desempeño, pues los niños utilizan el conteo por levantamiento de los dedos uno a uno para resolver problemas de suma de dos cantidades independientes.

Por otra parte, es importante resaltar que la tarea propuesta obedece a un contexto significativo para los niños, pues ya habían interactuado con el juego, de modo que los estudiantes empiezan a darse cuenta de las estrategias y procedimientos para ganar o perder en el juego, lo cual los hace más conscientes de los conceptos matemáticos involucrado, tal como lo establecen las competencias, en la medida en que los niños utilizan las competencias para enfrentarse a situaciones en un contexto determinado, reciben retroalimentación del medio y son capaces de generalizar. Por medio del juego se plantea el problema y los niños llegan a la conclusión que para resolver la tarea es necesario escoger una ficha que no componga la cantidad 20, es así como utilizan la suma.

De otro lado, es importante reconocer que la tarea involucra una complejidad cognitiva ligada al reconocimiento del valor numérico representado en cada una de las fichas del dominó que hacen parte del problema; para resolver la tarea el niño debe identificar los números y saber lo que cada uno representa, lo que le permitirá reconocer la cantidad representada en cada ficha del dominó

Llama la atención, sobre el problema aditivo mediado por las relaciones de orden inmersas en esta tarea, pues existe una conciencia de que la tarea requiere que no se pueda completar 10 (20), dentro de este aspecto resulta necesario que los estudiantes reconozcan cuáles son las cantidades menores que 10 (20). En vista de que la mayoría de

los estudiantes respondieron la tarea de manera correcta (ver anexo 20 y 21), se puede inferir que los niños y niñas de Jardín y Transición tienen conciencia sobre el orden del número en una secuencia numérica, saben que número es anterior o sucesor de otro, comparan cantidades y son capaces de reconocer en su mayoría la ficha que no permite componer la cantidad propuesta (10 o 20).

También, es necesario resaltar que esta tarea rompe con el modelo de actividades propuestas antes (completar, componer a partir de dos cantidades) lo cual muestra la importancia de evitar una estandarización en torno a las actividades involucradas en la Secuencia Didáctica, las cuales sí deben ser coherentes y articuladas, pero no deben ser del mismo tipo. En esta medida el estudiante debe enfrentarse a otro tipo de tareas que den cuenta de diferentes aspectos involucrados en la construcción del concepto de número natural.

Situación 4: Tarea 3, Pregunta 2 (S4T1P2)

P2. Escribe (di) qué aprendiste con el juego:

Grupo 1: Esta pregunta no se realizó de manera puntual sino general para que los niños de este grupo expresaran lo que habían aprendido con todos los juegos.

Es notable el avance de la estudiante que tenía dificultades, puesto que, según el registro audiovisual, está en el proceso de construcción del concepto de número y hasta el momento del registro, conoce la secuencia numérica verbal hasta diez, y la usa para contar objetos discretos. Esto, muestra que las experiencias significativas, la gestión docente y el respeto por la individualidad, son parte fundamental de la construcción de pensamiento numérico desde los primeros años de la escolaridad.

Grupo 2:

- Me gusto el juego
- Fue divertido
- Me gustaron las fichas

- Completar el 10, el 20
- Sumar, porque si sumo todas las fichas dan 20
- Restar, porque faltan 3 para llegar a 20 porque estaba en 17

Análisis S4, T3, P2

Es importante, como los niños de transición a partir de actividades como esta, son conscientes de los propósitos de la tarea, y los conceptos involucrados en la resolución de la misma, los estudiantes del Grupo 1 y del Grupo 2 reconocen que a partir del juego también se aprende, destacan la importancia de completar una cantidad, de seguir la secuencia numérica verbal, de realizar las operaciones involucradas en el juego, es decir, son conscientes de algunos aspectos matemáticos involucrados en la situación.

Así mismo los estudiantes resaltan el carácter lúdico de la actividad y el placer por el juego, es así como, la práctica reconoce el juego en sí mismo, de ahí la importancia de realizar juegos y actividades con propósitos establecidos previamente, pues provocan en el estudiante el deseo de aprender mientras se movilizan conceptos y procedimientos asociados a la construcción del concepto de número natural. La participación activa de los estudiantes permite que reconozcan lo que han aprendido, puesto que se apropian de las situaciones y las desarrollan con entusiasmo.

PLENARIA FINAL

La plenaria se realizó de manera participativa, con todos los estudiantes; la investigadora muestra los juegos que conforman las cuatro situaciones. En esta actividad los niños y niñas de Jardín y Transición, son los protagonistas, dan sus opiniones sobre cada uno de los juegos, recuerdan el nombre, las reglas, quién gana, cuál le gusto más, y expresan lo que aprendieron de cada juego.

Los estudiantes del Grupo 1, al preguntarles qué aprendieron con los juegos, dicen que “aprendieron a no hacer trampa”, a no enojarse porque otro amigo gana y ellos pierden, que aprendieron otros juegos nuevos, que esos juegos les “ayudaron a pensar sobre los números”, como que $5 + 5$, $4 + 6$, $2 + 8$ son iguales a 10. De otra parte, la investigadora retoma elementos acerca del conteo, y los niños lo confirman, se resalta el

hecho de que los niños aprendieron también a llenar las tablas en los juegos, algo a lo que no se habían enfrentado anteriormente. Finalmente, los niños eligen un juego para desarrollarlo como cierre.

En el Grupo 2, se realizó la plenaria con todos los estudiantes de manera participativa; cada uno dio su opinión respecto a las preguntas planteadas por la investigadora en relación con los juegos involucrados las situaciones.

El juego cincuenta fichas les gusto por su material llamativo y reconocen que aprendieron a contar hasta 50; del juego Estrellas les gusto el material, aprendieron a contar y a reconocer los números de las cartas; El juego Tens les permitió componer el 10 de diversas maneras, los estudiantes dan algunos ejemplos como: $5 + 5 = 10$, $9 + 1 = 10$ y $6 + 4 = 10$; el juego Veinte en línea aunque tienen un mayor nivel de dificultad, permite componer la cantidad 20 por ejemplo: $5 + 5 + 9 + 1 = 20$ y contar hasta 20.

Algunas conclusiones de la implementación de la situación 4 y plenaria final

De la situación 4 se resaltan varios aspectos. En primer lugar, los estudiantes continúan haciendo uso del número cero en un contexto cardinal, lo que les permite realizar operaciones haciendo uso de él. Sin embargo, en la enseñanza es necesario tener en cuenta todas las riquezas de significaciones de este número en el contexto de medida, de código y como tecla

En segundo lugar, esta actividad invitó a los estudiantes a involucrarse con las primeras tareas en torno a las operaciones aditivas, con un nivel mayor al que se habían enfrentado, pues requieren de componer una cantidad con seis sumandos, lo cual permite reconocer la importancia de ofrecerle al niño actividades diferentes y retos potencializando un aprendizaje significativo en el niño.

Por otra parte, es necesario destacar que la situación tiene un mayor nivel de dificultad con respecto a las otras situaciones. Como se ha mencionado anteriormente, los niños asumieron la complejidad del juego y lo desarrollaron con entusiasmo, lo que demuestra

que el juego en sí mismo les plantea retos y les permite contextualizar las situaciones problemas que se les presentaron en las tareas 2 y 3.

En el caso de los estudiantes de Jardín, se llama la atención en el hecho de que si bien requirieron apoyo individual para desarrollar las tareas 2 y 3, tuvieron buena disposición para realizar las fichas, preguntando espontáneamente a la investigadora cuándo era su turno para hacerlo.

Se resalta la interpretación y uso de la representación simbólica de los estudiantes de Jardín y Transición quienes, se involucran con actividades y juegos con números de manera natural y participan de manera activa en el desarrollo de las tareas.

Así mismo es importante resaltar la importancia de esta actividad en torno a los espacios que se establecen en la vida del educando, pues su desarrollo implica el reconocimientos de diferentes tiempos en los que tiene lugar el juego y la actividad en sí misma. Aunque es necesario tener en cuenta que el tiempo tiene un papel fundamental en el desarrollo de las actividades, por tanto no deben ser mayores a 30 o 40 minutos debido a la atención de los niños en esta etapa, en donde resulta pertinente cambiar de actividad.

Respecto a la plenaria, los estudiantes reconocen los juegos que se implementaron durante la secuencia, las reglas y la metodología de los mismos. Además, expresan que aprendieron a contar, a sumar, a escribir los números, a llenar diferentes tipos de tablas, entre otros. Lo anterior permite inferir que el principio lúdico es realmente importante en este nivel, así como la intervención de las investigadoras, puesto que de no haber sido así, el juego por jugar no aportaría elementos de tipo conceptual y procedimental como ocurrió con esta implementación.



CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES GENERALES Y REFLEXIONES DIDÁCTICAS

A continuación se presentan algunas conclusiones generales y reflexiones didácticas que surgen a partir del proceso de diseño e implementación de la Secuencia Didáctica sobre la Construcción del concepto de número natural en preescolar; específicamente en los niveles de Jardín y Transición, aplicada en los colegios Jardín Infantil Colegio Helen Keller y Colegio Mayor San Francisco de Asís.

4.1 CONCLUSIONES GENERALES

A partir del desarrollo de este trabajo se puede concluir que:

- En relación al primer objetivo específico, la apropiación de un marco teórico de referencia, por parte de las autoras, fue potente para realizar el diseño de la Secuencia Didáctica, a partir de la consideración de elementos de tipo curricular, didáctico y matemático, teniendo en cuenta los Lineamientos Curriculares de Preescolar (MEN, 1998), Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), las competencias en Transición (MEN, 2009), las dificultades en la construcción del concepto de número natural, las perspectivas de enseñanza y aprendizaje del concepto de número natural, la importancia del juego y los materiales manipulativos, aspectos relevantes de las matemáticas escolares y los aportes históricos acerca de la construcción del concepto de número natural, puesto que aportó elementos para decidir sobre los juegos, el tipo de actividades, el papel de las consignas, la organización de la secuencia, entre otros.
- En relación al segundo objetivo específico, realizar un diseño curricular es una tarea compleja, la cual requiere tiempo, disposición y actitud crítica por parte del docente para articular en una propuesta de aula conceptos, desempeños a movilizar en los estudiantes, procesos, variedad de contextos, en fin, referentes

de tipo curricular, didáctico y matemático. Por lo tanto, la Secuencia que en este trabajo se plantea, retoma los referentes mencionados anteriormente.

- Los Lineamientos Curriculares de Preescolar no aportan una orientación clara frente al pensamiento matemático en este nivel y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas aportan herramientas desde primero de primaria, excluyendo el nivel de preescolar. Por lo tanto, este trabajo es un referente para maestros en ejercicio y en formación puesto que se orienta el trabajo matemático que se puede movilizar en los primeros grados de la escolaridad.
- La Secuencia Didáctica organiza y articula situaciones coherentes que van de menor a mayor grado de requerimiento cognitivo por parte de los estudiantes que la realicen y unos resultados que validan las actividades allí propuestas, lo cual se manifiesta en los resultados obtenidos por los estudiantes.
- Es importante empezar a incorporar desde los primeros años de escolaridad, actividades para la construcción del concepto de número natural, lo cual se valida en la implementación que se hace de la secuencia en relación con los avances que se presentaron en cada una de las actividades.
- Los niños en edad preescolar están en la capacidad de enfrentarse a situaciones matemáticas acordes con su edad, pues la diversidad de situaciones y juegos propició la exploración de diferentes combinaciones numéricas para componer cantidades, lo cual permitió que los estudiantes comprendieran que una cantidad es el resultado de componer varias cantidades, aspecto fundamental del desarrollo de pensamiento numérico.
- En relación al tercer objetivo específico, los materiales manipulativos potencian el desarrollo de estrategias de conteo, comparación de cantidades, agrupaciones, repartos, composiciones, descomposiciones, entre otros, en vista de que son mediadores en el paso de lo concreto a lo abstracto y permiten ejercitar procedimientos y consolidar las principales nociones matemáticas, siempre y

cuando esté articulado a situaciones o actividades que potencien esto, por lo tanto, el material manipulativo en sí mismo, no moviliza pensamiento matemático en el aula, puesto que se requiere la orientación adecuada por parte del docente para potenciar éste en los estudiantes.

- El registro en tablas, la multiplicidad de ellas y su pertinencia en los juegos, posibilitaron la comunicación de cantidades atendiendo a las individualidades y niveles de cada grupo (registros icónicos, registros simbólicos con notaciones en espejo, registros simbólicos de manera convencional), mostrando su pertinencia en actividades preescolares.
- El proceso que vivieron los estudiantes de Jardín y Transición respecto a la escritura de los símbolos numéricos fue evidentemente positivo, lo cual confirma que las experiencias de los niños con los juegos y la visualización de los símbolos que hacen parte del material, les permitió otorgarle un sentido a la escritura de los números, como parte de la construcción del concepto de número natural. Esto valida el hecho de que el aprendizaje no es lineal ni obedece a patrones específicos. La Secuencia en sí misma da cuenta de los procesos que vivieron los estudiantes de Jardín y Transición en aspectos relacionados con la escritura de los números.
- El aprendizaje de los números naturales debe involucrar actividades relacionadas con el conteo, la comparación, composición y descomposición de cantidades, en tanto se potencien aspectos de tipo conceptual y procedimental relacionados con este concepto, donde emergen operaciones básicas aritméticas que hacen parte de la construcción de concepto de número natural. Las primeras ideas acerca del pensamiento aditivo y multiplicativo hacen parte de las experiencias que vivieron los estudiantes en el desarrollo de esta Secuencia.

- Los estudiantes de Jardín y Transición pueden enfrentarse a situaciones de reparto desarrollando diferentes estrategias para ello. Se resaltan las implementadas en la (S2T2P1)
- Los estudiantes de preescolar, por medio de esta Secuencia didáctica, utilizan y fortalecen conceptos elementales de las matemáticas escolares como el principio de biunivocidad, principio de cardinalidad, principio de orden estable, así como emplean estrategias de conteo tales como, agregación sucesiva, y reunión y conteo, a la vez que perfeccionan los dominios de secuencia numérica verbal.
- Los resultados de la implementación de la Secuencia Didáctica sugieren que a los niños desde temprana edad se les facilita hacer agrupaciones de 10 lo cual fortalece la construcción del Sistema de Numeración Decimal, si se tienen en cuenta las experiencias previas y se potencian contextos significativos para su uso.
- Los niños y niñas de preescolar son capaces de elaborar hipótesis acerca del código escrito y del valor de la posición para comparar cantidades (cuánto mayor es la cantidad de cifras de un número, mayor es el número, el valor de una cifra depende de su posición respecto de las demás), las cuales obedecen a los resultados de investigaciones preliminares realizadas con niños que cursan el primer grado de escolaridad (Lerner & Sadovsky, 1994).
- La Secuencia Didáctica presentada en este trabajo contribuye a que los estudiantes construyan elementos conceptuales y procedimentales sobre la construcción del concepto de número natural al desarrollar diferentes funcionamientos cognitivos como cuantificación y principios de conteo, comunicación de cantidades, establecimientos de relaciones de orden, y resolución de problemas aditivos, tal como se plantea en los Elementos Conceptuales Aprender y Jugar, Instrumentos Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición (MEN, 2009)

4.2 ALGUNAS REFLEXIONES DIDÁCTICAS

En el proceso de construcción del concepto de número natural, teniendo como referencia este trabajo, se deberían tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La lúdica es fundamental. Las propuestas de aula enfocadas a este nivel, deben tener este principio como referente indisociable partiendo de que el juego es dinamizador de conocimientos en la vida del educando. El juego en sí mismo puede obviar aspectos importantes cuando se excluye la intencionalidad didáctica que lo mueve.
- Las actividades deben ser coherentes y estar articuladas entre sí para desarrollar un aprendizaje integral. Además, deben tener diversas consignas que promuevan en los estudiantes el proceso de menores a mayores requerimientos cognitivos debido a que la complejidad de las mismas van a permitir que los niños avancen en su proceso de aprendizaje.
- El tiempo es un factor importante en el momento de planear las actividades, las cuales no deben sobrepasar los 30 o 40 minutos puesto que una de las características de los niños en edad preescolar, es que tienen un lapso de atención corto, lo cual sugiere que las actividades sean implementadas en diferentes momentos.
- El diseño de propuestas de aula debe articular diferentes enfoques teóricos de tipo curricular, didáctico y matemático por qué esos y no otros – explicar
- Se deben tener en cuenta las experiencias previas de los estudiantes, pues es un saber cultural que da significado a las actividades planteadas, y desde ese saber los estudiantes aportan a las reflexiones, permitiendo que el diseño e implementación de la secuencia didáctica fluya con naturalidad y los estudiantes se apropien de las situaciones que se les ofrecen.

- El material utilizado en estos primeros grados de escolaridad debe ser llamativo y práctico para potenciar su uso, el cual requiere una orientación planeada por el maestro puesto que, desligado de propósitos didácticos, podría interferir en el aprendizaje
- Se deben involucrar actividades que favorezcan la composición y descomposición de la cantidad 10, en vista de que constituye un aspecto fundamental para la construcción del Sistema de Numeración Decimal en tanto se construyen las primeras nociones sobre sus características (base 10, posicional, aditivo y multiplicativo).
- La gestión del maestro es indispensable en la implementación de los juegos y tareas, debido a que moviliza las actividades mismas a través del tipo de preguntas, la oportunidad de las preguntas, la orientación a los estudiantes, etc. Si se desconoce este hecho la Secuencia Didáctica por sí sola no tendría sentido.
- Las actividades en el aula dirigida a los estudiantes de preescolar, deben contemplar en su diseño y desarrollo las dimensiones de los niños para posibilitar los cuatro aprendizajes fundamentales como son *Aprender a conocer*, *Aprender a hacer*, *Aprender a vivir juntos*, y *Aprender a ser*.

Finalmente, este trabajo constituye un aporte a todos los profesores de la educación inicial que se interesen por movilizar en el aula aspectos matemáticos desde los primeros años, pues se considera que la capacidad del docente en cuanto al ofrecer oportunidades y retos poniendo en práctica su creatividad, le permitirá implementar diferentes actividades utilizando el juego y materiales manipulativos para tal fin; enriqueciendo así las prácticas educativas que se llevan a cabo en la escuela a la vez que el niño recibe la atención apropiada para lograr su desarrollo.

4.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. (2004). Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos: para niños y niñas de 6 a 12 años. España: Narces
- Álvarez, C., & Monsivais, B. (2006). Nuestro Sistema de numeración decimal. Recuperado de: http://lasmatematicasenprimaria.blogspot.com/2006/12/nuestro-sistema-de-numeracion-decimal_06.html
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bedoya, L. (2003). *Peano, Lawvere, Peirce: Tres axiomatizaciones de los números naturales*. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática*. Madrid: Paidós.
- Cañal, P. (2002). *La innovación educativa*. Madrid: Akal.
- Castellanos, A. (2004). *La enseñanza de las nociones de las matemáticas en el preescolar, el concepto del número: del modelo mecanicista al constructivismo*. Universidad Pedagógica Nacional, Sinaloa, Colombia.
- Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1988). *Números y operaciones: fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis.
- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas para Educación Preescolar*. Madrid: Pearson.
- Colombia. (1991). *Constitución política de Colombia*. Santafé de Bogotá: Voluntad.
- Colombia. (2012). *Fundamentos Técnicos de la estrategia de atención integral a la primera infancia*. Recuperado de: <http://www.deceroasiempre.gov.co/QuienesSomos/Documents/1.Fundamentos-Tecnicos.pdf>

- Colombia, Congreso Nacional de la República. (2006, 8 de noviembre). “Ley 1098 de 2006 por el cual se expide el código de infancia y adolescencia”, en Diario oficial, núm. 46.446, Santafé de Bogotá.
- Colombia, MEN (1976, 22 de enero), “Decreto número 088 de 1976, por el cual se reestructura el sistema educativo y se organiza el Ministerio de Educación Nacional”, en Diario Oficial, núm. 34.495, 2 de febrero, Santafé de Bogotá.
- Colombia, MEN (1984, 24 de abril), “Decreto número 1002 de 1981 por el cual se establece el Plan de Estudios Para la Educación Preescolar, Básica (Primaria y Secundaria) y Media Vocacional de la Educación Formal Colombiana”, en Diario Oficial, núm. 36.615, 18 de mayo, Santafé de Bogotá.
- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.
- Fernandez, K., Gutierrez, I., Gomez, M., Jaramillo. L., & Orozco, M. (2004). El pensamiento matemático informal de los niños en edad preescolar: creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia). *Zona Próxima*, (5), 42-73.
- García, O., & Pérez, J. (2011). *Secuencia didáctica: los contextos numéricos como forma de fortalecer el concepto de número en grado transición*. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Godino, J., (2003). Uso de Material Tangible y Gráfico-Textual en el Estudio de las Matemáticas. Superando Algunas Posiciones Ingenuas. En J. Godino (Ed), *Investigaciones sobre fundamentos teóricos y metodológicos de la educación matemática* (198-208). Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/fundamentos_tem.pdf
- Guerrero, F., Sánchez, N., & Lurduy O (2006). *La práctica docente a partir del modelo deca y la teoría de situaciones didácticas*. V festival internacional de matemática.
- Gonzales, A., & Weinstein, E. (2008). *La enseñanza de las matematicas en el jardín de infantes: a traves de secuencias didácticas*. México: Homo sapiens.

- Guzmán, M., Ramírez, A., & Díaz, M. (2007). *Proyecto: es cuestión de números*. Artículo no publicado. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Ifrah, G. (1985). *Las cifras. Historia de una gran invención*. Paris: Alianza
- Kamii, C., & Devries, R. (1980). *Juegos colectivos en la primera enseñanza: implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Kamii, C. (1985). *El niño reinventa la aritmética. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Kamii, C. (1989). *Reinventando la aritmética II*. Madrid: Visor.
- Kamii, C. (1995). *Reinventando la aritmética III. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Lerner, D. y Sadosky, P. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En Parra, Cecilia y Saiz, Irma (comps.): *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Luque, C. (junio, 2002). Concepto de número natural según Giuseppe Peano. En: Caicedo, c. y otros (comité organizador), *Encuentro de geometría y sus aplicaciones*. Ponencia llevada a cabo en el XIII Encuentro de Geometría y I de Aritmética, Bogotá, Colombia.
- MEN (1991). *Estándares básicos de competencias en Matemáticas*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemática*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Preescolar*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- MEN (2009). *Documento No 13: Elementos conceptuales aprender y jugar. Instrumento diagnóstico de competencias básicas en Transición*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- MEN (2009). *Documento No 10: Desarrollo infantil y competencias en la primera infancia*. Santafé de Bogotá, Colombia.

MEN. (2010). *Política Educativa para la primera infancia*. Santafé de Bogotá, Colombia.

MEN, (2010). *Orientaciones pedagógicas para el grado de transición (borrador)*. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-259878_archivo_pdf_orientaciones_transicion.pdf

Montessori, M. (1912). *Manual práctico del método montessori*. Barcelona: Araluce.

Paz, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw Hill.

Peano, G. (1889). *Arithmetices principia: nova methodo* Retrieved from <http://www.archive.org/details/arithmeticespri00peangoog>

Piaget, J. (1977). *El papel en la acción en el desarrollo del pensamiento. Conocimiento y desarrollo*, (C. Delgado Trad.). Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/133441452/Piaget-El-papel-de-la-accion-en-el-desarrollo-del-pensamiento-traducc>

Silva, A. & Varela, C. (2010). Los materiales "concretos" en la enseñanza de la numeración. *Quehacer educativo*,(101), 26- 33.

Vásquez, N. (2010). *Un Ejercicio de Transposición Didáctica en Torno al Concepto de Número Natural en el Preescolar y el Primer Grado de Educación Básica*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

ANEXOS

ALGUNAS PRODUCCIONES DE LOS NIÑOS Y NIÑAS

Anexo 1.

Situación 1, Tarea 1

Helen Keller

Jardín Infantil

Nombre:

ISABELLA

TABLA DE REGISTRO

TURNOS	PUNTAJE
1	11111111
2	11111111
3	11111111
4	11111111
5	11111111
6	11111111
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

TURNOS	PUNTAJE
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	



Anexo 2

COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

Nombre: mariana

TABLA DE REGISTRO

TURNO	PUNTAJE
1	7
2	8
3	6
4	8
5	9
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

TURNO	PUNTAJE
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

Anexo 3

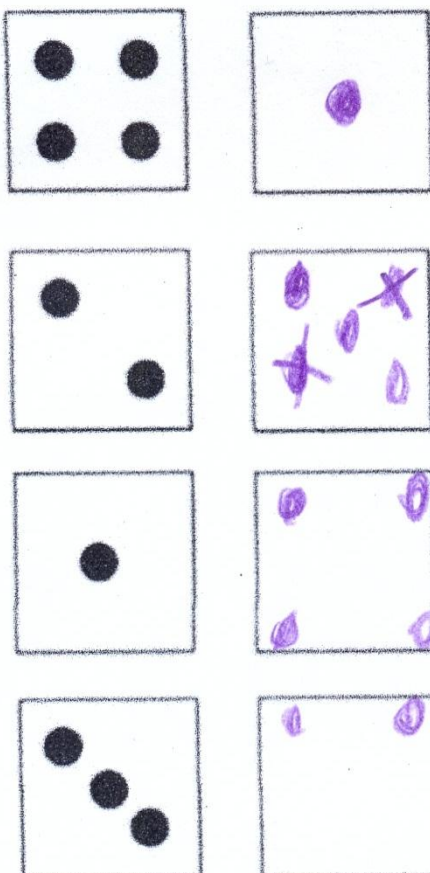
Situación 1, Tarea 2, Pregunta 1

Helen Keller

Jardín Infantil

Nombre: SARITA R. V.

Completa los puntos que deberían aparecer en la cara del dado de la derecha para obtener cinco puntos en total.

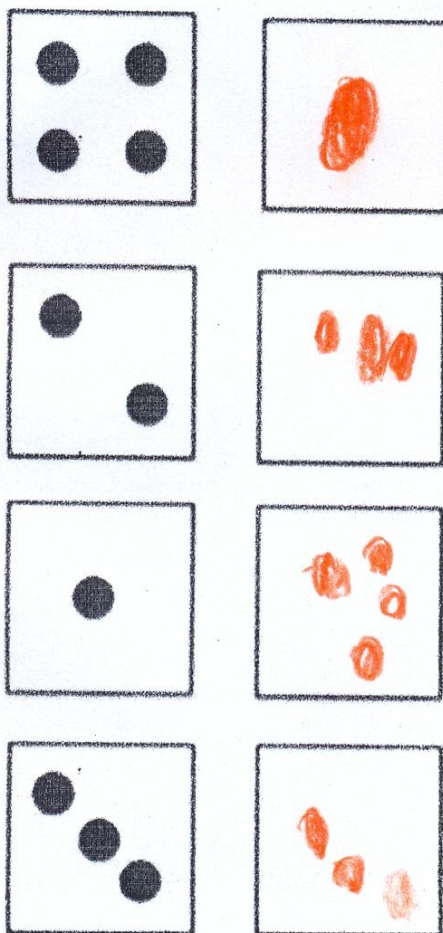


Anexo 4

COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

Nombre: Samuel

Completa los puntos que deberían aparecer en la cara del dado de la derecha para obtener cinco puntos en total.



Anexo 5

Situación 1, Tarea 2, Pregunta 2

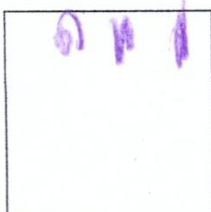
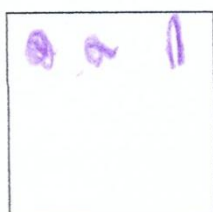
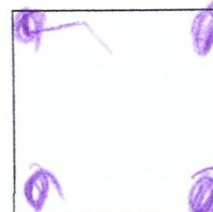
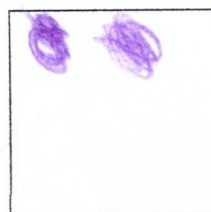
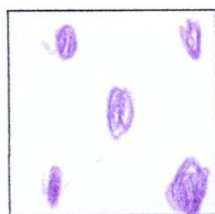
Helen Keller

Jardín Infantil

Nombre:

ALEJANDRA

Dibuja los puntos necesarios para que en cada pareja de cuadrados haya 6 puntos en total.



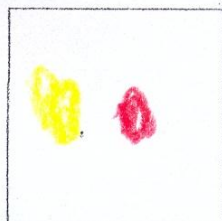
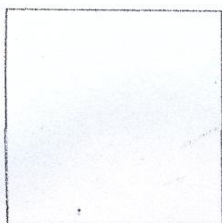
Anexo 6

COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

Nombre: _____

Schmeyer

Dibuja los puntos necesarios para que en cada pareja de dados, haya 10 puntos en total.



Anexo 7

Situación 1, Tarea 3

Helen Keller
Jardín Infantil

Nombre:

SARITAR

Nombre:

MBAIL

Turno	Puntaje dado 1	Puntaje dado 2	Total
1	3	2	5
2	1	0	1
3	2	5	7
4	2	4	6
5	3	3	6

Turno	Puntaje dado 1	Puntaje dado 2	Total
1	4	5	9
2	4	3	7
3	4	2	6
4	0	0	0
5	0	0	0

COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASIS

Nombre: Laura

Nombre: Juan José

Turno	Puntaje dado 1	Puntaje dado 2	Total
1	1	6	7
2	2	5	7
3	4	5	9
4	5	5	10
5	5	7	12

Turno	Puntaje dado 1	Puntaje dado 2	Total
1	4	1	5
2	4	3	7
3	2	4	6
4	2	1	3
5	2	4	6

- Mirando los puntajes de tu tabla, encierra con colores diferentes aquellos que al juntarse formen 6.
- ¿Quién obtuvo mayor puntaje en el tercer lanzamiento? ¿Cómo lo sabes?

Anexo 9

Situación 2, Tarea 1



COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

GRADO TRANSICIÓN

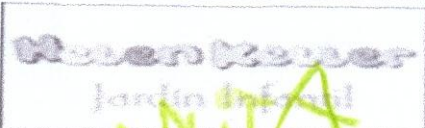
NOMBRE: _____ FECHA: _____

1. Cada grupo de estudiantes realizan el juego “Estrellas” registrando el puntaje obtenido en cada casilla de la tabla, según la suma de las cantidades de las estrellas.

	Turno 1	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo <u>2</u>	Jugador 1 <u>David</u>	1	15
	Jugador 2 <u>Juan Jose</u>	9	
	Jugador 3 <u>Samuel</u>	5	
	Turno 2	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo <u>2</u>	Jugador 1 <u>David</u>	6	22
	Jugador 2 <u>Juan Jose</u>	10	
	Jugador 3 <u>Samuel</u>	9	
	Turno 3	Puntaje Individual	Puntaje Grupal
Grupo <u>2</u>	Jugador 1 <u>David</u>	8	18
	Jugador 2 <u>Juan Jose</u>	9	
	Jugador 3 <u>Samuel</u>	1	

Anexo 10

Situación 2, Tarea 2



NOMBRE: ANITA FECHA: _____

TURNO	PUNTAJE
1	10
2	8
3	12

Anexo 11



COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS
GRADO TRANSICIÓN

NOMBRE: JUAN JOSE FECHA: _____

TURNO	PUNTAJE
1	12
2	9
3	8

Anexo 12

Situación 3, Tarea 1

Helen Keller

1. Escribe las parejas de números diferentes que componen el 10.

$$\underline{6} + \underline{4} = 10$$

$$\underline{2} + \underline{8} = 10$$

$$\underline{4} + \underline{1} = 10$$

$$\underline{10} + \underline{0} = 10$$

$$\underline{5} + \underline{5} = 10$$

$$\underline{3} + \underline{7} = 10$$

$$\underline{2} + \underline{8} = 10$$

LU r 45

Anexo 13



COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

GRADO TRANSICIÓN

Imarina

1. Escribe las parejas de números diferentes que componen el 10.

$$\underline{7} + \underline{3} = 10$$

$$\underline{0} + \underline{10} = 10$$

$$\underline{3} + \underline{7} = 10$$

$$\underline{4} + \underline{6} = 10$$

$$\underline{5} + \underline{5} = 10$$

$$\underline{2} + \underline{8} = 10$$

$$\underline{1} + \underline{9} = 10$$

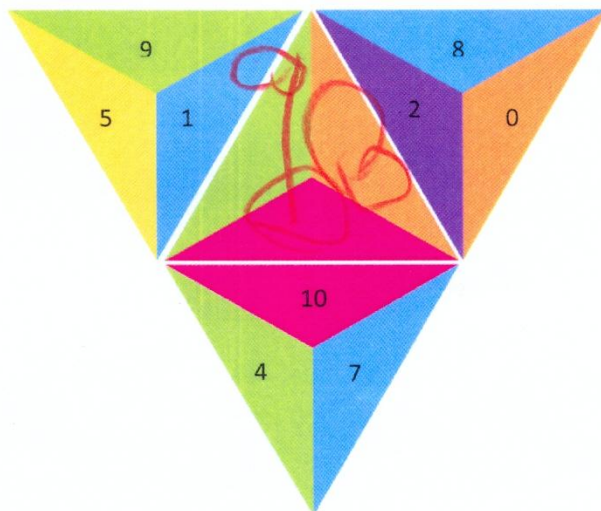
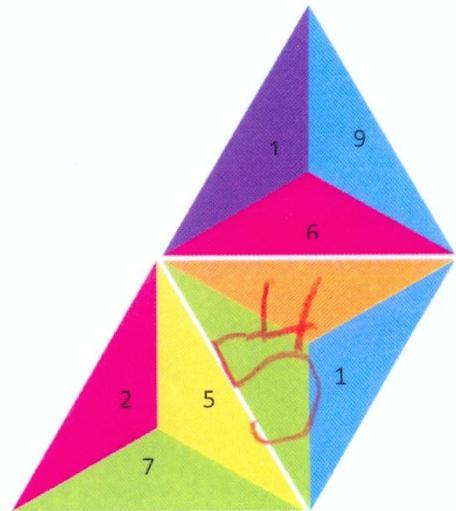
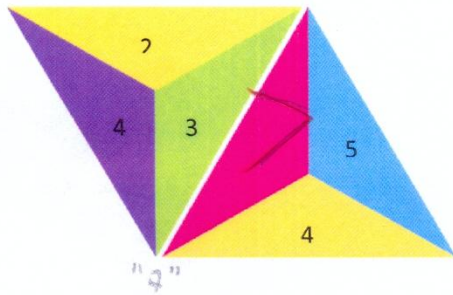
Anexo 14

Situación 3, Tarea 2

Helen Keller
Jardín Infantil

Nombre LUCAS

Escribe los números que hacen falta para completar 10 en los lados continuos de cada caso.



Anexo 15

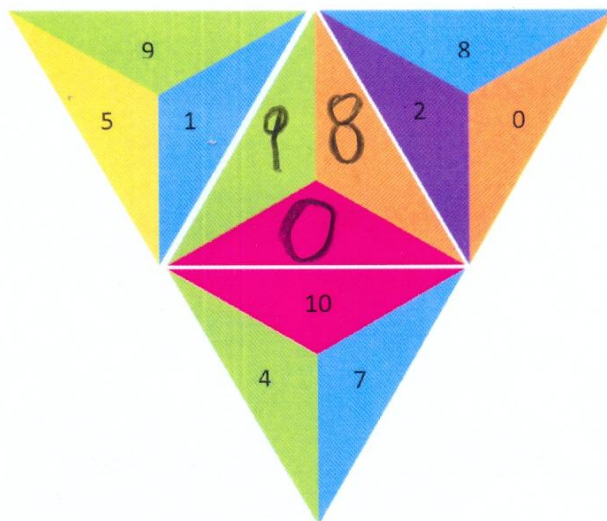
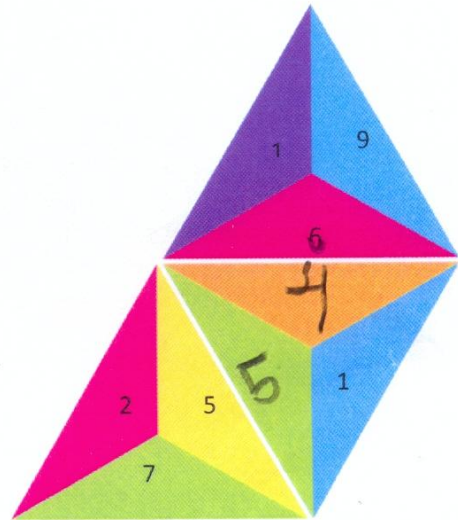
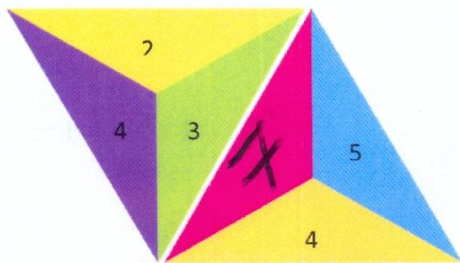


COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

GRADO TRANSICIÓN

Nombre Isabel Sofía

Escribe los números que hacen falta para completar 10 en los lados continuos de cada caso.



Anexo 16

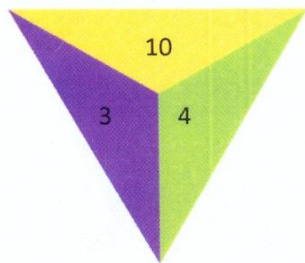
Situación 3, Tarea 3

Helen Keller

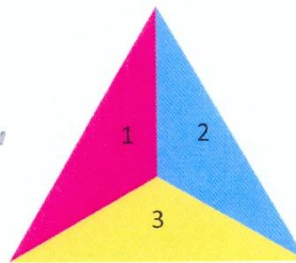
Jardín Infantil

Nombre SARITA R. V.

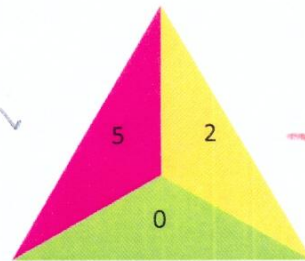
1. Escribe al frente de cada triángulo el valor de la suma de los números que allí se encuentran.
2. Encerrar el triángulo que tiene más valor.



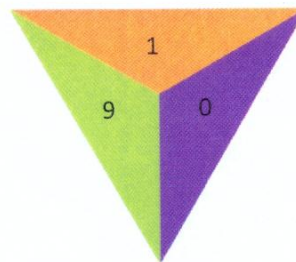
✓ 17



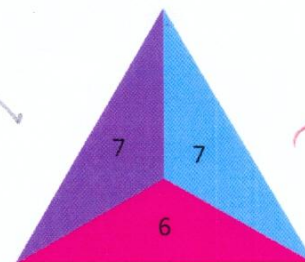
✓ 6



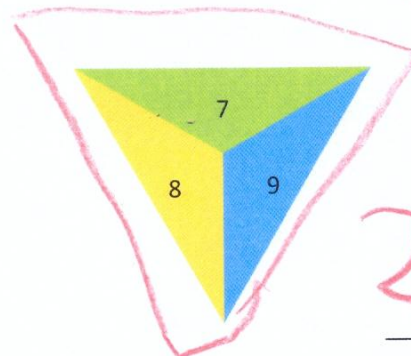
✓ 7



✓ 10



✓ 20



✓ 24

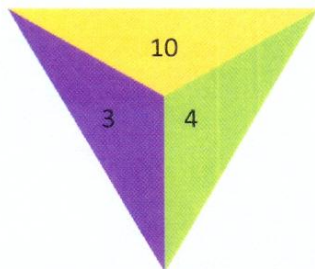
Anexo 17



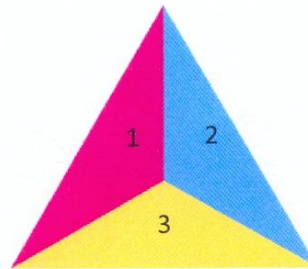
COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS
GRADO TRANSICIÓN

Nombre LOURDO

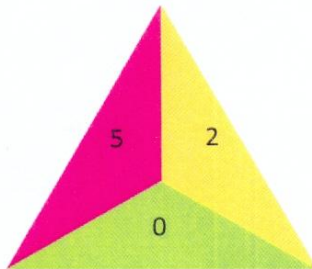
1. Escribe al frente de cada triángulo el valor de la suma de los números que allí se encuentran.
2. Encerrar el triángulo que tiene más valor.



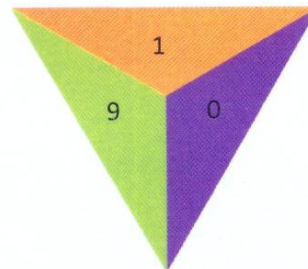
17



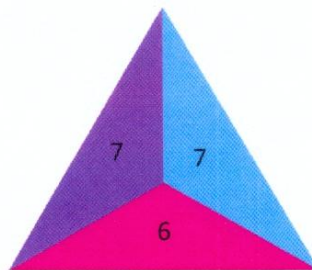
6



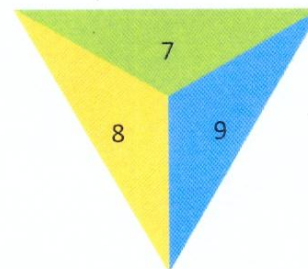
7



10



20



24

Anexo 18

Situación 4, Tarea 2

Helen Keller

NOMBRE:

JUAN E

FECHA:

5+2

Después de jugar 10 en línea, los estudiantes responden:

- c. María, Jesús y Luisa están jugando. María y Jesús ya pusieron sus fichas como se observa a continuación:

2	1	1	1	-9	0
---	---	---	---	----	---

El turno es de Luisa ayúdale a ganar escribiendo los números que faltan en la ficha en blanco.

- d. Es el turno de Luisa y María:

4	1	1	2	1	1
---	---	---	---	---	---

Ayudale a Jesús a ganar.

- c. María ha ganado el juego y ha puesto su ficha después de Jesús, escribe los números de la ficha de Luisa:

0	1	3	1	1	4
---	---	---	---	---	---

Anexo 19



COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

GRADO TRANSICIÓN

NOMBRE: JUAN JOSE RUIZ FECHA: _____

1. Después de jugar 20 en línea, los estudiantes responden:

a. María, Jesús y Luisa están jugando. María y Jesús ya pusieron sus fichas como se observa a continuación:

5	5	4	1	2	0
---	---	---	---	---	---

El turno es de Luisa ayúdala a ganar escribiendo los números que faltan en la ficha en blanco.

b. Es el turno de Luisa y María:

5	2	2	6	3	2
---	---	---	---	---	---

Ayudale a Jesús a ganar.

c. María ha ganado el juego y ha puesto su ficha después de Jesús, escribe los números de la ficha de Luisa:

1	9	3	1	1	5
---	---	---	---	---	---

Anexo 20

Situación 4, Tarea 3

Helen Keller

NOMBRE: SARA FECHA: _____

1. Maria, Jesús y Luisa juegan 10 en línea, María puso su ficha



0	1
---	---

Estas son las fichas de Jesús y Luisa

 <table><tr><td>2</td><td>2</td></tr></table> <table><tr><td>0</td><td>2</td></tr></table>	2	2	0	2	 <table><tr><td>2</td><td>3</td></tr></table>	2	3
2	2						
0	2						
2	3						

Es el turno de Jesús ¿Qué ficha debe poner para que Luisa no gane?

Porque $2+2$ es 4, y el 4 es mayor que el 3 y el 1.

Anexo 21



COLEGIO MAYOR SAN FRANCISCO DE ASÍS

GRADO TRANSICIÓN

NOMBRE: Juan Jose Trujillo FECHA: _____

1. Maria, Jesús y Luisa juegan 20 en línea, María puso su ficha



5

4	1
---	---

Estas son las fichas de Jesús y Luisa

 <table> <tr> <td>2</td><td>0</td></tr> </table> 2 <table> <tr> <td>5</td><td>0</td></tr> </table> 5	2	0	5	0	 <table> <tr> <td>5</td><td>5</td></tr> </table> 10	5	5
2	0						
5	0						
5	5						

Es el turno de Jesús ¿Qué ficha debe poner para que Luisa no gane?

2. Escribe que aprendiste con el juego:

Completar 20
 Completar 10
 Yo se contar hasta 100
 Me gusta sumar y restar