



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

USO DE SOFTWARE EDUCATIVO DE MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PARA EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN NIÑOS Y NIÑAS DEL GRADO
TRANSICIÓN DEL COLEGIO DISTRITAL ESTRELLA DEL SUR

NAYIVE VIVIANA PINTO GALEANO
LICENCIADA EN EDUCACIÓN PREESCOLAR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
BOGOTÁ, COLOMBIA

2016

Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento
numérico en niños y niñas del grado transición

Nayive Viviana Pinto Galeano

Licenciada en Educación Preescolar

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en
comunicación y Educación

Directora:

Marta Cecilia Torrado

Línea de Investigación:

Comunicación y Educación

Grupo de Investigación:

Instituto de Investigación en Educación

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas

Bogotá, Colombia

2016

Agradecimientos

No puedo concluir sin dar gracias a Dios, a mi familia por entender los momentos de abandono, a la Secretaria de Educación del Distrito por la oportunidad, a mi espíritu luchador que me dio el valor para culminar, también reconocer el apoyo de cada uno de los docentes de la Universidad Nacional de Colombia del Instituto de Investigación en Educación, y finalmente agradecer especialmente a la profesora Martha Cecilia Torrado por su confianza y apoyo incondicional y a quien llevaré por siempre en mi corazón.

Dedicatoria

A mi familia:

*Porque de ellos recibí el ejemplo de que todo se puede
con dedicación, disciplina, responsabilidad y confianza,
especialmente a mi madre y a mi padre
que, aunque ya no está en la tierra
seguramente está muy orgulloso de mí.*

Tabla de contenido

RESUMEN	10
Introducción	12
1 Título	16
1.1 Aspectos Generales de la Investigación	16
1.1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo general	18
1.2.2 Objetivos específicos	19
1.3 Justificación	19
1.4 Antecedentes.....	23
2 Marco teórico	28
2.1 La educación preescolar en Colombia	28
2.2 Contexto Curricular	34
2.2.1 La propuesta curricular de preescolar en la I.E.D. Estrella del Sur	36
2.2.2 Lineamiento Pedagógico y Curricular para la Educación Inicial en el Distrito Capital	41
2.2.3 Pilares de la Educación Inicial	43
2.4 Referente matemático	52
2.4.1 Concepto de número	52
2.4.2 Adquisición del número en los niños	55

2.4.3	<i>Capacidades numéricas en la primera infancia</i>	61
2.4.4	<i>Comparación, equivalencia, no equivalencia y magnitud</i>	64
2.4.5	<i>Conceptos de aritmética informal</i>	70
2.5	<i>Referentes Tecnológicos</i>	74
2.5.1	<i>Definición del concepto de TIC</i>	75
2.5.2	<i>La utilización de las TIC en educación</i>	78
2.5.3	<i>Los Software Educativos</i>	82
3	<i>Metodología</i>	88
3.1	<i>Tipo de investigación</i>	88
3.2	<i>Participantes</i>	89
3.3	<i>Instrumentos</i>	90
3.4	<i>Procedimientos</i>	90
3.5	<i>Implementación</i>	94
3.5.1	<i>Caracterización Inicial</i>	95
3.5.2	<i>Intervención con software educativo</i>	98
1.4.1	<i>Caracterización final</i>	108
4	<i>Resultados y análisis de los resultados</i>	109
4.1	<i>Análisis T1 P1</i>	110
4.2	<i>Análisis T1 P2</i>	112
4.3	<i>Análisis T1 P3</i>	114
4.4	<i>Análisis T1 P4</i>	115
4.5	<i>Análisis T1 P5</i>	117
4.6	<i>Análisis T1 P6</i>	118

4.7	<i>Análisis T1 P7</i>	119
4.8	<i>Análisis de Caracterización final</i>	120
5	Conclusiones generales y específicas	123
5.1	<i>Conclusiones generales</i>	123
5.2	<i>Conclusiones específicas</i>	124
	Bibliografía	130
	Anexos	135

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Categorización de la pregunta No. 1 – Caracterización inicial</i>	110
Tabla 2. <i>Categorización de la pregunta No. 2 – Caracterización inicial</i>	112
Tabla 3. <i>Categorización de la pregunta No. 3 – Caracterización inicial</i>	113
Tabla 4. <i>Categorización de la pregunta No. 4 – Caracterización inicial</i>	115
Tabla 5. <i>Categorización de la pregunta No. 5 – Caracterización inicial</i>	116
Tabla 6. <i>Categorización de la pregunta No. 6 – Caracterización inicial</i>	118
Tabla 7. <i>Categorización de la pregunta No. 7 – Caracterización inicial</i>	119
Tabla 8. <i>Respuestas caracterización final</i>	120

Lista de figuras

Figura 1. Ejemplo de un recitado de la secuencia numérica en fase inicial	67
Figura 2. Procedimiento concreto para resolver $4+2=$ __.....	71
Figura 3. Estrategia extractiva para la sustracción empleando $5-2$	73
Figura 4. Ventajas del uso adecuado de las TIC en el proceso educativo	87
Figura 5. Seis actividades referentes a los números y pantalla principal PequeTIC	101
Figura 6. Contar los objetos	101
Figura 7. Relaciones lógicas	102
Figura 8. Grafomotricidad	102
Figura 9. Series lógicas	103
Figura 10. Unir puntos	103
Figura 11: Tangram	104
Figura 12. Pantalla de bienvenida y pantalla de bienvenida	105
Figura 13. Juego de memoria	106
Figura 14. Actividades de suma y resta	106
Figura 15. Actividades de memoria operaciones aritméticas	107
Figura 16. Masticador de números	108

Lista de anexos

Anexo 1. I.E.D. Estrella del Sur. Prueba de Caracterización Inicial	135
---	-----

RESUMEN

Este trabajo de grado presenta una propuesta pedagógica que indaga sobre la utilidad de un software educativo para matemáticas y su posible contribución al desarrollo del pensamiento numérico de los niños y de las niñas de grado *Transición*, en el colegio Estrella del Sur en Bogotá.

Por medio de una prueba estructurada de entrada (caracterización inicial), que se aplicó a los niños y las niñas involucradas en el proceso, se recogió la información necesaria para identificar el software educativo que se implementaría como herramienta de fortalecimiento del pensamiento numérico. Luego de aplicar el software educativo, se realizó una prueba estructurada de salida (caracterización final), la misma prueba que se aplicó en la caracterización inicial) y se estableció una relación comparativa con otro grado de *Transición*, para poder evidenciar los avances de los niños y de las niñas a quienes se aplicó el software educativo. Se obtiene como conclusión general de esta investigación, que es importante la orientación que se da a estas herramientas, sin embargo es más significativo en el aprendizaje de los niños y niñas las actividades lúdicas con materiales concretos (bloques, juguetes, arena, aros, entre otros).

Palabras claves: Pensamiento Numérico, Software, TIC

ABSTRACT

This work presents a pedagogical proposal that explores the usefulness of educational software for mathematics and its possible contribution to the development of numerical thinking of boys and girls in Pre-school grade in the school “Estrella del Sur” in Bogotá.

Through an input structured test (initial characterization), which was applied to the children involved in the process, necessary information was gathered to identify the educational software that would be implemented as a tool for strengthening the numerical thinking. After applying the educational software, an output structured test (final characterization) was performed and a comparative relationship with another degree of Pre-school was established, to show the progress of children to whom the educational software was applied. As a general conclusion of the investigation it was obtained that, it is important the orientation given to these tools, nevertheless, it is more significant in the learning process of children the ludic activities with concrete materials (blocks, toys, sand, rings, including others).

Keywords: Numerical Thinking, Software, ICT

Introducción

El área de las matemáticas constituye una disciplina básica en la vida escolar y personal de todo ser humano. Se necesita de ellas constantemente, en el trabajo, en el estudio, para medir el tiempo, al pagar el pasaje del bus, incluso para poder disfrutar de un juego o diversión; en fin, el uso de las matemáticas está inmerso en todo el ámbito de lo cotidiano.

En la actualidad, hombres, mujeres, jóvenes, niños y niñas, están abocados a nuevas condiciones de vida y, en el caso de los estudiantes escolarizados, a nuevas formas de aprender: “aprender a aprender”, “aprender a ser autónomos”, “aprender a convivir con el otro”, “aprender a respetar”.

Todos estos aprendizajes conducentes a favorecer el desarrollo integral de los estudiantes. Es en este ámbito del desarrollo integral en el que las matemáticas cobran importancia, como generadoras de una gran cantidad de habilidades para el desenvolvimiento personal y social de los escolares. Algunas de estas habilidades pueden ser: aprender a pensar en forma abstracta, encontrar analogías en los diversos fenómenos que se presentan, crear el hábito de enfrentar problemas, aprender a tomar decisiones y establecer criterios de verdad frente a muchas situaciones, entre otras.

En Colombia, es el MEN la entidad nacional que se encarga de diseñar y promover políticas educativas, tal es el caso de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, para fortalecer en los estudiantes los aprendizajes de las diferentes áreas del conocimiento. Esta

entidad entrega la directriz a las instituciones educativas para que, dentro de su organización curricular, se trabajen los diferentes tipos de pensamiento matemático definidos así: pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional, sistemas algebraicos y pensamiento numérico y sistemas numéricos (García, 1997).

El pensamiento numérico y los sistemas numéricos plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración, la comprensión del sentido y del significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. Dichos planteamientos se enriquecen si, además, se propone trabajar con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico. Por ejemplo, para el estudio de los números naturales, se trabaja con el conteo de cantidades discretas; para el estudio de los números racionales y reales, se trabaja con la medida de magnitudes y cantidades continuas (García, 2003).

De otro lado, cabe destacar la relación que existe entre las matemáticas y las otras ciencias, como la medicina, la psicología, la pedagogía y oficios, el panadero, el tendero, y, por supuesto, la tecnología y la informática, entre otras. Las matemáticas son sin duda alguna, el soporte oculto de los avances tecnológicos en la actualidad, donde cada día el uso de las TICS crece a pasos agigantados en los adultos, pero con mayor incidencia en los jóvenes y niños. Es muy común ver en ellos su afán por acceder a juegos y a redes sociales, como medio de comunicación y

transmisión de la información, dejando de lado el valor pedagógico que estas puedan tener a la hora de su proceso de aprendizaje.

Es en este sentido en que los docentes intervienen como agentes mediadores entre el entrenamiento del uso de las TICS, no sólo como herramientas de interacción lúdica, sino también de aprendizaje y formación, al usarlas como estrategias innovadoras y motivadoras para acceder al mundo del conocimiento. De hecho, existen lineamientos curriculares, emanados del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, para el área de tecnología e informática, en los que se establece que la tecnología no sólo se refiere al computador, a los aviones o a los carros, sino que alude a todo aquello que el ser humano ha creado para satisfacer sus necesidades. Además, señala que la responsabilidad no recae solamente en el docente titular del área de tecnología e informática, sino en todos los maestros. Para lograr esto se necesita que todo el cuerpo profesoral esté capacitado para manejar las TICS y, por ende, las usen en sus ambientes de aprendizaje en las aulas.

Por lo anterior, la autora del presente proyecto de investigación indaga en algunos de los software educativos existentes en el mercado con el fin de seleccionar uno que pueda contribuir de la mejor manera al fortalecimiento de las habilidades necesarias para desarrollar el pensamiento numérico en niños y niñas del grado Transición, del Colegio Estrella del Sur I.E.D., ubicado al sur de la ciudad de Bogotá. Estos niños y niñas han demostrado en sus prácticas educativas y en las experiencias cotidianas, ciertas habilidades en el manejo de medios electrónicos como celulares y computadoras que han adquirido en sus hogares o por la misma sociedad, sin embargo, la orientación que ellos tienen sobre la utilización de estas herramientas

se ve enfocada a la actividad del juego desconociendo que éste puede tener un aporte pedagógico.

En la etapa inicial, se aborda el problema desde la eficacia de las estrategias que usan los docentes de grado Transición para potenciar el pensamiento numérico. La formulación del problema permite, además, señalar la temática del proyecto, los antecedentes y el planteamiento de un objetivo general y otros objetivos específicos. Todo para evidenciar, de manera clara, los aspectos necesarios en la ejecución de cualquier proyecto: el cómo, el porqué, el para qué, el dónde y el cuándo, del presente trabajo de investigación.

En la segunda parte, se desarrolla toda la revisión bibliográfica pertinente al tema del proyecto, para sustentar teóricamente el presente trabajo de investigación. En la tercera parte, se presenta la implementación del software dando a conocer el diseño metodológico, en el que va descrito el tipo de investigación a desarrollar, la población, la muestra, los instrumentos y el análisis de los resultados. Finalmente, se presentan los resultados de la investigación y las conclusiones, de acuerdo a los objetivos trazados.

1 Título

Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico en niños y niñas del grado transición

1.1 Aspectos Generales de la Investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

En el *lineamiento curricular para el área de matemáticas*, emanado del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, se plantea cómo el Pensamiento Numérico ayuda a desarrollar las habilidades para la comprensión de los números y de sus usos. Esto se logra sólo gradualmente, ya que involucra tanto los aspectos conceptuales de las matemáticas, como también los procesos mentales de tipo cognitivo.

Según lo anterior, en los primeros años de vida los pequeños deberían involucrar el uso del Pensamiento Numérico en contextos significativos. Sin embargo, no ocurre así en el Colegio Estrella del Sur, donde se ha podido observar que las estrategias desarrolladas en el grado *Transición*, no son lo suficientemente intensas y/o significativas en cuanto al desarrollo integral

de las competencias matemáticas de los estudiantes, debido a que el pensamiento numérico se ha enfocado simplemente al reconocimiento y la actividad artística del símbolo (decorar o colorear), esto se evidencia no solo en lo observado en las clases sino en los desempeños que se plantean en las mallas curriculares. Esta situación ha generado que en el tránsito al grado Primero de Básica Primaria los niños y niñas presenten muchas dificultades en esta área. Las docentes de primaria en el momento de realizar la primera comisión de evaluación de su curso (grado primero), manifiestan que los estudiantes no cuentan con el aprestamiento matemático suficiente de acuerdo a los temas propuestos en la malla curricular de este grado y, por ende, no hay mucha habilidad para realizar actividades de cálculo, de resolución de problemas, de comprensión de las relaciones numéricas. Además, a los escolares se les dificulta la capacidad de establecer un significado a los números, más allá del ícono del símbolo.

De lo anterior surge la necesidad de revisar las estrategias que se aplican, no con el fin de cuestionar la labor de las docentes, sino con la idea de replantearlas y proporcionar otras opciones que permitan mejorar los procesos educativos, específicamente en matemáticas y teniendo en cuenta el gusto que tienen los niños y niñas en la actualidad por la tecnología, surge entonces la propuesta de tomar esta herramienta como estrategia para este trabajo de investigación. Se atienden así los objetivos de la educación en el ciclo de vida de los escolares en grado *Transición*. Objetivos que deben estar encaminados a potenciar su desarrollo integral, propiciar experiencias pedagógicas que promuevan el desarrollo armónico en cada una de las dimensiones de la formación escolarizada y, además, coadyuvar a establecer un verdadero proceso de articulación entre la educación inicial y la educación básica (SED, 2010).

También, es importante anotar que hay otros aspectos que influyen en el desempeño de los estudiantes como las problemáticas sociales, culturales y familiares, que inciden en su aprendizaje, a saber: el grado de escolaridad de los padres de familia; su nivel de compromiso y apoyo en casa, para fortalecer lo propuesto en clase; el número excesivo de estudiantes; la escasa capacitación de las docentes para hacer uso de las TIC como herramientas pedagógicas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, surge la siguiente interrogante: ¿la utilización de software educativo de matemáticas, puede contribuir al desarrollo del Pensamiento Numérico de los niños y niñas del grado Transición del colegio Estrella del Sur?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Implementar y evaluar la utilización de un software educativo de matemáticas existente en el mercado que pueda contribuir al desarrollo del Pensamiento Numérico de los niños y de las niñas del grado *Transición 1*, en el colegio Estrella del Sur

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Caracterizar por medio de una prueba escrita (caracterización inicial) algunos aspectos del Pensamiento Numérico de los niños y de las niñas del grado *Transición 1*, en el colegio Estrella del Sur.
- Indagar y elegir el software educativo de matemáticas más apropiado para potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas en el grado transición.
- Desarrollar una intervención pedagógica con los niños y las niñas del grado *Transición 1*, mediante el uso del software educativo elegido para potenciar el desarrollo del Pensamiento Numérico.
- Realizar una caracterización final a los grados *Transición 1* y *Transición 2*, mediante la prueba de la caracterización inicial, para evidenciar los avances del Pensamiento Numérico en los niños y las niñas del grado *Transición 1*, después de la intervención pedagógica (software educativo).
- Hacer un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la caracterización final de los dos grados, *Transición 1* y *2*, para determinar los posibles efectos de la implementación del software en el desarrollo del Pensamiento Numérico de los niños y niñas.

1.3 *Justificación*

Las matemáticas han sido consideradas una ciencia de alto nivel de complejidad y han atraído la atención de numerosas disciplinas desde mucho tiempo atrás. Esto se debe a que las matemáticas ocupaban y ocupan un lugar importante y necesario para la sociedad. Están presentes en el sistema económico de cualquier país y en las actividades de la vida diaria, se usan para contar los días de la semana, los objetos, el dinero, los niños que hay en un salón de clases, entre otros.

Por otra parte, las matemáticas están presentes en el currículo desde el preescolar hasta en las carreras profesionales, de una u otra manera están siempre inmersas en la vida de todo estudiante. Sin embargo, siendo ésta el área a la que más tiempo se dedica, se puede observar que es una de las que más fracaso académico conlleva, situación que se evidencia en los resultados de las pruebas nacionales (SABER ICFES, 2009) e internacionales (PISA, 2006; Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo-SERCE, 2006), que muestran que el desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes evaluados, no presenta los avances esperados. Dichas pruebas identifican en ellos serias dificultades en la resolución de problemas y en el razonamiento de los mismos. Aunque en la prueba TERCE (2013) se registra ya un avance significativo, aún es necesario fortalecer nuevos procesos en el área de matemáticas, con el fin de garantizar una educación de calidad. (Unesco, 2014).

Dicha situación llevó a pensar a la docente investigadora en un estudio con un enfoque cualitativo de tipo correlacional que conlleve a un posible cambio pedagógico y a replantear las metodologías y estrategias aplicadas en el aula, con el fin de brindar nuevas e innovadoras posibilidades de aprendizaje, en un contexto significativo, valiéndose de una herramienta

valiosísima como es el uso didáctico del TIC. Como lo mencionan Nunes y Bryant (1997), para que los niños sean capaces de comprender el mundo que les rodea, es necesario que aprendan y entiendan las matemáticas, ya que éstas se encuentran inmersas en todas las relaciones de la vida de las personas. En este sentido, son también importantes los espacios del aula de preescolar en los contextos socioculturales, económicos y ambientales, así como las interacciones sociales que son factores vinculados a los procesos de aprendizaje de los niños y deben ser considerados en el aprendizaje de las matemáticas. Es por esto que, a partir del reconocimiento de las herramientas para la gestión del ambiente de aprendizaje, los docentes tienen la posibilidad de trasladar sus cursos presenciales a una plataforma digital. Este cambio les permite apropiarse de una visión sobre lo que los ambientes digitales posibilitan para la realización de su práctica educativa. Como bien lo plantea García (1997):

Es necesario una transformación integral que contemple a la informática educativa y a las tecnologías digitales como una opción educativa social, cultural, política e incluso económica, para que las personas incorporen las herramientas digitales a su vida cotidiana y puedan responder con éxito a las demandas que las transformaciones actuales les presenta. (p. 140)

De esta manera, es necesario tomar tales estrategias y transformarlas en una herramienta para el fortalecimiento de las habilidades de los niños del nivel *Preescolar*. Este último grado de escolaridad inicial ha dejado de ser en nuestros días el nivel en el que los niños tenían únicamente un espacio de cuidado y entretenimiento, para reconfigurarse en el lugar en donde se

les proponen situaciones de aprendizaje, que integran los diferentes pensamientos, junto a experiencias significativas para el desarrollo de sus competencias básicas.

Ahora bien, son muchos los entes educativos, como por ejemplo el Ministerio de Educación Nacional, que tras la realización del Foro Nacional de Competencias Matemáticas -octubre de 2011-, han querido aportar elementos para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, a través de la reflexión, el análisis y el compartir experiencias significativas en educación preescolar, básica y media. Con base en estos aportes y de acuerdo a los Lineamientos Curriculares de Preescolar, en una visión del niño desde la dimensión cognitiva, como lo sugiere Díez (1997), quien menciona:

La capacidad que logre la institución educativa y en especial el docente del nivel preescolar, para ofrecer oportunidades, asumir retos, permitirá que el niño desde muy pequeño reciba una atención apropiada para el logro de su propio desarrollo. Es desde el preescolar en donde se debe poner en juego la habilidad del docente para identificar las diferencias y aptitudes del niño, y en donde la creatividad le exigirá la implementación de acciones pedagógicas apropiadas para facilitar su avance. (p. 19)

Finalmente, es preciso anotar que la educación para la primera infancia constituye un proceso continuo y permanente de interacciones y relaciones sociales oportunas, pertinentes y de alta calidad, que le permitan potenciar sus capacidades y adquirir competencias para la vida. En función de un desarrollo pleno, que propicie su constitución como sujetos (SED, 2010).

1.4 *Antecedentes*

En este apartado se presentan los antecedentes que dan muestra de cómo se construye el campo de estudio en el que está inserta esta investigación. Para esto se han esgrimido dos ejes temáticos que servirán de guía para aproximarse al campo, a saber: primero, el desarrollo del Pensamiento Numérico; segundo, las TIC en la educación. Existen diversas investigaciones sobre las competencias matemáticas tempranas, en las que se examinan las diferentes teorías propuestas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Estas investigaciones, aun con sus aplicaciones y discusiones, apuntan a que el desarrollo de estas competencias constituye un potente y estable instrumento del nivel de logro de esta área, en niveles educativos superiores. Una de las formas en las que se aborda este asunto, se orienta a estudiar el cómo y el qué pueden aprender los niños.

En un estudio realizado por la Facultad de Educación de la Universidad de Concepción de Chile, sobre el Fortalecimiento de Competencias Matemáticas Tempranas en Preescolares, describe el efecto positivo de un programa de intervención basado en la comprensión del número en los niveles de competencia matemática temprana, que presentan preescolares chilenos en las áreas de competencias relacionales y numéricas evaluadas con el Test de Evaluación Matemática Temprana Utrech (TEMT-U), versión española del Utrecht Early Numeracy Test. El estudio permite constatar que existen diferencias significativas en el nivel de competencias matemáticas tempranas entre aquellos grupos sometidos a este tipo de programas, por sobre aquellos que, en

igual período de tiempo, sólo recibieron el influjo de los contenidos y actividades de la secuencia curricular tradicional, en el caso de la población escolar chilena. Se observan efectos positivos del programa, independientemente del nivel educativo al cual asisten los niños y las niñas, además, las competencias relacionales o piagetianas muestran niveles de logro superiores (Cerdea *et al.*, 2011).

En la investigación de Gascón, Sierra y Bosch (2012) sobre *La formación matemático-didáctica del maestro de educación infantil: el caso de «cómo enseñar a contar»*, se plantea el diseño de un recorrido de formación para experimentarlo con alumnos de segundo curso del Magisterio de la Universidad Complutense de Madrid. La finalidad de dicho recorrido de formación es responder a la pregunta: ¿cómo enseñar a contar a alumnos de Educación Infantil? Para abordar esta cuestión necesitaron plantear y explicitar otra más básica y de carácter epistemológico: ¿qué es contar en la institución de Educación Infantil?

Entre los resultados más importantes de esta investigación, podemos subrayar dos: 1) se pone de manifiesto que el recorrido de formación diseñado y experimentado permite integrar las cuestiones relativas al «hacer matemáticas», con aquellas que se refieren al «enseñar y aprender matemáticas». Este resultado es muy relevante puesto que muestra que es posible integrar estas dos dimensiones, tradicionalmente separadas en la formación del profesorado del área de Matemáticas; 2) la metodología utilizada por el diseño del proceso de formación ha hecho patente, por un lado, el papel central de la Didáctica de las Matemáticas y, por otro lado, las ventajas teóricas y prácticas de articular propuestas y resultados obtenidos en dos teorías

didácticas distintas, pero muy cercanas: la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) y la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).

En la investigación de Jordan, Kaplan, Locuniak & Raminen (2007) se realizó un seguimiento a los niños de grado *Preescolar* en las trayectorias del sentido numérico, hasta la mitad del grado. Al finalizar el siguiente grado, los niños fueron evaluados en logros matemáticos generales. Se observó un avance del 66% de rendimiento en logros matemáticos del grado primero. Se pudo determinar qué aspectos, como el nivel de ingresos, el género, la edad y las habilidades de lectura, no proponían una variable significativa sobre el crecimiento del sentido numérico. Los resultados del estudio mostraron que los niños que iniciaban el kínder con bajo sentido numérico, pero que a mitad del grado lograban adquirir mayor habilidad en el sentido numérico, obtenían más altos logros matemáticos, en primer grado, con respecto a aquellos que no desarrollaban habilidades del sentido numérico y continuaban con un crecimiento plano. Otro resultado importante indica que la detección temprana en problemas referentes al desarrollo del sentido numérico, puede identificar niños que tendrán en el futuro dificultades con las matemáticas.

Un estudio importante en el contexto europeo sobre las innovaciones en las escuelas, fue el informe final de la Comisión sobre Nuevos Entornos de Aprendizaje en la Educación. Éste se llevó a cabo con el estudio de seis ejemplos de buenas prácticas y cierra con la conclusión de que los nuevos entornos de aprendizaje no dependen tanto del uso de las TIC en sí, sino de la reorganización de los ambientes y situaciones de aprendizaje y de la capacidad del profesor para articular las tecnologías como herramientas, para cumplir con los objetivos que van orientados a

la transformación de las actividades de enseñanza tradicional, como lo comenta la European Comission (2004), como se citó en Vidal (2006).

En Chile, bajo la aplicación de una prueba SIMCE TIC, desarrollada por Enlaces - Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, se quiso determinar el nivel de desarrollo de las habilidades en el uso de las TIC, para el aprendizaje que han logrado los estudiantes chilenos. También para determinar los factores individuales y de contexto que pudiesen relacionarse con el rendimiento de los estudiantes. En los resultados se tuvieron en cuenta aspectos como el socioeconómico, la dependencia administrativa del establecimiento educativo y el género de los estudiantes. Estas pruebas permitieron conocer el desarrollo de las habilidades en el uso de las TIC, para el aprendizaje en los estudiantes, lo que permitió comparar y relacionar sus resultados con otras pruebas nacionales e internacionales (PISA, IDDE, SIMCE, ICILS). (Alarcón, Álvarez, Hernández & Maldonado, 2013).

En la investigación de Area (2005) se analiza el proceso de integración pedagógica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de centros de educación infantil, primaria y secundaria de Canarias. Esta investigación se realizó durante dos años en los centros educativos en donde se desarrolla el proyecto MEDUSA (proyecto del Gobierno de Canarias destinado a dotar de tecnologías digitales a todos los centros educativos del archipiélago y formar al profesorado para su uso pedagógico), para ello se seleccionaron cuatro centros escolares (tres de infantil y primaria, otro de secundaria). Se analizaron los datos para determinar los efectos que el Proyecto Medusa y especialmente las TIC generan en cada centro, en aspectos como: la organización escolar del centro educativo, la

enseñanza en el aula, el aprendizaje de los estudiantes y en el ámbito docente. Como conclusión se indica que las TIC incorporan algunos cambios organizativos al nivel del aula y del centro educativo, pero no necesariamente innovación en las prácticas pedagógicas de los docentes.

Dentro de las investigaciones revisadas para el presente estudio no se encontró alguna que detallara el impacto o la utilización de un software para desarrollar específicamente el pensamiento numérico en los niños y niñas de preescolar, pues, las anteriores investigaciones se relacionan por sus estudios en el ámbito matemático, lo cual contribuye a esta investigación en el sentido en que desarrollar los procesos matemáticos en niños de edad temprana fortalece su proceso en el futuro y la apropiación de estrategias innovadoras como la utilización de los software educativos, permiten crear propuestas que motivan el aprendizaje de los estudiantes, no solo en grado preescolar, primaria o secundaria sino para toda su vida.

Estas investigaciones centradas en el medio matemático e informático, que fueron realizadas en contextos naturales, orientan este estudio hacia la posibilidad de crear y fortalecer los ambientes de enseñanza – aprendizaje para los niños y niñas de Educación Inicial, para ello es necesario conocer el impacto que ha generado la utilización de las Tic en los escenarios educativos y cómo estas herramientas propician estrategias al maestro para desarrollar cada una de las áreas del conocimiento. De igual forma reconocer los proyectos que se han desarrollado sobre el tema de este estudio amplían la visión no solo sobre el adecuado uso de las tecnologías, sino también la posibilidad de nuevas formas de enseñanza con estas herramientas (TIC), y proponen a los maestros y estudiantes prácticas educativas de mayor calidad.

2 Marco teórico

En este apartado y de acuerdo al problema de estudio, se revisaron diferentes fuentes de información, se inicia con la descripción teórica sobre la Educación Preescolar en Colombia desde su historia, el contexto curricular para este grado, la propuesta pedagógica del Colegio Estrella del Sur y lineamientos pedagógicos propuestos por el Distrito Capital, seguidamente se hace referencia a los conceptos matemáticos y tecnológicos que se incluyen en esta investigación.

2.1 *La educación preescolar en Colombia*

La educación Pre-escolar en Colombia ha venido desarrollándose y posicionándose de manera paulatina a través de las políticas públicas diseñadas para lograr la importancia que hoy tiene a nivel nacional y distrital. En los inicios del siglo XX, la atención a la infancia menor de 5 años es abordada con un modelo asistencial, que promueve la creación de los hospicios y de las salas de asilo de tradición europea, los cuales estaban dirigidos por comunidades religiosas, en donde se atendían a los niños y niñas huérfanos y abandonados (Cerdeña, 1996). Sin embargo, También existieron las instituciones que le proporcionaban alimentación y cuidado a los más pobres.

Ya en el año 1914 se crea “la casa de los niños”, donde se atendía a los niños y niñas hijos de las personas que vivían en los sectores de mayor jerarquía en la época, en estas instituciones contaban con una orientación pedagógica montessoriana. En 1939, a través del Decreto 2101, se define por primera vez la educación infantil y se consideran únicamente los niños y las niñas mayores de 5 años: “Entiéndase por enseñanza infantil, aquella que recibe el niño entre los 5 y 7 años de edad, cuyo objetivo principal es crearle hábitos necesarios para la vida, junto con el desarrollo armónico de la personalidad” (Cerdeña, 1996, p.12)

La formalización de la educación infantil por parte del Estado se da en la década de los 60 del siglo XX. En 1962 se reglamenta la creación y funcionamiento de seis (6) instituciones, Jardines Nacionales, en las principales ciudades del país, adscritas al Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estos Jardines funcionaban con dos grados de preescolar, cada uno con 25 niños y niñas, al mismo tiempo los Jardines de educación infantil privada continuaban desarrollándose.

En esta misma década, se crea en Bogotá el Departamento Administrativo de Bienestar Social (DABS) y, a nivel nacional, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), que contaba con una estructura organizacional en dos grandes áreas; la de servicios y la de apoyo que tenían la finalidad de proporcionar protección a los niños y, además, estabilidad y bienestar a las familias. Desde la apertura de estos centros, se atiende a los niños menores de 6 años de edad y, en ambas instituciones, fueron desarrolladas diferentes modalidades de atención. Años más tarde, mediante el decreto 088 de 1976 (MEN, 1976), se incorpora en Colombia bajo el Artículo 4º la educación preescolar por primera vez, con la intención de formar de manera integral a los niños

y a las niñas, antes de que ingresen a la educación formal. Desde entonces se dan unos primeros lineamientos educativos, curriculares y pedagógicos, que orientan los Jardines en el país.

Luego, en 1984, con el Decreto 1002, se da a conocer el plan de estudios por niveles. Allí estaba incluido el plan 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 las niñas desarrollen sus habilidades y se desempeñen con éxito en la educación formal, para así cultivar un mejor futuro como ciudadano perteneciente a la sociedad. Poco a poco, se incluyeron reflexiones sobre los procesos educativos de los niños y de las niñas, y sobre su formación en la escuela. De igual forma, dicho decreto propuso que en la educación preescolar no se determinaran ni grados ni áreas y, además, el decreto planteó los lineamientos para las actividades integradas. En el mismo año de 1984, después de varios ajustes, se publica el currículo de preescolar (niños y niñas de 4 a 6 años), reeditado dos años después. En éste se proponían cuatro estrategias básicas de trabajo: el juego libre, la unidad didáctica, el trabajo en grupo y la participación de la familia.

Es en la década de los 90 cuando se llevan a cabo las reglamentaciones ministeriales sobre la Educación Preescolar, dirigida a niños y niñas de 3 a 5 años. Obedeciendo al mandato de la Constitución Política de 1991, se inicia con la creación del grado Cero (0), en el marco de la política del Plan de Apertura Educativa del MEN en 1992, como el único grado obligatorio de la educación preescolar y que correspondía a los niños de 5 años. Se construía bajo un planteamiento pedagógico activo y los enfoques constructivistas para la lengua escrita y el

conocimiento matemático. Se proponían, como estrategias para el trabajo pedagógico, el juego, el trabajo por proyectos y la participación de la comunidad. Más adelante, la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, hace referencia a la educación preescolar como la impartida a los niños entre 3 y 5 años y en ella se promueve la creación de los tres grados (Pre-jardín, Jardín y Transición). Posteriormente, en la resolución 2343 de 1996, se establecen los indicadores de logro curricular para los niveles de preescolar en cinco dimensiones: Dimensión Cognitiva, Dimensión Comunicativa, Dimensión Corporal, Dimensión Ética, Actitudes y Valores y Dimensión Estética. En 1997 sale el Decreto 2247, donde se ratifica la obligatoriedad, en todas las instituciones educativas estatales, de la prestación del servicio para el grado Transición y, también, se establecen todas las disposiciones que regulan a la educación pre-escolar, hasta entonces denominada así.

A partir de la década de los 2000 se cambian los términos de educación pre-escolar por los de Educación Inicial, siendo el Departamento Administrativo de Bienestar Social (DABS), hoy Secretaria Distrital de Integración Social (SDIS), el ente que ha desarrollado a profundidad este concepto. El “Proyecto Pedagógico Red de Jardines Sociales”, del año 2000, recoge las políticas internacionales y habla de las orientaciones para la educación de niños y niñas de 0 a 5 años de edad. Luego, en el año 2003, se conoce un nuevo documento, “Desarrollo Infantil y Educación Inicial”, que especifica de manera más clara y abierta lo planteado en las políticas internacionales. Posteriormente, en el 2008 aparece el documento “La Calidad en la Educación Inicial: un compromiso de ciudad”, en este documento se amplían algunos referentes de la educación inicial y se acentúa una perspectiva de atención integral, como garantía del ejercicio complementario de los derechos.

También en esta década, la Secretaria de Educación del Distrito (SED) publica algunos documentos que orientan la Educación Inicial, específicamente en el grado de transición (antiguo Grado Cero). El primero de estos documentos, titulado “Orientaciones para promover el desarrollo de Competencias Básicas en la Educación Inicial” (2001), en éste se reconoce a la Educación Inicial como la etapa fundamental para el desarrollo integral de los niños y niñas. En un segundo documento, titulado “Respuestas grandes para grandes pequeños: Lineamientos Primer Ciclo de Educación Formal en Bogotá de Preescolar a 2º grado” (SED, 2006), se enfatiza en la desarticulación que se presenta entre la Educación Inicial y la básica primaria, en tanto que en la primera infancia es importante el bienestar del niño y en la primaria lo fundamental es el aprendizaje y los resultados académicos.

Al finalizar la década del 2000 se abre una nueva preocupación del MEN por la primera infancia y se inicia el trabajo en la Política Educativa, en compañía del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Dentro de estas preocupaciones ya se empieza a hablar también de Educación Inicial a nivel nacional. En enero de 2009 se publica la “Guía operativa para la prestación del servicio de Atención Integral a la Primera Infancia”. Luego, en abril de 2009, se lanza la Política Pública de Primera Infancia, en la que se dan a conocer los acuerdos fundamentales entre la sociedad civil y el Estado, sobre los principios, los objetivos, las metas y las estrategias para la educación y protección integral de los niños y niñas. En noviembre de 2009, el MEN publica el documento “Desarrollo infantil y competencias en la primera infancia”, como una oportunidad que “...permita a los agentes educativos asumir prácticas educativas pertinentes que faciliten el desarrollo de competencias en los niños y niñas colombianas...” (Fandiño & Reyes, 2012, p. 12).

Es necesario considerar que se ha venido gestando un plan llamado Política Educativa para la Primera Infancia en el año 2010, que pretende atender a la primera infancia asumiendo la educación de este ciclo vital 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-, que 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. (Ley 1098, 2006, Art. 29).

De esta manera, se reconoce entonces la importancia de ofrecer a los niños y a las niñas, en sus primeros años de vida, una atención y educación de calidad, que potencie el desarrollo de su integralidad en cada uno de los aspectos de la vida, tanto social, afectiva y educativamente. Además, que le permita formar unas bases sólidas para su desempeño escolar y, a largo plazo, redunde en la estructuración de un sólido proyecto de vida.

Por último, se menciona la aparición del Lineamiento Pedagógico y Curricular para la Educación Inicial en el Distrito Capital (2010), la reedición del Lineamiento Pedagógico pretende continuar allanando el territorio para la reflexión permanente sobre las prioridades de los niños y las niñas en la primera infancia: sus necesidades, intereses, relaciones, formas de ser y estar en el mundo, de construirse y de construir. Para esta tarea, el documento orientador guía y

moviliza el sentido de la educación inicial, las prácticas pedagógicas que la acompañan y la atención que se les debe ofrecer en los jardines infantiles y en los establecimientos educativos. Se presenta al juego, el arte, la literatura y la exploración del medio, como los pilares que promueven el desarrollo integral para que los niños y las niñas se relacionen entre sí, con los adultos y con el mundo que los rodea, dando sentido y pertinencia a su experiencia (SED, 2010).

2.2 *Contexto Curricular*

Para hablar de una propuesta curricular en educación inicial, es necesario realizar una mirada al cómo se ha construido social e históricamente el currículo y a cuáles son los componentes esenciales a tener en cuenta para diseñar un currículo que sea innovador y que transforme las prácticas educativas, en pro de ofrecer una verdadera educación de calidad. En la edición de 1999, Tyler (1949), como se citó en Samper (2013), ubicó según su criterio número cinco, a los componentes esenciales de todo currículo: los objetivos, los contenidos, la organización, las actividades de aprendizaje y la evaluación. Proponía como punto de partida a los objetivos, es decir, lo que se desea alcanzar como punto de llegada y que, a su vez, recoge hasta dónde han progresado los estudiantes, dando cumplimiento a los mismos. De acuerdo a los pensamientos de Tyler (1994), los objetivos y la evaluación deben darse de la manera más específica posible, ya que son los que determinan y verifican el cumplimiento alcanzado.

Los aportes que realiza Tyler (como se citó en Samper, 2013) a la construcción social del currículo son de gran importancia debido a que, en primera instancia, han de impactar al educador para hacerlo pensar en torno al sentido y a la finalidad que tienen los procesos educativos; en segundo lugar, porque desde el currículo la educación está diseñada como un sistema que incluye una planificación de la enseñanza de una manera más amplia, completa y compleja; por último, porque tiene en cuenta las necesidades de la sociedad y de los estudiantes.

De lo anterior se podría pensar que estos aportes se clasifican dentro de un enfoque conductista, pero también existen otros enfoques que demarcan las características que se deben tener en cuenta al diseñar un currículo, entre ellos están: el de la Escuela Activa, que plantea un diseño basado en los centros de interés y trabajo por proyectos; la articulación escuela–vida y un currículo abierto; también el Modelo Constructivista, que se caracteriza en su diseño por la contextualización del currículo y tiene en cuenta el desarrollo cognitivo del estudiante mientras realiza precisiones en sus componentes.

Finalmente, estos enfoques dan una idea a las instituciones educativas para diseñar con autonomía su currículo, de acuerdo a lo establecido por la Ley 115, General de Educación de 1994, y con base en las orientaciones del documento de “Lineamiento pedagógico y curricular para la Educación Inicial”, el cual permiten orientar y atender unos criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función, los enfoques, la comprensión y enseñanza de las áreas o en el caso de preescolar, las dimensiones del desarrollo (parte de un todo, coexistiendo en cada una de ellas una serie de componentes).

2.2.1 *La propuesta curricular de preescolar en la I.E.D. Estrella del Sur*

La Institución Educativa Distrital Estrella del Sur se encuentra ubicada en la parte central de la localidad 19, “Ciudad Bolívar”, en el barrio del mismo nombre, rodeada de barrios como el Tesoro, Bogotá I y II sector, las Torres, Quintas del Sur, Florida, San Luis, Lucero Bajo, Medio y Alto, entre otros, ubicados todos en el sur oriente de Bogotá, corresponde a la UPZ #67 del barrio El Lucero de la misma localidad. Esta institución cuenta con 2.869 estudiantes, que son atendidos en dos jornadas, mañana y tarde, en cuatro sedes A, B, C y D, se ofrece a la comunidad educativa desde el grado jardín hasta el grado once. Además, se cuenta con el programa “Volver a la Escuela”, para los niños, niñas y los jóvenes que se encuentran en extra edad para cursar un grado regular y no han desarrollado procesos de lectura y escritura. Los niños que se encuentran en este programa al finalizar el año escolar son promovidos a los diferentes grados de primaria, de acuerdo a sus avances y potencialidades. Desde su creación la institución se ha propuesto formar personas con principios y valores que constituyan un proyecto de vida significativo en las diferentes áreas del conocimiento.

Además, allí funciona la Academia Local de CISCO, empresa norteamericana dedicada principalmente a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones que, en convenio con la Secretaria de Educación (diciembre 21 de 2000), desarrolla el programa *Cisco Networking Academy*, en los colegios públicos de Bogotá. El programa forma en Administración y Mantenimiento de Redes de computadores y es

preparatorio para presentar la certificación Internacional CCNA (*Cisco Certified Network Associate*), certificación de prestigio en el mercado tecnológico (Secretaría de Educación del Distrito Capital, 2012). Estas Academias están dotadas con toda la infraestructura tecnológica, que contribuye a la preparación integral de los estudiantes, asisten estudiantes desde grado noveno en jornada contraria y con una inscripción anticipada que tiene un costo mínimo. Como se puede observar, esta es una gran alternativa para los estudiantes y egresados de la institución, ya que realizan una carrera intermedia en tecnología, la cual forma las bases para desempeñarse en el mundo laboral actual o como fundamentación para una carrera universitaria. En esta preparación los estudiantes aprenderán a:

- Diseñar e instalar redes, a detectar y a solucionar problemas.
- Hardware y software de la computadora, terminología y protocolos de redes.
- Redes de área local y de área amplia (LAN- WAN).
- Cableado estructurado.
- Comunicaciones de red a red.
- Configurar routers, switches.

En el año 2011 el colegio inicia un proceso de transformación pedagógica a partir del proyecto de reorganización curricular por ciclos, propuesto por la SED desde el Plan de Desarrollo de Bogotá 2008-2012, con el apoyo de una funcionaria de la SED y el colectivo docente de la institución. A fin de garantizar a los niños, las niñas y los jóvenes el derecho a una educación de calidad, cuyo eje central es el desarrollo humano. La reorganización curricular por ciclos busca la pertinencia del proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación en función de los intereses y

necesidades de los estudiantes, para fortalecer progresivamente su proyecto de vida. En cada fase del crecimiento existen necesidades, potencialidades, fortalezas y dificultades específicas que permiten establecer la identidad o la impronta de cada ciclo educativo:

- Ciclo inicial (jardín y transición).
- Ciclo 1 (1° y 2°).
- Ciclo 2 (3° y 4°).
- Ciclo 3 (5°, 6° y 7°).
- Ciclo 4 (8° y 9°).
- Ciclo 5 (10° y 11°).

En cuanto a la misión de la institución educativa, se ofrece a los estudiantes una formación integral enfocada en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, a través de la educación media especializada en el área de matemáticas. A partir de ésta el estudiante de último grado estará en capacidad de elegir una profesión acorde con el énfasis del colegio. Con el modelo pedagógico humanista, busca promover constantemente el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes, con el fin de potenciar sus conocimientos, habilidades y destrezas y comprender, transformar y participar en el mundo en el que viven.

Teniendo en cuenta lo anterior, en lo que se refiere a la malla curricular para el grado transición, se priorizan las estrategias que dinamizan el aprendizaje significativo, la comprensión y la articulación de los conceptos abordados en el proceso de cada una de las áreas y proyectos. De esta forma, los estudiantes podrán utilizar el conocimiento en situaciones y contextos

diversos. Como metodología se retoma la pedagogía por proyectos, desde una aproximación constructivista de la enseñanza-aprendizaje.

Así mismo, teniendo en cuenta la caracterización y la impronta del ciclo, sería posible repensar la pertinencia del currículo, a partir de las preguntas referenciadas en la propuesta de reorganización curricular por ciclos: ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿para qué evaluar?, ¿qué evaluar? y ¿cómo evaluar? En coherencia con los contextos socioculturales y con las características de los niños, las niñas y los jóvenes, en sus diferentes etapas de desarrollo (Cáceres, 2008). Además, se busca de esta manera validar una base común de aprendizajes esenciales que permita vincular, de forma coherente, los fines y objetivos de la educación, del desarrollo humano, de los lineamientos curriculares, de las áreas del conocimiento, de las herramientas para la vida y del contexto particular de la institución educativa.

Finalmente, a partir de la resolución 2953 del 14 de septiembre 2011, el colegio se inscribe en el programa distrital de educación media especializada, con el proyecto de Educación Media Fortalecida, para la renovación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, con el propósito de encontrar metodologías adecuadas, que le permitan al estudiante aprender matemáticas de una manera permanente, obligatoria y con sentido. Con esto se logra que en el medio social se les proporcionen a los estudiantes las herramientas necesarias para mantenerse académicamente en un programa técnico, tecnológico o universitario, y que le aporten a la sociedad su conocimiento y sean idóneos en su vida laboral.

Con el inicio de este proyecto, la comunidad del colegio Estrella del Sur, en general, ha querido dar continuidad a los procesos matemáticos de los estudiantes. Para lograr esto, participa en programas de talentos y pre-talentos, ofrecidos los días sábados por la Universidad Sergio Arboleda. De igual forma, con el fin de implementar las matemáticas como el enfoque de la institución se inició, en el año 2011 y desde el grado transición, el trabajo institucional con el libro *Animaplanos “Integrado Pensadores”*, en el caso de transición, ofrecido por la entidad Didáctica y Matemáticas, que está conformada por un grupo pedagógico que, mediante la edición del libro, busca desarrollar diferentes habilidades matemáticas: orientación espacial, conteo, cardinalidad, estructura aditiva simple representación simbólica, etc. Otra estrategia que se lleva a cabo son “las olimpiadas matemáticas”, todo esto, por supuesto, pensado en la reestructuración de la malla curricular y del plan de estudio, organizados desde educación inicial hasta grado undécimo, con la participación de todos los docentes del área y de aquellos que trabajan las matemáticas en sus aulas. Además de estas estrategias adicionales también son importantes las que se desarrollan en el aula de preescolar para la enseñanza de las matemáticas como lo son el juego, las guías, material didáctico, entre otras, para fortalecer el enfoque del colegio.

Además de lo anterior, existe en la institución el proyecto de TIC, el cual está conformado por los docentes del área de informática y tecnología, docentes representantes de los grados de educación inicial y básica primaria. Este grupo de docentes busca fortalecer el enfoque institucional en las diferentes áreas, por medio del uso de las herramientas tecnológicas, como las computadoras y las tablets con las que cuenta actualmente el colegio. Se hace énfasis en la utilización de software educativos, con el fin de desarrollar los temas específicos de cada área.

Este proyecto se desarrolla desde el año 2014 y ha tomado mucha fuerza. Antes no existían en la institución los aparatos tecnológicos (computadoras y tablets) para cada uno de los estudiantes, su uso era muy restringido, no sólo por los escasos de los aparatos, sino por los pocos espacios que brinda la infraestructura. También se ha hecho necesario la sensibilización a los docentes, para dar a conocer el uso y los beneficios de estas herramientas, del software y para la implementación de las aplicaciones con las que cuenta cada equipo y por ende propiciar espacios de capacitación, bajo la orientación de los docentes de informática y de personas externas.

En la actualidad, la institución cuenta con equipos propios en cada una de las sedes, de tal forma que se ha fortalecido el uso y el aprovechamiento de estas herramientas para el aprendizaje de los estudiantes. Se puede afirmar que, en cada uno de los grados, existe un gran interés por el programa, sin embargo, es un proceso que debe ser continuo y estar en constante actualización. A su vez y como en todo proceso, existe la resistencia de algunos docentes por la utilización de estos aparatos. En el análisis de ciertos factores que pueden estar influyendo en esta situación, se puede visualizar que se manifiesta la falta de manejo de estos aparatos, especialmente en los docentes mayores sea porque éstos desconocen la utilidad de los mismos o porque están acostumbrados a desarrollar sus clases con otra metodología diferente y que consideran que les ha funcionado.

2.2.2 Lineamiento Pedagógico y Curricular para la Educación Inicial en el Distrito Capital

La Educación Inicial en Colombia está dirigida a los niños y a las niñas en edades entre los 0 y 5 años de edad, en el programa de nivel nacional “Cero a Siempre” y, en el Distrito Capital, se promueve como atención a la Primera Infancia, siendo Bogotá la única ciudad del país que cuenta con la prestación del servicio para los tres grados (Pre-jardín, Jardín y Transición) en las instituciones públicas de educación. Este documento denominado Lineamiento Pedagógico y Curricular para el Distrito Capital, que está dirigido al desarrollo integral y no a la formalización de la educación, es decir, que el currículo no debe tener contenidos delimitados para ser evaluados y así poder continuar al grado siguiente. En realidad, el carácter de la educación inicial es el desarrollo de las potencialidades de niños y de niñas, no por estadios específicos ni de forma lineal, sino que, en el primer ciclo vital, busca ante todo la atención integral. Este proceso educativo contiene elementos de cuidado y de promoción del desarrollo que no se pueden separar, ya que buscan el pleno desarrollo del niño y de la niña en sus cinco dimensiones de desarrollo (personal-social, comunicativa, cognitiva, artística y corporal), usando como metodología de trabajo los pilares de la educación inicial (el juego, la literatura, el arte y la exploración del medio). Esta política educativa distrital se viene promoviendo desde el 2010, pero desafortunadamente en años anteriores, incluso en la actualidad, ya que algunos colegios privados no la colocan en práctica, abriendo una brecha pedagógica bastante grande entre la educación pública y la privada de acuerdo a la experiencia propia, pues, se observan los diferentes manejos administrativos y pedagógicos entre estos dos estamentos haciendo que la educación pública este catalogada por la sociedad con un bajo nivel académico, y es que influyen situaciones como: diferencias en los horarios de clase, aspectos económicos, de exigencia, acompañamiento por parte de los padres, etc., aspectos que marcan esta gran distancia.

Ahora bien, teniendo en cuenta que este proyecto de investigación está basado en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas por parte de los niños de transición, a través de un software educativo, se hace necesario mencionar cómo se concibe desde el lineamiento la dimensión cognitiva que está íntimamente relacionada con las demás, pero es ésta la que se prioriza en la propuesta pedagógica del presente proyecto. En el desarrollo cognitivo de los seres humanos, el pensamiento se va estructurando de manera gradual, pero puede presentar irregularidades, ya que no se da en forma lineal sino en espiral, las construcciones que elabora el estudiante son constantemente reelaboradas, en ellas se realiza un proceso interno teniendo en cuenta las experiencias propias y las que le puede ofrecer su entorno.

2.2.3 Pilares de la Educación Inicial

Los pilares de la Educación Inicial son: el juego, el arte, la literatura y la exploración del medio, propuestos en la política pública para la Primera Infancia en Bogotá, los cuales constituyen la vértebra del trabajo pedagógico, pues, a través de ellos es que las dimensiones del desarrollo se pueden impulsar y fortalecer, de acuerdo a la naturaleza de la actividad infantil. Se puede, entonces, definir a los pilares como las estrategias pedagógicas que se desarrollan en la primera infancia y permiten, al niño y a la niña, relacionarse con las demás personas y vivenciar muchísimas experiencias de aprendizaje, al descubrir el mundo que los rodea.

Como lo menciona Garvey (1983, p. 36): “El niño no juega para aprender, pero aprende cuando juega”; esto nos da una idea de la intensidad del trabajo desde los pilares, la relación que se da

entre la actividad misma y lo que el niño va aprendiendo cuando realiza este tipo de actividades. Lo mismo ocurriría con el arte, la literatura y, desde luego, la exploración del medio.

En cada una de las actividades que se realizan con los niños y con las niñas de primera infancia para desarrollar sus potencialidades, se trabaja de manera hilada en cada una de las dimensiones del desarrollo propuestas desde los Lineamientos Pedagógicos. Es por eso que cuando el niño y la niña juegan al papá y a la mamá, desarrollan su capacidad simbólica, componente de la dimensión cognitiva; pero, a su vez, desarrollan su lenguaje y, por ende, la dimensión comunicativa. Al desarrollar el juego de roles logran explorar la dimensión personal y la social; al imitar los gestos, movimientos, poses y desplazamientos, como lo hacen sus padres, desarrollan su corporalidad; y al poner en escena su cotidianidad en casa están expresando su dimensión artística, porque están representando a su familia y las vivencias al interior de ella. Dependiendo de la actividad que se diseñe para un determinado pilar, ésta potenciará mayormente el desarrollo de una dimensión específica por sobre las otras, pero eso no quiere decir que se trabaje segmentado, sino que, al contrario, es todo un conjunto integrado de saberes que potencian un proceso. Por ejemplo, cuando se trabaja en el pilar de la literatura, de los juegos de palabras, de las rimas, de las rondas, de las canciones, de inventar palabras, de la lectura animada de cuentos, se da mayor fuerza a la dimensión comunicativa. Sin embargo, hay aspectos de las otras dimensiones que también están presentes, como la expresión corporal y gestual (dimensión corporal); la capacidad de escucha, la atención y la memorización del verso o de la palabra (dimensión cognitiva); el usar disfraz o personificar un animal (dimensión artística); en fin, un mundo de posibilidades de aprendizaje, a través de una intensión pedagógica planeada.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presentará una breve mirada sobre en qué consiste cada uno de los pilares.

El juego: sobre este tema existen muchos enfoques que han planteado al juego como una estrategia, como una herramienta o como un elemento fundamental para la construcción del ser humano. Como sujeto social y cultural. En el presente trabajo de investigación sólo se hará referencia a dos autores representativos sobre el tema.

En primera instancia Glanzer (2000) expresa que los juegos han sido infinitamente variados y son las diferentes comunidades los que los han ido marcando de acuerdo a sus características étnicas y sociales específicas. La autora plantea que el niño y la niña reflejan en sus conductas y en sus juegos las particularidades que caracterizan una determinada sociedad contextualizada en un determinado momento histórico. Se puede decir que los niños y las niñas de primera infancia están jugando todo el tiempo, esa es la esencia de su edad y es cuando surge una gran preocupación, tanto en los docentes como en los padres de familia, sobre la conveniencia de permitir o no el juego sin alguna intencionalidad, sin que le brinde al niño y a la niña una experiencia de aprendizaje. Para dirimir tal interrogante, es claro que no todo puede ser juego, pero tampoco se debe ir al extremo opuesto de que todo juego debe ser un medio *para*.... El juego sirve tanto para entretener como para aprender y, desde esta postura, se descarta el dilema de presentar al niño o a la niña, el juego vs el uso del juego con una intensión externa.

Ahora bien, desde el punto de vista de una perspectiva psicológica, el juego ha sido utilizado más como una herramienta, una estrategia o un instrumento que caracteriza el desarrollo infantil.

El autor representativo de esta perspectiva es Winnicott (1982) quien define “el juego como una experiencia siempre creadora en el continuo espacio-tiempo, una forma básica de vida” (p. 62). Este autor toma el juego como esa capacidad de crear un espacio intermedio entre lo que está afuera y lo que está adentro, el espacio que existe entre el bebé y la madre, entre el niño y la familia, entre el individuo y la sociedad o el mundo. Este autor expone también que:

La idea del juego resulta útil pensar, en la preocupación que caracteriza el jugar de un niño pequeño. El contenido no importa. Lo que interesa es el estado de casi alejamiento, afín a la concentración de los niños mayores y de los adultos. El niño que juega habita en una región que no es posible abandonar con facilidad, y en la que no se admiten instrucciones. (p.76)

Por eso, desde el Lineamiento para la Educación Inicial, con respecto al juego se propone que la institución debe promover ambientes de espacio y tiempo para la creación de situaciones de carácter no estructurado, donde los niños y las niñas mediante el juego puedan explorar, crear, disfrutar, expresar. Por ejemplo, en los juegos de contraste (subir-bajar), los juegos de exploración (experimentos), los juegos de construcción (fichas), los juegos de competencias (normas), los juegos simbólicos (al doctor o a la enfermera), los juegos con diversos materiales (arenera), entre otros. De esta manera también el lineamiento promueve la defensa del derecho al juego, que tienen los niños y las niñas de forma auténtica, sin otorgarle siempre al juego una intencionalidad de enseñanza de contenidos específicos.

El arte: cuando se habla del arte como un pilar en la Educación Inicial, se retoman las experiencias artísticas como la plástica, la música, el arte dramático y la expresión corporal, que aportan al fortalecimiento del desarrollo integral del niño y de la niña. Es por esta razón que no

pueden verse como comportamientos separados en la educación inicial, sino como los lenguajes de los que se valen los niños para expresarse de formas diferentes, para descubrir y crear el mundo desde sus emociones, sentimientos e inquietudes.

Las representaciones artísticas permiten expresar sentimientos e involucran el descubrimiento de sensaciones y posibilitan al niño y a la niña a que por medio de su propio cuerpo y de diversos materiales, puedan expresar, comunicar, apreciar, representar y descubrir desde su vivencia y en conjunto con los demás miembros dentro de su entorno. Según lo afirma Eisner (1995): “El arte proporciona los vínculos que consolidan el rito: produce afiliación mediante su poder de impactar en las emociones y generar cohesión entre los hombres. Revela lo inefable y amplía nuestra consciencia” (p. 71). En la actividad artística del niño lo importante es el proceso vivido, en el que ocurre la experiencia artística. No es relevante el resultado, simplemente es el impulso vital de la exploración que se traduce al disfrute del momento y que, más allá de buscar un reconocimiento, se sustenta en una necesidad expresiva individual que tiene sentido para el niño y la niña.

Desde este punto de vista, trabajar el arte en la Educación Inicial es potenciar sus formas de expresión, de brindar un acompañamiento mientras dura su interés, de valorar esos momentos en los que cada uno se conecta, se explora y se reconoce a sí mismo y a sus posibilidades. La propuesta desde el Lineamiento para la Educación Inicial, es la creación de talleres de las diferentes actividades artísticas (plástica, arte dramático, música, entre otras), que permitan al niño y a la niña expresar, crear, explorar, sensibilizar, comunicar, fortalecer el sentido estético y, a la vez, enriquecer las prácticas pedagógicas.

La literatura: los seres humanos somos sujetos de lenguajes que al comienzo de la vida están indisolublemente unidos. La literatura es entendida como el arte de trabajar con las palabras con el fin de moldearlas con la experiencia particular, para explorar otros significados que trasciendan a lo convencional y permitan la capacidad de comunicación. Además del importante significado que ésta tiene en el desarrollo emocional, cognitivo, cultural y lingüístico de los niños y de las niñas, permitiéndoles conocer, conocerse y conocer a los demás. Es así como la literatura, en estos primeros años de vida, propicia el arte de jugar con el lenguaje, no sólo verbal o escrito, sino con los múltiples lenguajes de expresión que impulsa a crear, a recrear, a sentir y a representar en las experiencias, a través de la lengua.

Pensar la literatura como un pilar de la educación inicial significa reconocer que el juego de palabras es en sí una actividad rectora de la infancia, ya que los bebés, los niños y las niñas, no sólo son especialmente sensibles a sus sonoridades y a sus múltiples sentidos, sino que deben ser nutridos, envueltos y descifrados con palabras y símbolos portadores de emoción y de afecto (Fandiño & Reyes, 2012). En las regiones de nuestro país se encuentra un gran repertorio de tradición oral, como los arrullos, las canciones, las rondas, los cuentos, los relatos y las leyendas, que hacen parte de nuestra herencia cultural y que tienen relación con la literatura infantil tradicional.

Las experiencias literarias a las que están expuestos los niños abarcan diferentes géneros como: la poesía, la narrativa, los primeros libros de imágenes y los libros informativos. Sin embargo,

más allá de estos géneros y textos también están el tacto y el contacto a la musicalidad de las voces adultas y el ritmo de sus cuerpos, que cantan, encantan, cuentan y acarician.

En cuanto a la lectura, se propone como una práctica diaria y a viva voz de todos los géneros literarios. Además, se invita al rescate de la tradición oral de la cultura, a tener en cuenta que el aprender a leer, interpretar y construir sentido, se adquiere a través de la experiencia de la literatura y mucho antes del aprendizaje de la lectura y de la escritura alfabética. La literatura abre las puertas a la capacidad de que los niños y las niñas puedan contar su historia y describan la intensión profunda de un texto. Esta propuesta está también dirigida a fomentar, más allá de una técnica de alfabetización, la posibilidad de explorar y construir la propia historia mediante el diálogo con los textos orales y escritos (SED, 2010). Por eso se hace necesario incorporar la literatura infantil en la Educación Inicial, mediante herramientas que posibiliten el desarrollo lingüístico, emocional y cognitivo, como leer libros, comentar lo leído, permitir llevar los libros a casa, involucrar a los padres, proponer encuentros diversos de lenguaje, cantar, contar y jugar con las historias del aula, asistir a bibliotecas y que los niños y las niñas estén rodeados de libros, portadores de textos, letreros, entre otros.

Exploración del medio: una de las actividades primordiales en los niños y en las niñas de Educación Inicial es la exploración del medio. Los estudiantes están en una constante búsqueda por descubrir, de ver, de tocar, de sentir, de probar todo lo que los rodea, de esta manera comprenden y conocen el mundo. Estas experiencias brindan la posibilidad de relacionarse e interactuar con las personas, los objetos, las situaciones y los sucesos que dan sentido al mundo y al entorno que los rodea. Este sentido que los escolares construyen y las capacidades con las que

nacen se articulan de forma recíproca, los niños y las niñas, significan y dan sentido al mundo en el viven y, de igual forma, se van conformando como sujetos del mundo a partir de lo que reciben de él (Malaguzzi 2001, como se citó en Fandiño, 2014).

El niño aprende interaccionando con su ambiente, transformando activamente sus relaciones con el mundo de los adultos, de las cosas, de los acontecimientos y, de manera original, de sus coetáneos. En este sentido participa en la construcción de su yo y en la construcción del yo de los otros. (p.58)

El acto de explorar es una forma natural a la que los niños y las niñas dedican la mayor cantidad de tiempo y, además, está relacionado con sus intereses, los ambientes en los que se encuentran, los materiales y los objetos, las experiencias propias o simplemente con las posibilidades que los adultos les ofrecen para hacerlo.

La acción de un niño depende de muchas más cosas que de los conceptos y técnicas que posea, depende de si ha tenido la oportunidad de ver cosas iguales o semejantes anteriormente, del interés que tenga por estas u otras cosas, de cómo y de quién se las presenta, de si está solo o acompañado, de lo que hizo inmediatamente antes, de lo cansado o atento que se muestre (Herlen 1989 como se citó en SED, 2010). Es importante crear ambientes actualizados y variados que inciten el interés del niño y de la niña, ambientes que ofrezcan posibilidades de exploración, que permitan comparar, analizar semejanzas y diferencias, categorizar, establecer relaciones, entre otros. La exploración del medio a través de la pedagogía permite que se valore, se respalde y se acompañe la capacidad de asombro, de búsqueda, de indagación, de formulación de

hipótesis, planteamiento de un problema y explicaciones de los niños y de las niñas a un fenómeno explorado.

El pedagogo Francesco Tonucci (1995) plantea que:

Si hay un pensamiento infantil, hay un pensamiento científico infantil. Es decir, sostendremos la hipótesis de que los niños desde pequeños van construyendo teorías explicativas de la realidad de un modo similar al que utilizan los científicos. Entendemos que hacer ciencia no es conocer la verdad sino intentar conocerla. Por lo tanto, debemos propiciar en los niños una actitud de investigación que se funde sobre los criterios de relatividad y no sobre criterios dogmáticos. Esto significa que hay que ayudar a los niños a darse cuenta que ellos saben, que ellos también son constructores de teorías y que es esta teoría la que deben poner en juego para saber si les sirve o si es necesario modificarla para poder dar una explicación a la realidad que los circunda. (p. 1)

Este planteamiento conlleva a rescatar la capacidad que tiene el niño y la niña para dar respuesta a una pregunta y solucionar un problema, a valorar estas situaciones de forma positiva y a potenciar su intervención. Se brinda la oportunidad de aprender, soñar y jugar, estas situaciones se convierten en bases definitivas para que se establezcan nuevas relaciones con el medio y se puedan enfrentar a experiencias cotidianas.

Por lo anterior, el lineamiento curricular para la Educación Inicial propone que el educador debería: explorar junto a los niños y a las niñas, provocar ideas, resolución de problemas y

conflictos, retomar las ideas de los niños y de las niñas para una exploración adicional, ayudarles a ver las conexiones en el aprendizaje y las experiencias, ayudarles a expresar su conocimiento a través del trabajo representativo, entre otras. Además, la propuesta del lineamiento sustenta el trabajo por proyectos como una forma idónea que permite fomentar la curiosidad, basándose en los intereses de los niños, dando la posibilidad de argumentar, proponer, preguntar, potenciar sus habilidades de pensamiento y despertar constantemente el deseo por seguir aprendiendo.

2.4 Referente matemático

En este apartado se evidencian algunas posturas teóricas que, desde una perspectiva matemática escolar, se han dado al concepto de número y todo lo que este implica en el aprendizaje de la disciplina, específicamente en primera infancia. Estas teorías están basadas en algunas experiencias, en la intuición e incluso en las creencias, pueden ser útiles en el quehacer diario del aula. Sin embargo, en ocasiones son rechazadas o fundamentadas como incorrectas, pese a ello, es importante mirar estas posturas teóricas para poder dar cuenta del trabajo que se realizó en el aula con los estudiantes de Transición A, con el fin de fortalecer el proceso de aprendizaje de manera integral.

2.4.1 Concepto de número

El concepto de número que tiene el niño cuando emprende un proceso más o menos elaborado, corresponde a las imágenes que se dan en situaciones concretas, como por ejemplo los dedos: “Contar con los dedos es el trampolín que permite superar las limitaciones de nuestro sentido numérico natural” (Baroody, 1994, p. 36). Se construyen en un sistema de relaciones (hay más o menos o lo mismo) y acciones mentales (reunión o agregación, descomposición o desegregación). A diferencia del adulto, para quien el concepto de número es abstracto, en el niño este concepto se encuentra a medio camino, pues está entre las acciones físicas y la abstracción conceptual (Castaño, 1991).

El ser humano, en el transcurso de la vida, se ve impedido a solucionar múltiples problemas. Contar, por ejemplo, es una actividad universal a la que el hombre ha recurrido, además está relacionada con el comercio, el empleo y el nivel de una sociedad (Bishop, 1999). Por esta razón, se requiere de un sistema de numeración que le permita al hombre escribir y expresar cualquier cantidad numérica.

Existen dos funciones para el número: nombrar y ordenar. El aspecto nominal o cardinal se refiere a los elementos que contiene un conjunto dado, aunque nombrar no requiere contar, sí requeriría una colección modelo para realizar una representación numérica. Por ejemplo, los ojos que representan dos, o las patas de un caballo para representar cuatro. El aspecto de orden u ordinal, requiere de contar y significa colocar colecciones en sucesión por orden de magnitud. El proceso de contar crea una secuencia ordenada de palabras (serie numérica). Contar una colección es asignar sucesivamente los términos de la serie numérica a cada uno de los

elementos de la colección, hasta que le sea asignado a cada elemento un nombre. El número asignado a la colección será la magnitud determinada del conjunto. Contar con los dedos puede enlazar estos dos aspectos, por ejemplo, para representar el número cardinal 4, se levantan cuatro dedos simultáneamente y para contar la misma cantidad se levantarán los cuatro dedos en sucesión (Baroody, 1994).

El sistema de numeración que actualmente se utiliza responde a dos características esenciales: es 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. Y es posicional, porque el valor de las cifras depende de su posición. Por lo 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, p. 24)

2.4.2 *Adquisición del número en los niños*

Muchas son las posturas y teorías que existen sobre cómo aprender o cómo enseñar los números, para el presente trabajo de investigación se han tenido en cuenta algunas de ellas. Los autores Fuson y Hall (1980), como se citó en Castro (1995), sugieren que la primera noción que tienen los niños con los números se da a partir del contacto que tienen con los términos o palabras numéricas: uno, dos, tres, como ejemplos de palabras numéricas de la sucesión convencional.

En el desarrollo de la primera infancia, uno de los objetivos básicos de la educación matemática es el proceso progresivo del "sentido numérico". Los niños parten de este sentido de número y desarrollan conocimientos intuitivos más elaborados, es a partir de la experiencia concreta de la percepción directa que ellos empiezan a comprender nociones como magnitud relativa. Llinares (2001), como se citó en Godino (2004).

La comprensión y el dominio de los números naturales requieren de habilidades y destrezas en las relaciones y nociones que configuran este sistema, por lo que se considera como un aprendizaje complejo, que no se desarrolla de manera simple y automática. El dominio intuitivo, flexible y racional de los números, que caracteriza la apropiación del sentido numérico por parte del sujeto, se inicia en la primera infancia cuando se le proponen actividades de clasificación y de ordenación de colecciones (uso de relaciones "más que", "menos que", "igual a"). También,

cuando aprende la secuencia numérica hasta la decena y continúa desarrollándose en los niveles escolares posteriores, trabajando con números más grandes, fracciones, decimales, porcentajes, etc. A su vez, Fuson y Hall (1980), como se citó en Castro (2002), determinan que el dominio de la secuencia numérica responde a diferentes niveles, a saber:

Nivel cuerdo: la sucesión de términos comienza en uno y los términos no están bien diferenciados.

Nivel cadena irrompible: la sucesión de términos comienza en uno y los términos están bien diferenciados.

Nivel cadena rompible: la sucesión de términos puede comenzar a partir del término “a”.

Nivel de cadena numerable: la sucesión consiste en contar términos a partir de y hay que dar otro número como respuesta.

Nivel cadena bidireccional: la sucesión de números se puede recorrer hacia arriba o hacia abajo, rápidamente, desde un término cualquiera se puede cambiar fácilmente la dirección.

Es importante aquí mencionar dos grandes líneas de investigación sobre el desarrollo del número que se proyectan tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de este concepto: el primero es el modelo “lógico piagetiano”, el segundo es el modelo de “integración de habilidades”. El primer enfoque muestra una preparación en algunas habilidades lógicas

(clasificación, seriación) que permiten mayor rendimiento en tareas de conservación del número. Sin embargo, aún no hay una comprobación sobre mejoras en las habilidades de conteo o en las de solución de problemas con las operaciones de adición y sustracción (Carpenter y Moser 1982, como se citó en Bermejo & Oliva (1990). En cambio, el enfoque de integración de habilidades muestra una preparación en las habilidades numéricas, lo que afecta de forma positiva el rendimiento aritmético y, además, coadyuva a la mejoría de las habilidades lógicas (Case & Gelman, 1982) como se citó en Bermejo & Oiva (1990).

Existe un tercer enfoque, formulado por Clements (1984), donde se hace una relación entre los dos modelos anteriores, mediante el estudio de los efectos recíprocos en la preparación de las habilidades lógicas y de algunas numéricas. Su experimentación se llevó a cabo así:

Cuarenta y cinco niños de 4 años y seis meses de edad se distribuyen en tres grupos: condición lógica, condición numérica y control. Estos niños reciben tres sesiones semanales de entrenamiento de 25 a 30 minutos cada una, durante ocho semanas. En la condición lógica, el entrenamiento pretende desarrollar las habilidades de clasificación, seriación, clasificación múltiple y seriación múltiple, así como la coordinación e integración progresiva de estas operaciones. “En cambio en la condición numérica se enfoca el entrenamiento con vistas a desarrollar, coordinar e integrar series de estrategias de conteo y otras habilidades numéricas (por ejemplo: lista de numerales, conteo hacia delante y hacia atrás, correspondencia uno a uno...)” (Bermejo & Oliva, 1990, p. 51)

Los resultados mostrados evidencian que los niños en condición numérica obtienen mejores resultados en el pos test numérico que el grupo control y que el grupo expuesto a la condición

lógica. Esto nos da la idea de que es muy viable desarrollar en los niños de estas edades las habilidades numéricas. Además, en operaciones lógicas también se observó un nivel superior en comparación al del grupo control, porque con el grupo expuesto a condición lógica los resultados fueron un poco inferiores. Sin embargo, sabiendo que el grupo que constituye la condición lógica obtuvo mejores resultados en las operaciones lógicas que los otros dos grupos, su transferencia a lo numérico no será tan significativa como lo será para el grupo expuesto a condiciones numéricas.

Con estos resultados, Clements, (1984 como se citó en Bermejo & Oliva, 1990) evidencia que es posible la preparación en las operaciones lógicas a los cuatro años y que la conexión de los dos ámbitos, lógica y numérica, contribuye a desarrollar las habilidades del niño. Sin embargo, es importante concluir que las operaciones lógicas no pueden ser un prerrequisito para lograr las habilidades numéricas como lo sostenía Piaget. Por el contrario, se puede afirmar que las condiciones numéricas (práctica en el conteo y otras habilidades numéricas), proporcionan las estructuras y los instrumentos para desarrollar las habilidades de las operaciones lógicas.

Otro punto de vista para tener en cuenta es el trabajo realizado por Kamii (1982) como se citó en Bermejo & Oliva (1990), que muestra cómo enseñar el concepto de número desde una postura piagetiana. Para esta autora, la enseñanza directa de la conservación del número ha tenido una aplicación equivocada de esta teoría, dado que el niño debe construir esta noción creando y coordinando relaciones. Mientras que la solución de una tarea determinada no implica necesariamente el desarrollo de la estructura mental subyacente, sino que es necesario el desarrollo de esta estructura en el sentido en que no se enseña la respuesta correcta. Ahora bien,

si el niño tuviese que construir la estructura lógico-matemática del número, entonces no se puede enseñar la estructura directamente. En este caso la labor de un docente es crear un entorno al niño con múltiples situaciones que lo lleven a pensar activamente, creando relaciones de las cosas u objetos, por ejemplo, con el fin de beneficiar la estructuración progresiva de la información y la construcción de nuevos esquemas mentales.

En este sentido, Kammi propone seis principios para enseñar (de modo indirecto) el número:

- 1) estimular y orientar la atención del niño a establecer relaciones entre los objetos, 2) animar al niño a pensar sobre el número y la cantidad de modo significativo, 3) animar al niño en la cuantificación lógica de los objetos y en la comparación de conjuntos (más que en el conteo mismo), 4) animar al niño a construir conjuntos con objetos móviles, 5) favorecer el intercambio de ideas entre los niños y 6) intervenir en el quehacer infantil en conformidad de su peculiar desarrollo. (Bermejo & Oliva, 1990, p. 19)

Por último, se menciona una ponencia que se llevó a cabo en el año 2008, en uno del curso de verano de la Universidad del País Vasco, donde la Dra. María Antonia Canals explica qué es para los niños pequeños el número y qué es el número como cantidad. El texto a continuación es una transcripción de una parte de su ponencia:

Los números están en la calle, están en la vida corriente, números escritos, tienen un autobús que suele tener un número, en la casa donde vivimos hay un número en la puerta, los niños suelen saber el número de su casa; tienen libros que suelen tener

números en el pie de cada página, tenemos calendarios, teléfonos móviles... todo tiene números hoy en día, los niños ven números en todas partes. Por lo tanto, los números, cuando los niños son pequeños, son como un nombre, el número de su casa no tiene un valor numérico para el niño, tiene un identificar su casa, sirven para identificar cosas. Para los niños pequeños de Barcelona el 10 no es un número, el 10 es Messi. Este es un primer aspecto de conocer números (...). Casi todos los niños sobre los dos años empiezan a contar, no saben todavía contar bien, pero dicen números para contar, lo cual quiere decir que han identificado una categoría de palabras que sirven para identificar cosas. Este es un tipo de conocimiento de los números a partir de la realidad, es un conocimiento cultural. Luego, hay otros aspectos de los números; el más genuinamente matemático y que nos interesa es el aspecto de que los números designan una cantidad, el aspecto de número natural. ¿Cómo se llega a esto? Hay que hacer un camino que no es tan fácil para los niños. El número como identificador de una cantidad de elementos aún no es claro y evidente para los niños de 3-4 años. ¿Qué es ver el número como cantidad? Quiere decir, comprender que la cantidad es algo que no se ve, lo que se ve son los objetos, el número como cantidad es una abstracción. Los números son abstractos, es un producto de nuestra mente, es una cosa que ira llegando con la maduración lógica, que es lo que les capacita para llegar a tener la noción de cantidad. Esta noción la van construyendo ellos, poco a poco, con tiempo. No se debe forzar, todos los niños tienen esa capacidad, que se construye a partir de tocar, usar, ver y manipular objetos concretos. Se construye a partir de lo concreto. En la escuela debemos dar oportunidades y crear situaciones que propicien este proceso.

2.4.3 *Capacidades numéricas en la primera infancia*

En este apartado es importante describir algunas capacidades matemáticas que los niños en edad preescolar pueden desarrollar. En general, dichas capacidades están relacionadas con el pensamiento numérico, espacial, de medida, variacional y aleatorio. Para el desarrollo de esta investigación precisaremos en algunas capacidades propias únicamente del pensamiento numérico y en referencia a conceptos numéricos, de relación y de operaciones entre ellos.

A) El conteo

La acción de contar es una habilidad numérica que se presenta desde edades tempranas en el ser humano y consiste en asignar a cada objeto de un conjunto un nombre del término de la secuencia. Esta acción se establece en un principio de apareamientos objeto – término y se da mediante el señalamiento y, de este modo, se da lugar al proceso de contar. Muchos son los autores que han realizado investigaciones en cuanto a cómo tiene lugar el desarrollo cognitivo temprano de esta habilidad. Estas posturas han generado opiniones divididas, lo que no implica que cada una de ellas deba ser definitiva o aceptada, pues es importante observar las aplicaciones en cada caso. Para Baroody y Ginsburg, (1986); Briars y Siegler, (1984); Fuson y Hall, 1983; Siegler y Shrager, 1984; Sophian, 1987; Steffe, Von Glasersfeld, Richards y Cobbs, 1983; Von Glasersfeld, 1982, etc., esta habilidad se funda en la mecánica o en el aprendizaje memorístico que carece de sentido, mientras que para autores como Gelman y Gallistel, 1978; Gelman y

Meck, (1983, 1986); Greeno, Riley y Gelman, (1984); Wagner y Walters, 1982; etc., se establece dicha habilidad al considerar unos principios que guían la adquisición del conocimiento de una forma más elaborada (como se citó en Bermejo & Oliva, 1990).

En otra mirada, Baroody & Ginsburg, (1986 como se citó en Bermejo & Oliva, 1990) plantean que la habilidad mecánica que se presenta en el proceso de conteo se va modificando de forma paulatina en su comprensión, de tal manera que cada vez se vuelve más sofisticada para la adquisición de nuevos conceptos. En contraste con este planteamiento, Gelman & Meck, 1986 como se citó en Bermejo & Oliva, 1990) consideran que no es suficiente la prueba de la postura de un aprendizaje memorístico, sin la existencia mediadora de la comprensión. Para estos autores, los principios que guían la adquisición del proceso de conteo se fundamentan en determinar las características que debe tener una ejecución correcta, más no determinan un plan de modo correcto, ni garantizan la ejecución correcta del plan. Todos los aportes de estos estudios son muy importantes, sin embargo, se destacan por sus aportes Wilkinson (1984) y Gelman y Gallistel (1978) (como se citó en Bermejo & Oliva, 1990), con el modelo de conocimiento variable, en donde el desarrollo del conteo en los primeros años de vida consiste en el mejoramiento de los procedimientos y en la habilidad de llevarlos a la práctica.

A continuación, revisaremos las funciones de los principios procesuales que algunos autores reconocen para la adquisición de la habilidad de contar, con la finalidad de determinar cuáles son los que poseen los niños. Teniendo en cuenta que no se trata de que deban adquirir todos ellos como una unidad, más bien de poder así hacer un seguimiento a los diferentes procesos cognitivos que están implicados en el procedimiento de conteo.

Principio de orden estable: este principio concierne que para contar es preciso llevar la secuencia de los términos en el orden establecido, esto significa que contar requiere recitar los nombres de los números en el mismo orden siempre, el orden convencional o el orden que cada niño da al momento de contar.

Principio correspondencia uno a uno: la relación de etiquetar cada elemento de un conjunto una vez y solo una vez. Este principio se identifica con el aspecto cardinal del número y la secuencia ordenada de numerales con el aspecto ordinal. A la edad de los tres años, los niños emplean este principio como un detector de errores de enumeración, como contar dos veces un mismo objeto o dejar de contar alguno (Gelman y Meck, como se citó en Barody, 1994).

Principio de biunivocidad: no sólo es indispensable que el niño establezca una relación de correspondencia entre la palabra numérica y el objeto, sino que esta correspondencia se da de forma biunívoca. Quiere decir que a cada elemento del conjunto se le asigne una palabra numérica y cada palabra estará asociada con un elemento (Castro, 1995).

Principio de cardinalidad: se basa en el último número contado de un conjunto de objetos que determinan la cantidad de dichos objetos. Sin embargo, de acuerdo con Fuson y Hall (1983) y Von Glasersfeld (1982), como se citó en Barody (1994), el empleo de este principio no garantiza una adecuada apreciación del valor cardinal en sí, es decir, que no necesariamente el niño se da cuenta de que el último término designa la cantidad de un conjunto y que, si ese conjunto sufre modificación, en cuanto a la distribución espacial tendrá la misma cantidad. Este

principio se dará cuando el niño esté en capacidad de designar la misma cantidad a una misma colección, cuando su aspecto de orden ha sido modificado.

Principio de irrelevancia del orden: no tiene afectación el orden en que se enumeran los objetos de una colección para su designación cardinal. El niño descubre que puede contar los objetos de varias formas de distribución y de orden de numeración, pero la cantidad de objetos no cambia.

Principio de abstracción: comprende la habilidad que tiene el niño para definir un conjunto y poder contarlo. En el momento en que se cuenta un conjunto, este puede estar formado por objetos iguales o diferentes, pero de una misma categoría. Cuando se crea este tipo de conjuntos de elementos distintos, encontramos (abstraemos) características en común a todos los elementos. En el desarrollo de los procesos de conteo es de gran utilidad dar a conocer a los niños y a las niñas estos principios claramente. Cuando, por ejemplo, contamos cosas, debemos verificar que nombramos los números de la misma forma siempre o, cuando nombramos los números, usamos un número nuevo para cada cosa que señalamos; o cuando presentamos o construimos.

2.4.4 *Comparación, equivalencia, no equivalencia y magnitud*

Dependiendo de la edad de los niños, la acción de establecer la equivalencia de cantidades de objetos en un conjunto es variable y se determina desde el punto de vista de tres formas: 1) mediante la percepción, 2) por correspondencia entre los conjuntos de objetos que se están comparando y 3) contando los objetos de cada conjunto (Castro, Rico, & Castro, 1988). Los niños en edades de 4 a 5 años tienen la capacidad de distinguir conjuntos equivalentes de objetos homogéneos y puestos al azar de manera intencional también conjuntos de objetos heterogéneos. A esta edad es posible establecer una relación de igualdad, al comparar dos conjuntos pequeños de igual cantidad, pero es de mayor complejidad el hacer la comparación cuando los conjuntos son de diferente cantidad de objetos (Castro, Cañadas & Castro, 2013).

Dentro de las capacidades que el niño posee cuando es capaz de realizar técnicas numéricas precisas, puede ser útil emplear el proceso de conteo para determinar diferencias entre conjuntos (no equivalencia) y emplearse para especificar “igual que”, “distinto de” y “más que”, desarrollándolo en contextos de juego o con materiales concretos. Otra experiencia significativa, dentro de este desarrollo del número, se puede observar cuando el niño utiliza los dedos para contar (extendiéndolos mientras dicen “uno, dos, tres”), se puede llegar a ver que el número de dedos es cada vez mayor a medida que van contando. De esta forma, el niño puede reconocer que la magnitud va asociada a la posición dentro de la serie numérica (Baroody 1994).

B) Subitización

Consiste en la percepción que tiene el niño o la niña de la cantidad exacta de objetos de un conjunto. El significado de esta palabra tiene dos orígenes en latín, uno como expresión “*veniam*

ad vos cito” (llegar pronto), y otro como el adjetivo “subitus” (repentino). Este término está planteado por Clements (1999) como se citó en Jiménez, 2015) desde dos perspectivas: la subitización perceptiva, que hace referencia a lo que el niño “simplemente ve”, es decir, está en capacidad de mencionar en forma verbal cuántos objetos hay en un conjunto, sin necesidad de utilizar el proceso de contar; por otro lado, se presenta la subitización conceptual, que es la capacidad del niño para ver las partes y unirlos, para hallar el total. (Sarama & Clements 2009), como se citó en Jiménez, 2015) reiteran estos conceptos cuando afirman que todos estos procesos suceden rápidamente en los niños, que desarrollan estas capacidades, muchas veces de forma inconsciente.

Otros investigadores, como (Schaeffer, Eggleston & Scott (1974), Klahr & Wallace (1976), como se citó en Jiménez, 2015), suponen que el término de subitización es una habilidad más “básica” que la acción de contar. Para ellos, los niños a través de las interacciones con el medio ambiente pueden subitizar, incluso sin tener un aprendizaje social de esta habilidad. Como apoyo a esta posición, (Fitzhugh (1978) como se citó en Jiménez, 2015) confirma que algunos niños podrían subitizar conjuntos de uno o dos objetos, pero no eran capaces de contarlos, concluyen que la subitización es un precedente necesario para contar. De igual forma, se pudo analizar el rol de la subitización y del conteo en el desarrollo de la adquisición de los números en los niños pequeños. Sobre las capacidades de conteo y subitización se han desarrollado muchos planteamientos. Algunos de ellos afirman que el proceso de subitización precede al proceso de contar. Mientras otros autores, que no comparten esta opinión, defienden que los niños desarrollan la subitización después de adquirir la habilidad de contar y la presentan como un método para contar.

C) Aprendizaje de los términos de la secuencia numérica

Desde muy temprana edad, los niños tienen la experiencia de tener contacto con las palabras que designan términos numéricos o numerales: uno, dos, tres..., dentro de la sucesión convencional. Los números más altos aparecen después de que utilizan la forma verbal de la secuencia numérica.

Al respecto, Fuson y Hall (1982), como se citó en Castro, Cañadas & Castro (2013), consideran dos fases en el aprendizaje de la secuencia numérica: 1) la fase de aprendizaje de las palabras numéricas de la secuencia convencional, en donde todas las palabras están conectadas en forma continua, 2) una fase de elaboración en donde la secuencia numérica es descompuesta en palabras separadas y se establecen relaciones entre ellas. La estructura más común de la secuencia numérica, que presentan los niños en sus inicios, corresponde primeramente a recitar un tramo convencional estable. Inicialmente, el grupo inicial de la secuencia numérica convencional; en segundo lugar, un tramo estable también, no convencional; por último, un grupo que no sea convencional y no sea estable. Por ejemplo, un niño podría recitar la secuencia como se ve en la Figura 1.

Figura 1. Ejemplo de un recitado de la secuencia numérica en fase inicial

<u>Uno, dos, tres</u>	<u>siete, cuatro</u>	<u>nueve (o seis)</u>
estable	estable	no estable
convencional	no convencional	no convencional

Fuente: Castro, Cañadas, & Castro (2013).

En la etapa de la primera infancia se logra la capacidad numérica de poder recitar un tramo largo convencional consistente y se logra, también, la consolidación de su extensión. Al comienzo de esta fase de elaboración, los niños sólo producen la secuencia en el origen. Se continúa en un proceso gradual de construcción de relaciones entre las palabras o numerales que, junto con un aprendizaje significativo de las reglas del sistema numérico, logra ser recitado como secuencia, hasta un número más elevado. Este aprendizaje va de la mano con la comprensión de conceptos como la cardinalidad.

De acuerdo con Castro, Rico & Castro (1988), entre los 4 y 6 años y dependiendo de las condiciones socioculturales y del trabajo que realizan los docentes de educación inicial, los niños construyen representaciones escritas de los números, esto genera un componente más en el desarrollo numérico abstracto.

D) Resolución de problemas

Los niños en edades infantiles tienen la capacidad de resolver un gran rango de tipos de problemas, para esto utilizan objetos concretos (tapas, semillas, lápices, palos de madera y, en general, cualquier grupo de objetos) que contribuyen como representación de los datos. Hacia los tres años de edad, los niños resuelven problemas de forma oral, planteados con números pequeños y, hacia los 4 y 5 años de edad, es posible que hagan resolución de problemas con

cantidades mayores, haciendo uso de diversas estrategias. Esto indica que el éxito de estos casos está relacionado con su competencia intelectual general como lo mencionan (Hughes, (1981); Siegler y Robinson, 1982), como se citó en Castro, Cañadas & Castro, (2013). De ahí que varios autores planteen que los niños pequeños, antes de recibir enseñanza aritmética formal, sí tienen la capacidad de usar su conocimiento aritmético informal, para aplicarlo a la resolución de situaciones de suma y resta, de forma verbal (Baroody, 1994).

Sin embargo, cabe anotar que se pueden observar dificultades cuando se presenta una situación matemática de manera simbólica, como por ejemplo si a un niño pequeño se le muestra el símbolo de una situación de suma, $(3+4)$, no responde de manera acertada a este tipo de situación problema, pero si por el contrario se le presenta la misma situación con un enunciado verbal, como por ejemplo: ¿cuántos dulces son: tres dulces más cuatro dulces?, sí lo puede responder acertadamente, así no lo vea de manera concreta.

También, es importante decir que los niños de primera infancia no se dan por vencidos tan fácilmente para resolver una situación problema, por el contrario, ellos ensayan una y otra vez varias estrategias que les ayuden a resolver esta situación. Para lograrlo, emplean material concreto como representación de las cantidades, realizan acciones para resolver la operación aritmética indicada y hacen uso del conteo para obtener la respuesta. Agregado a lo anterior, se puede decir que las investigaciones han demostrado que el nivel de maduración cognitiva influye en la resolución de situaciones de suma y resta porque, entre más pequeño sea el niño, necesita de mayor uso de material concreto para su resolución. A medida que va creciendo podrá resolver

problemas de manera verbal, hasta llegar a la etapa simbólica. Esto se puede observar también en el aula de clase, así como que, para los niños, es más fácil la resolución de sumar que la de restar.

En conclusión, es importante tener en cuenta que para llevar al niño a la resolución de problemas en forma exitosa, el inicio de este debe darse con el uso de material concreto, con diferentes estrategias y contextos, más adelante cuando el niño ha obtenido una maduración cognitiva en cuanto a los procesos aritméticos y de números podrá alcanzar avances más complejos en la resolución de problemas, incluso de manera simbólica.

2.4.5 Conceptos de aritmética informal

Cuando se habla de conceptos aritméticos se refiere a la adición, la sustracción y la multiplicación, pero para el presente proyecto de investigación se hará referencia únicamente a la suma y a la resta, como operaciones matemáticas frecuentes en la educación inicial y acordes al grado de maduración de los estudiantes.

A) La adición

Los procesos matemáticos de la adición están dados en la acción de aumentar y se desarrollan cuando los niños ya han adquirido los conceptos matemáticos básicos y puedan entender que la secuencia numérica se puede usar para realizar operaciones aritméticas. Según las

investigaciones de Piaget, la iniciación a este proceso se da en situaciones de tipo $n+1$, $n-1$ (con n menor que 5), posteriormente se realizarán situaciones $n+2$ o $n-2$, hasta llegar a situaciones $n+m$.

Los niños realizan diferentes estrategias para resolver adiciones. (Véase figura 2).







Cuenta global concreta: este procedimiento consiste en contar uno por uno para representar un sumando. Se repite el mismo proceso para el otro sumando, luego se cuentan todos los objetos para determinar el resultado de la suma.

Estrategia de pautas digitales: aquí se hace uso de los dedos, mostrando con una mano la representación del primer sumando y con la otra, la del segundo sumando, para finalmente contar todos los dedos y determinar el resultado de la suma.

Estrategia de reconocimiento de pautas: es igual a la anterior estrategia, solo que el resultado se da en forma inmediata, debido a que el niño realiza el proceso de subitización.

Los niños al realizar de manera frecuente estos procedimientos concretos básicos, descubren otros caminos que también les sirven para resolver este tipo de operaciones en diferentes situaciones. Después de haber quemado esta etapa, avanzan a otro tipo de estrategias denominados procedimientos mentales.

Figura 2. Procedimiento concreto para resolver $4+2=$ __

Paso	Cuenta global concreta	Estrategia de pautas digitales	Estrategia de reconocimiento de pautas
1	Contar objetos para representar el primer sumando: «1, 2, 3, 4» □□□□	Formar una pauta digital para representar el primer sumando: «4» 	Formar una pauta digital para representar el primer sumando: «4» 
2	Contar objetos para representar el segundo sumando: «1, 2» □□□□ □□	Formar una pauta digital para representar el segundo sumando: «2» 	Formar una pauta digital para representar el segundo sumando: «2» 
3	Contar todos los objetos para determinar la suma: «1, 2, 3, 4 5, 6» □□□□ □□	Contar todos los dedos para determinar la suma: «1, 2, 3, 4 5, 6» 	Reconocer el resultado: «Oh, son 6» 

Fuente: (Bermejo & Oliva, 1990. p. 130)

Al pasar el tiempo, los niños dejan de lado el trabajo concreto y pasan a la fase mental, que da inicio con el *CTP* o *procedimiento de contarlo todo por el primer sumando*. Éste consiste en la enumeración del segundo sumando a medida que el niño cuenta, a partir del primero (Baroody Ginsburg, en prensa; Carpenter y Moser, (1983), como se citó en Baroody (1994). En segundo lugar, encontramos el procedimiento mental de *llevar la cuenta*, para iniciar este principio emplean los dedos y deben reconocer, automáticamente, las pautas digitales para realizar este proceso con eficacia.

Al igual que sucede con los procedimientos concretos los niños inventan modelos para realizar los procedimientos mentales, bien sea para ahorrar pasos o para escoger de manera flexible la estrategia que se adapte a sus habilidades o para minimizar el trabajo escolar. También, cabe anotar que la eficacia del cálculo mental de los niños puede ser menos eficaz cuando el número

del segundo sumando es cinco o mayor que él. Y además que si se recurren a las pautas digitales el resultado puede ser más eficaz pero dispendioso de realizar.

b) La sustracción

Los procesos matemáticos de la sustracción se dan en términos de que al separar elementos se disminuye el número. Aquí también se dan los procedimientos concretos y los procedimientos mentales. Es así como los procedimientos concretos, según Carpenter y Moser, (1982) (como se citó en Baroody 1994), se inician como el procedimiento de “quitar algo” y se desarrollan con los siguientes pasos: a) representar el minuendo (número mayor), b) quitar el número de elementos que indica el sustraendo, y c) contar los elementos restantes para determinar la respuesta, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. Estrategia extractiva para la sustracción empleando 5-2



Fuente: Bermejo & Oliva (1990. p. 134)

Dentro de los procedimientos mentales encontramos el *retrocontar*, esta acción implica varias formas de realizar. La primera consiste en contar regresivamente, es decir, hacia atrás desde el

minuendo tantas veces como indica el sustraendo, el número anterior al último contado es la diferencia. Otra forma de retrocontar es contar hacia atrás desde el minuendo hasta alcanzar el sustraendo, el número de pasos dados es el resto. Una tercera opción de retrocontar es contar hacia adelante, desde el sustraendo hasta el minuendo, el número de pasos dados es la diferencia (Castro 1995).

También se puede decir que el procedimiento de retrocontar está relacionado con el tamaño de los números, es decir, que entre más grande sea la cantidad, es más difícil para los niños de ciclo inicial contar hacia atrás. Por tanto, cuando los niños se encuentran con problemas cuyos minuendos son mayores que diez, los que utilizan el proceso de retrocontar se ven forzados a utilizar una secuencia inversa menos automática y familiar.

Para finalizar, se puede decir que la sustracción amerita un desarrollo cognoscitivo más complejo que el aditivo. Sin embargo, los niños en busca de la solución de problemas de sustracción inventan otras formas que pueden resultar eficaces. No obstante, las dificultades que se presentan pueden persistir por mucho tiempo, de ahí la importancia de que se brinde a los niños las técnicas de conteo de manera apropiada, pues son la base para el éxito de los procesos aritméticos en su vida escolar.

2.5 *Referentes Tecnológicos*

En los últimos años la educación ha tomado diferentes rumbos con miras a llegar a una educación con calidad, queriendo transformar e implementar estrategias que aporten esta idea. En estos momentos y con gran fuerza, nos enfrentamos a un mundo educativo que se caracteriza por la actualización de los conocimientos, una mayor potencialidad en los procesos que en los contenidos. Aspectos que determinan un mundo cambiante, en donde el docente ya no es el orador o instructor que reparte conocimiento, sino que es el orientador, asesor, mediador de los procesos de enseñanza-aprendizaje. El estudiante no debe ser el sujeto acumulador de conocimientos, sino aquel que tiene la habilidad de saber usar ese conocimiento, buscador de información que le permite acceder a nuevos conceptos. Todos estos aspectos permiten confirmar que si bien no hay seguridad de que las TIC favorezcan el proceso de aprendizaje, su utilización parece favorecer la motivación, el interés por la materia, despierta la creatividad, la imaginación, los métodos de comunicación y crean mayor autonomía de aprendizaje, entre otras ventajas. A continuación, se revisan los conceptos, características y aportes de las TIC en la educación.

2.5.1 Definición del concepto de TIC

De acuerdo a la revisión documental de un estudio (Cobo, 2011) realizado para contribuir a la comprensión multi-dimensional de este concepto, la definición de TIC con mayor puntaje después del análisis comparativo que se elaboró bajo una selección de más de veinte organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, destacados por su impulso de las TIC es:

Las TIC se definen colectivamente como innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y optoelectrónica - microprocesadores, semiconductores, fibra óptica - que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación. La vinculación de estos dispositivos electrónicos, permitiendo que se comuniquen entre sí, crea sistemas de información en red basados en un protocolo en común. Esto va cambiando radicalmente el acceso a la información y la estructura de la comunicación, extendiendo el alcance de la red a casi todo el mundo [...] Herramientas que las personas usan para compartir, distribuir y reunir información, y comunicarse entre sí, o en grupos, por medio de las computadoras o las redes de computadoras interconectadas. Se trata de medios que utilizan tanto las telecomunicaciones como las tecnologías de la computación para transmitir información [...] Es esencial tener en cuenta los nuevos usos que se da a las viejas tecnologías. Por ejemplo, el mejoramiento o el reemplazo de la transmisión televisiva puede incorporar la interactividad a lo que de otra manera sería un medio de una sola vía de comunicación. Como resultado, este medio tradicional puede tener características de una nueva TIC. (Fernández Muñoz 2005 como se citó en Cobo, 2011, p. 55).

Son muchas las definiciones que para este concepto se pueden proporcionar y varían de acuerdo al contexto en donde se desarrollen (económico, social, educativo, etc.). Sin embargo, es de gran importancia anotar que en el contexto educativo resulta clave, en la medida en que se proporcione su funcionalidad y, como lo plantean Syrjänen y Pathan (2008), como se citó en

Cobo (2011), es muy importante el valor estratégico del acceso a la información y a las posibilidades de nuevos aprendizajes. Es decir que, en lugar de acumular información, el mundo actual requiere de personas altamente competentes en la creación y explotación del conocimiento. La utilización de las TIC genera en los diversos escenarios un valor agregado, siempre y cuando este uso sea acompañado y enriquecido por un conjunto de habilidades y saberes.

En el contexto educativo, el concepto de TIC está relacionado con la transformación de los procesos de aprendizaje-enseñanza, para ello son pertinentes dos aspectos que al respecto señala Bonilla (2003), en primer lugar:

Las nuevas tecnologías no fueron concebidas para la educación; no aparecen naturalmente en los sistemas de enseñanza; no son demandadas por la comunidad docente; no se adaptan fácilmente al uso pedagógico y, muy probablemente, en el futuro se desarrollarán solo de manera muy parcial en función de demandas provenientes del sector educacional. (p. 43)

Esto quiere decir que las TIC llegan al sistema educativo de forma no natural, por tanto, resulta no ser un proceso tan fácil, pues, requiere de la inserción de un nuevo modelo en la enseñanza dentro de las políticas educativas cualquiera que fuera. En segundo lugar, las TIC son mostradas como un potencial de oportunidades, según algunos autores los potenciales que se desarrollan serían: acceder a materiales de calidad; acceder a un aprendizaje interactivo y a propuestas de aprendizaje flexible; generar mejor información sobre los progresos, preferencias y capacidad de

los aprendizajes. Además de esto la utilización de las TIC aumentaría los niveles educativos en cuanto a los procesos y estrategias didácticas-pedagógicas que llevan a cabo los docentes, en el impulso por desarrollar un aprendizaje autónomo de acuerdo con las necesidades de los sujetos.

2.5.2 La utilización de las TIC en educación

En el ámbito de la enseñanza y del aprendizaje las TIC deben ser consideradas por dos aspectos: el conocimiento y su uso. El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual, dado que no es posible entender el mundo actual sin un mínimo de cultura informática. Es importante y es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) para poder participar en esta generación cultural de la tecnología. El segundo aspecto es más técnico, se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir que el aprendizaje de cualquier tema o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante internet u otros medios (software, programas, enciclopedias virtuales, etc.), mediante la aplicación de las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver con la informática educativa. Estas son algunas ventajas significativas que ofrecen las TIC en la formación y la educación (Cabero, 2007, p.13).

- Ampliar la oferta informativa.
- Crear entornos más flexibles para el aprendizaje.

- Eliminar barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.
- Incrementar modalidades educativas.
- Potenciar escenarios y entornos interactivos.
- Favorecer el aprendizaje independiente y el auto-aprendizaje, siendo el mejor ejemplo el trabajo colaborativo y en grupo.
- Romper los clásicos escenario formativos, limitados a las instituciones escolares.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes.
- Y facilitar una formación permanente.

Las TIC ofrecen a los estudiantes la posibilidad de una gran amplitud de información y con gran rapidez de acceso, como son las páginas web y revistas virtuales. Es importante mencionar que estas posibilidades que ofrecen las TIC en el aspecto de la información suelen caer en dos errores: el primero, en hacer un paralelo entre información y conocimiento, es decir, suponer que al tener acceso a la información mayor será el conocimiento. Esto sólo depende de la persona, de su estructura y organización y de su participación activa y constructivista, para que haya un conocimiento significativo. El segundo, el creer que el tener más acceso a la información supone que se está más informado, el acceso a la información debe generar la posibilidad a las instituciones y al estudiante de seleccionar, interpretar y evaluar dicha información (Cabero, 2007).

Según algunos estudios ni la incorporación de las TIC ni su uso en sí, producen de forma automática la transformación, innovación o mejora de las prácticas educativas, son los conjuntos de aplicaciones o en especial algunas aplicaciones, que tienen unas características específicas

que propician nuevos horizontes y posibilidades a los procesos de enseñanza-aprendizaje y son eficientes cuando se explotan de forma adecuada. Los usos de estas herramientas son establecidos y justificados por los docentes y estudiantes y dependen claramente del diseño tecno-pedagógico de las actividades relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje. Existen diversas propuestas para una clasificación de los usos educativos de las TIC por algunos autores que han abundado sobre el tema como por ejemplo Sigalés (2008); Tondeur, Braak y Valcke, (2000) y Twining (2002) como se citó en Coll, (2008) , sin embargo cabe mencionar el estudio realizado por Squires & McDougall, (1994) sobre el uso del software educativo, estos autores proponen tres grandes sistemas de clasificación que se utilizan habitualmente para identificar y describir este tipo de materiales: los que utilizan el tipo de aplicaciones que permitan la representación visual de los contenidos, como por ejemplo: procesadores de texto, bases de datos, programas tutoriales o para elaboración de gráficos, entre otros; los que manejan como principio las funciones educativas que aparentemente permite cumplir el software, como: motivar a los estudiantes, estimular su creatividad, facilitan la realización de los ejercicios y su práctica, proporcionan retroalimentación, entre otros; y finalmente los que los utilizan por la compatibilidad global de los usos del software con los enfoques o planteamientos educativos o pedagógicos, como: enfoques instructivos, emancipadores, transmitidos, constructivista, entre otros.

Las dos primeras características hacen referencia claramente a las potencialidades de las herramientas tecnológicas para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje, en la tercera característica se hace referencia a los planteamientos pedagógicos y didácticos. Estas

características, aunque aún sean referenciadas inevitablemente, son ahora insuficientes debido a la creciente demanda de aplicaciones. (Coll, 2008 p. 120).

Autores como Coll (2004); Coll, Mauri y Onrubia (2008), como se citó en Coll (2008), han desarrollado una tipología sobre el uso de las TIC que está relacionada con la visión socio-constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. Dicha tipología sirve de referencia para identificar las principales dimensiones de la práctica educativa. Estas tipologías pretenden valorar su alcance e impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Esta propuesta se ha fundamentado en dos ideas. La primera, de acuerdo a sus características intrínsecas, las TIC pueden funcionar como herramientas psicológicas. La segunda se evidencia cuando las TIC cumplen la función de mediador en las relaciones entre; alumno, profesor y contenidos. De acuerdo a lo anterior, a continuación, se mencionan las cinco grandes categorías de usos (Coll, 2008).

- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los estudiantes y los contenidos (y tareas) de aprendizajes, utilizadas por los estudiantes.
- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje.
- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos.
- Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad desarrollada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza-aprendizaje.

- Las TIC como instrumentos configuradores de entornos de trabajo y de aprendizaje.

Se puede entonces concluir que el uso de las TIC en el aula es un mecanismo reforzador de las prácticas docentes existentes y no necesariamente se tratan como una herramienta de transformación e innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es así que se puede decir que uno de los objetivos que persigue la incorporación de las TIC en la educación es simplemente potencializar la utilización de estas tecnologías para impulsar nuevas formas de enseñanza y de aprendizaje.

2.5.3 *Los Software Educativos*

El término software educativo se usa para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. A finales de la década del 60 aparecen los primeros inicios de desarrollo de un software educativo, pero su auge se dio en la década del 80. Se inicia la producción de lenguajes para el aprendizaje, seguida del desarrollo de herramientas de autor, para la producción de software educativo y ya más concretamente con la elaboración de programas tutoriales, de ejercitación, de práctica y de simulación. (Daniele, et al, .2005).

Los software educativos han sido elaborados por entidades que se encargaron de su desarrollo y se ha aumentado su elaboración desde sus inicios y hasta nuestros días, incluso en algunos casos

son las editoriales de libros reconocidos quienes los han producido. En la actualidad es común encontrar en la WEB una gran variedad de software de personas que tienen algún conocimiento del tema, pero no tienen la profesionalización para ello.

Es preciso anotar que debido a la forma desorganizada y poco documentada con la que se han desarrollado los software educativos, no es posible encontrar bibliografía en relación a la temática, lo que se reduce sólo al relato de las experiencias. En acuerdo con Cataldi (2000), si consideramos el aumento exponencial que sufrirá el desarrollo de software educativo en los próximos años “surge la necesidad de lograr una metodología disciplinada para su desarrollo, mediante los métodos, procedimientos y herramientas, que provee la ingeniería de software para construir programas educativos de calidad” (p. 6).

A) Características principales de los programas educativos

Márquez (1998), como se citó en Cataldi (2000), hace alusión a:

- Facilidad de uso: en lo posible auto explicativos y con sistemas de ayuda.
- Capacidad de motivación: mantener el interés de los alumnos.
- Relevancia curricular: relacionados con las necesidades del docente.
- Versatilidad: adaptables al recurso informático disponible.
- Enfoque pedagógico: que sea actual, constructivista o cognitivista.
- Orientación hacia los alumnos: con control del contenido del aprendizaje.
- Evaluación: incluirán módulos de evaluación y seguimiento.

Es entendible que los programas educativos deben ser usados como los recursos que permiten incentivar los procesos de enseñanza y de aprendizaje y, además, poseen características particulares que los hacen diferentes a otros materiales didácticos, su uso informático se da de manera más intensiva. Marquéz (1998), como se citó en Cataldi (2000).

B) Clasificación del software educativo

Una clasificación probable de los programas didácticos es:

- *Programas tutoriales*: estos programas dirigen y guían el aprendizaje de los estudiantes y comparan los resultados contra patrones, lo que genera nuevas ejercitaciones de refuerzo. Dentro de este grupo se encuentran los programas derivados de la enseñanza programada, que desarrollan las habilidades. Algunos son lineales y otros son ramificados de tipo interactivo, pero en los dos casos de base conductual. También se encuentran en esta categoría los tutoriales expertos o inteligentes, que funcionan de guía para el control del aprendizaje individual y brindan las explicaciones ante los errores, permitiendo así su control y corrección.
- *Programas simuladores*: estos programas ejercitan los aprendizajes inductivo y deductivo de los estudiantes, lo que genera la toma de decisiones y la adquisición de experiencias en situaciones imposibles de lograr en la realidad, esto facilita el aprendizaje por descubrimiento.

- *Los entornos de programación:* proporcionan la construcción del conocimiento, paso a paso, facilitando al estudiante la adquisición de nuevos conocimientos y el aprendizaje a partir de sus errores, conduce a los estudiantes a la programación, como por ejemplo el programa Logo.
- *Las herramientas de autor:* son también llamados “lenguajes de autor” y son los que permiten al docente diseñar programas tutoriales, en especial a los docentes que no tienen amplios conocimientos en el tema de programación, lo que crea buenas aplicaciones hipermediales.

Otros programas usados como herramientas de apoyos y que no aplican dentro de los programas educativos son: los procesadores de texto, hojas de cálculo, sistemas de gestión de base de datos, graficadores, programas de comunicación, entre otros.

C) Funcionalidad de los Software

La función que debe cumplir un software educativo lo plantea cada docente de acuerdo al uso que éste le dé. Algunas funciones que pueden realizar los programas educativos están sintetizadas así, según Marqués (1995):

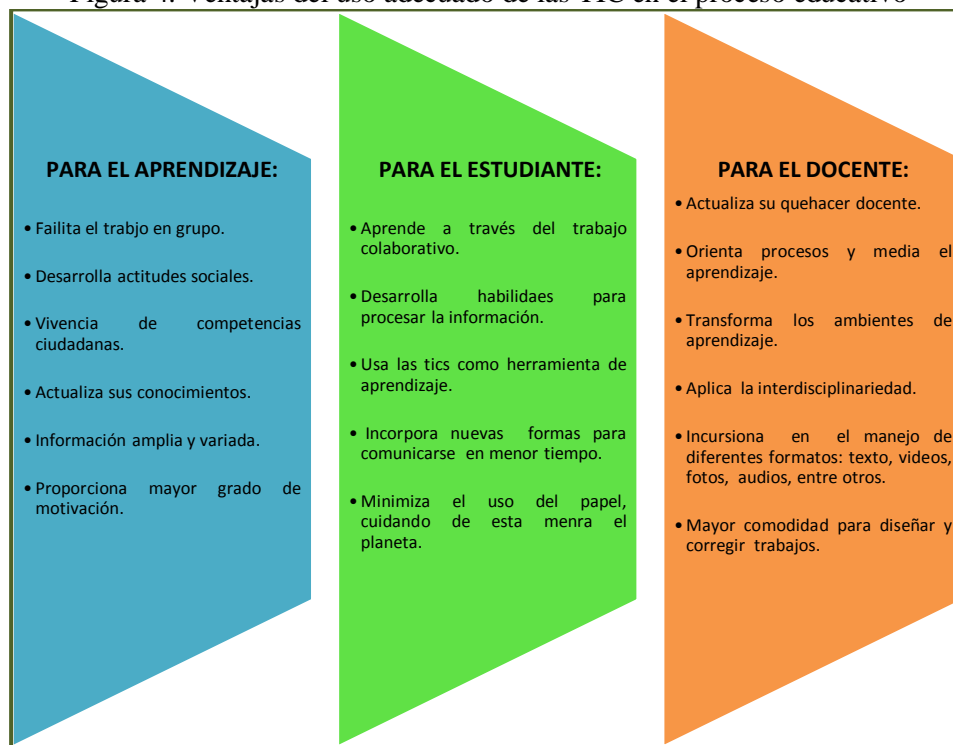
- *Informativa:* presentan contenidos que ofrecen una información estructurada de la realidad y la ordenan. Por ejemplo, las bases de datos, los simuladores, los tutoriales.
- *Instructiva:* origina actuaciones de los estudiantes con el objetivo de facilitar el logro de los objetivos educativos.

- Motivadora: constituyen dispositivos para captar el interés de los estudiantes hacia los aspectos importantes de la actividad.
- Evaluadora: evalúa explícita o implícitamente los procesos de los estudiantes.
- Investigadora: conduce y motiva la exploración. Por ejemplo, los entornos de programación.
- Expresiva: por la precisión en los lenguajes de programación.
- Metalingüística: por la adquisición de lenguajes propios de la informática.
- Lúdica: algunos programas mejoran su uso, incluido elementos lúdicos.
- Innovadora: al utilizar la tecnología más reciente.

Si bien se mencionó, son los docentes los que determinan la función que desean aplicar a determinados software en el aula, los diseñadores de estos software los elaboran de acuerdo a su finalidad comercial, esto requiere que el docente desarrolle las habilidades para seleccionar el tipo de software que requiere para potenciar en los estudiante cierto aprendizaje, es por esto que el rol del maestro ante las TIC además de ser un orientador o guía, debe poseer una actitud positiva ante las transformaciones de su entorno de enseñanza- aprendizaje.

Finalmente, y para concluir, a continuación, en la figura se pueden apreciar las ventajas del uso adecuado de las TIC en el proceso educativo:

Figura 4. Ventajas del uso adecuado de las TIC en el proceso educativo



Fuente: elaboración propia

3 Metodología

3.1 *Tipo de investigación*

Este proyecto de investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de tipo correlacional, pues con este, se busca describir y analizar los beneficios que traen consigo las estrategias aplicadas mediante un software educativo a los estudiantes en el ámbito del desarrollo del Pensamiento Numérico. Dicho proyecto se desarrolló en un grupo del grado Transición del Colegio Estrella del Sur.

En cuanto al diseño del proyecto, este corresponde a una Investigación Acción Transformadora (I.A.T), la cual tiene como finalidad aportar información que oriente la toma de decisiones y el desarrollo de procesos de cambio para el mejoramiento, en este caso, de aquellos concernientes al aprendizaje. Precisamente, el objetivo primordial de este diseño de investigación versa sobre la mejora de la práctica, en contraposición a la generación de conocimientos, en este sentido, la producción y utilización del conocimiento se subordina al objetivo primordial mencionado y está condicionado a este (Elliot, 2000).

Esto constituye una opción para el docente que logra reflexionar sobre su quehacer y adicionalmente, lo incita a reinventar nuevos ambientes de aprendizaje para sus estudiantes. Por esta razón, se desea determinar si el uso de un software compuesto por diferentes ejercicios

matemáticos resulta ser una herramienta pedagógica capaz de potenciar el conocimiento y las habilidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto, encaminado a ofrecer un nuevo ambiente educativo a través del uso de las TIC y a determinar si el diseño del software es relevante para la adquisición del Pensamiento Numérico en niños de cinco años de edad.

Para el registro y presentación de los resultados se utiliza la estadística descriptiva la cual busca organizar los datos obtenidos mediante una tabla y de esta forma poder identificar y comparar las características observadas (Fernández, Cordero, & Córdoba, 2002).

3.2 *Participantes*

En el desarrollo de esta investigación participaron 20 niños y niñas que hacen parte del grado Transición I y 22 niños y niñas pertenecientes al grado Transición II con sus respectivas docentes del Colegio Distrital Estrella del Sur. Esta institución educativa se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Bogotá y es clasificada en un estrato socioeconómico bajo. Las edades de los estudiantes participantes oscilan entre los 5 y 6 años. Algunos de ellos han tenido la posibilidad de realizar su proceso escolar iniciando en el grado jardín, esto genera una gran ventaja cuando están cursando el grado transición, pues, han adquirido algunos procesos matemáticos sencillos como; contar y clasificar de forma informal, tienen gran preferencia por las actividades lúdicas, el material didáctico y se interesan por las herramientas tecnológicas como los celulares y computadoras como herramienta de juego. El entorno social de algunos de los niños y niñas es

de gran complejidad por la descomposición familiar, y los malos hábitos de comportamiento de los integrantes de sus familias, por esta razón son pocos los que cuentan con un acompañamiento escolar en casa.

3.3 *Instrumentos*

Los instrumentos son recursos a partir de los cuales el investigador recolecta la información necesaria para su proyecto. En esta investigación de carácter cualitativo, se utilizó una prueba escrita sobre conocimientos del número la cual contiene una serie de preguntas y prescribe que cuestiones se preguntaran y en qué orden, (Hernández, Fernandez & Baptista, 2006), en el diligenciamiento de una caracterización inicial y una caracterización final, en cada una de ellas se realizaron las grabaciones a cada uno de los niños y niñas participantes en el momento de su aplicación. Se utilizaron dos software educativos de matemática infantil. Se diseñó un cuadro de categorización de las respuestas dadas durante la caracterización inicial que permite evidenciar los conceptos matemáticos preliminares, la sistematización de resultados y el análisis de resultados. Finalmente se utilizó un cuadro comparativo entre T1 y T2 de la caracterización final.

3.4 *Procedimientos*

El presente trabajo de investigación se lleva a cabo en las siguientes fases: una fase preparatoria que conlleva a dos etapas; reflexiva y de diseño, una segunda fase de aplicación en la cual se lleva a cabo el trabajo de campo, la fase analítica en donde se detallan los procedimientos de análisis y finalmente la fase informativa que desarrolla la presentación y difusión de los resultados.

Fase preparatoria

Etapas reflexiva:

Durante esta etapa se escogió el tema de investigación que surge de las observaciones y preocupación que expresan las docentes del grado primero de la institución Estrella del Sur sobre las dificultades en las habilidades de pensamiento matemático que presentan los niños y niñas al iniciar este grado. En consecuencia, de lo anterior y teniendo en cuenta de que vivimos en un mundo regido por la tecnología, se plantea la pregunta de investigación con el fin de posibilitar un cambio en la enseñanza y mejoramiento de estas habilidades.

Posteriormente se define el campo matemático que se desea desarrollar y de esta forma poder planificar y crear los instrumentos, el tipo de estudio, y marco teórico que dará referencia al trabajo de investigación.

Etapas de diseño:

En esta etapa y tras el proceso de reflexión teórica se planificaron las actuaciones y diseño de la investigación de la siguiente manera:

Una vez determinado el problema de investigación se escogió los grados de transición participantes, se explicó a los estudiantes y padres de familia el trabajo que se desarrollaría durante el proceso de la investigación con los niños, niñas y las docentes, que serían filmados durante la realización de la prueba y la intervención con el software, de igual forma se obtuvo el aval de la rectora y coordinadora encargada para la utilización del aula de informática con mayor rigurosidad cuando se debiera desarrollar la intervención con el software.

Durante este momento se diseñó una prueba escrita sobre el conocimiento del número que se aplicó a los niños y las niñas de Transición I de forma individual, la cual permitía responder libremente, con el objetivo de realizar una caracterización inicial del Pensamiento Numérico en ellos; dichas pruebas se realizaron con el consentimiento informado de los padres de familia. Este primer acercamiento a los estudiantes permitió observar el estado de los procesos matemáticos que se debían desarrollar en el Pensamiento Numérico de forma previa a la aplicación del software educativo.

Luego de realizada la prueba se analizaron las respuestas de los niños y niñas observando los videos que sirvieron de apoyo para determinar, de acuerdo a las dificultades de los estudiantes las necesidades que debía cubrir el software a utilizar, se inició la indagación y búsqueda de este

software en el mercado, lo cual indico que la finalidad que desarrollaban eran muy parecidos a los existentes en el colegio, razón por la cual se toma la decisión de implementar estos.

Fase de aplicación

En esta fase al grupo de Transición I se le realizaron diferentes actividades matemáticas ofrecidas por el software seleccionado, las cuales pretenden desarrollar de forma eficiente el curso del Pensamiento Matemático en el campo numérico. Para esto se contó con la sala de informática y un computador portátil para cada estudiante, en donde podía contar con la orientación de la docente en cada una de las actividades.

Posteriormente se realizó la caracterización final de los niños y las niñas de los grados de Transición I y Transición II, aplicando nuevamente la prueba de conocimiento del número inicial. Esto con el objetivo de observar y comparar si existieron, o no, avances en el desarrollo del Pensamiento Numérico en los niños de Transición I, con quienes se trabajó el software, con respecto a los niños de Transición II, quienes, si bien no estuvieron expuestos a las actividades del programa educativo, sí continuaron con el desarrollo de las actividades y las estrategias tradicionales propuestas por su maestra en el aula. Es importante recalcar que la implementación y caracterización de este método pedagógico no pretende, en ningún momento, cuestionar la labor docente de las maestras involucradas, pues las estrategias o metodologías que cada una aplica son diferentes y cuentan con múltiples grados de apropiación y aplicación por parte de los estudiantes.

Fase analítica

Con el fin de identificar la influencia de la aplicación del software educativo (G-compris y Pequetic) en el grado Transición I, se realizó un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la caracterización final aplicada a los dos grupos. De esta forma se permitió solucionar la pregunta de investigación y llegar a las conclusiones finales de este trabajo.

Fase informativa:

Finalmente, y aunque durante el proceso de investigación se desarrollaron informes escritos, en esta fase se consolida la información de forma organizada para obtener las opiniones y discusiones a que se dé lugar.

3.5 *Implementación*

La propuesta de trabajo de este proyecto de investigación se fundamenta en la utilización de un software educativo en matemáticas aplicado a los niños y las niñas del grado Transición I como medio estratégico de aprendizaje. Con la implementación de este software se espera contribuir al progreso de las habilidades requeridas para el desarrollo del Pensamiento Numérico de los estudiantes. Este tipo de estrategias tecnológicas causan gran impacto e interés en la población infantil o ‘generación net’, ya que se constituyen como herramientas llamativas para los niños en

etapa de primera infancia, pues por su rango de edad son personas que nacieron rodeadas de medios digitales, sienten atracción por las nuevas tecnologías, se entretienen, se informan y se comunican con ellas. Además, resultan ser personas que emplean varias horas al día en el uso de diversas tecnologías y son muy competentes con su uso. Ejemplo de esto, es la fácil relación que los niños establecen con elementos como los celulares, los video juegos, las tabletas electrónicas y las computadoras, de ahí su denominación de ‘generación net’.

Esta situación, en la cual los estudiantes muestran facilidades evidentes por la interacción con los dispositivos tecnológicos, nos orientó hacia la búsqueda de crear nuevos ambientes de enseñanza-aprendizaje. Es decir, espacios académicos en donde los niños y las niñas logren ser los protagonistas de su propio conocimiento; un conocimiento que no es estático y que lleva consigo el desafío permanente de crear, imaginar, construir e indagar.

La aplicación de los recursos tecnológicos se realizó después del primer semestre del año académico de 2014. Por tal motivo, los niños y las niñas ya habían adquirido algunos conceptos básicos del ‘número’ en la institución, además, también conocían los preconceptos con los cuales iniciaron su grado de preescolar. Para el momento de la aplicación de los instrumentos tecnológicos, los estudiantes se encontraban en el tema de Números Compuestos, Adición y Sustracción.

3.5.1 Caracterización Inicial

Consistió en una prueba escrita la cual estructuró la entrevista, diseñada con imágenes y preguntas de completar acordes a la edad de los niños y las niñas del grado Transición (ver anexo 1).

Este cuestionario fue aplicado de forma personalizada, a manera de entrevista, a 20 niños y niñas pertenecientes al grado Transición I y se realizó con el objetivo de obtener un primer diagnóstico que diera cuenta de las habilidades y las destrezas que poseían los estudiantes en el campo del Pensamiento Numérico. Para realizar un análisis de forma más detallada y eficiente de esta caracterización inicial, se obtuvieron registros audiovisuales por estudiante en el momento en el cual trabajaron el cuestionario.

Específicamente, en lo que a la construcción de la prueba se refiere, los dos primeros puntos se diseñaron entorno al proceso de conteo. En el primer punto se incluyeron representaciones del gráfico no icónico al simbólico (estrategia de los dados), es decir el niño o niña debía lanzar un dado y escribir el símbolo de la cantidad que mostraba el dado y en el segundo, se propusieron del gráfico icónico al simbólico (figuras posicionadas de forma lineal); en los dos casos se finalizó con la presentación del número cardinal. El cardinal de las representaciones hizo referencia al número de elementos que se presentaban y era el resultado de realizar el conteo, teniendo en cuenta los principios de este proceso: el orden estable, la correspondencia uno a uno y la biunivocidad e irrelevancia del orden.

A partir de la experiencia docente, y en concordancia con la teoría consultada, se puede afirmar que, desde antes de llegar a la escuela, los niños pequeños logran hacer comparaciones usando diferentes magnitudes con dos números que poseen una distancia importante el uno del otro como por ejemplo 2 y 8. Sin embargo, a medida que la distancia de estas comparaciones va disminuyendo, su nivel de complejidad aumenta (Baroody 1994). Es por esta razón que en el tercer punto de la prueba se quiso verificar si efectivamente los niños y las niñas de grado Transición estaban en la capacidad de hacer comparaciones con números más próximos, como 8 y 7. Además, con estos ejercicios se pretendía establecer cuál era el tipo de razonamiento que los niños y las niñas efectuaban para resolver situaciones de adición y sustracción, sin usar material concreto ante una situación de complemento e igualación.

En el punto cuarto de la prueba se pretendía verificar si los niños y las niñas se encontraban en la capacidad de reconocer la posición de un número dado dentro de una serie numérica. Para tal fin se presentaron números dígitos y números compuestos para que los estudiantes los escribieran en orden, es decir, debían identificar la jerarquía de la serie y escribir los números reconociendo formas descendentes y formas ascendentes de la cadena numérica.

El quinto punto consistía en formar conjuntos que exigieron a los estudiantes involucrar procesos de separación y de conteo de representaciones gráficas de objetos; elementos con una cantidad determinada y que debían ser aislados de los objetos no contados. Este ejercicio se desarrolló con cantidades entre 2 y 9 piezas, para así plantear una complejidad mayor.

Para el sexto numeral, se diseñó un ejercicio con el cual se quería observar cómo establecen los niños las relaciones de orden decreciente. Para esto, se presentaron números en función ordinal para identificar el primero, el segundo, el tercero y el cuarto. Finalmente, en el último punto se propuso a los estudiantes una serie de problemas aditivos simples: de reunión o combinación, de separación o cambio decreciente y de igualación.

Partiendo de la finalidad de cada una de las preguntas se realizó una categorización de ellas, pues, de esta manera se podrá analizar las respuestas de los niños y las niñas y así determinar los conocimientos que ellos tienen con respecto al Pensamiento Numérico, en este caso se analizaron los procedimientos, el tipo de respuestas verbales y no verbales, el tipo de razonamiento al presentar una situación problema que en el momento de la aplicación de la prueba se diera por alguna razón, como por ejemplo la pregunta al ¿qué pasaría, si coloco en la pecera donde hay menos peces otro pez?. Esta prueba determinaría el tipo de software que se debía aplicar de acuerdo a los aspectos académicos que se deberían reforzar.

3.5.2 Intervención con software educativo

El Colegio Estrella del Sur está compuesto por 5 sedes, en la sede C se encuentran los niños y las niñas de grado Transición. Allí se cuenta con once aulas para clase y una como sala de informática, en donde tienen un televisor, dos computadores de mesa y treinta computadores

portátiles asignados por el Programa Computadores Para Educar, los cuales ya vienen con algunos software educativos instalados previamente.

Antes de la implementación del software con los niños y las niñas de Transición, se realizó una reunión con padres de familia para explicarles el trabajo que se pretendía desarrollar con sus hijos en la clase de informática. Es importante mencionar que debido al entrenamiento previo que los estudiantes ya poseían en el manejo del *mouse* no fue necesario partir desde este punto, se inició con la explicación del software que utilizarían, Pequetic y Gcompris, en el aula de clase. Cabe resaltar que estos eran los programas disponibles en la institución.

Para iniciar con la implementación de esta estrategia se realizó una búsqueda en el entorno comercial de programas educativos que fueran diferentes a aquellos instalados en los computadores de la institución y que, además, estuvieran diseñados a partir de ejercicios matemáticos para el desarrollo del Pensamiento Numérico. Se encontró una gran variedad en diferentes áreas académicas y en múltiples grados de complejidad (infantiles y bachillerato). Algunos de este software han sido usados como herramientas pedagógicas, pero ninguno de estos logró responder a las expectativas de esta investigación. Además, resulta importante mencionar que varios de estos programas exigían características específicas en los computadores, situación que hacía difícil su implementación, ya que los ordenadores de la institución no contaban con dichas propiedades. Por tanto, se decidió desarrollar directamente la implementación con el software educativo que hacía parte de los computadores de la institución. Es importante resaltar que al igual que los programas ofrecidos por el sector comercial, el software con los cuales contaba la institución, también estaban diseñados con imágenes atractivas y pertinentes para la

edad de los más pequeños y si bien el compendio total de los ejercicios no respondía a los propósitos de esta investigación, se logró aprovechar para fortalecer algunos aspectos del Pensamiento Numérico.

Para ejecutar los ejercicios del software, el grupo de Transición I asistía al aula de informática dos veces por semana durante una hora a lo largo de un mes. Dado que se contaba con un número suficiente de computadores, cada niño podía trabajar de forma individual y con la orientación permanente de la docente, quien trataba siempre de hacer el análisis de los ejercicios con cada niño y facilitaba las recomendaciones pertinentes para su buen desarrollo. Dado este acompañamiento permanente, el tiempo por sesión resultó muy corto.

Según los autores Casanova, Mon Rodríguez de la edición de ITE (Instituto de Tecnologías Educativas) del Ministerio de Educación de Madrid, el software Pequetic es un conjunto de juegos didácticos interactivos distribuidos en cinco sesiones (nosotros, medio, animales, letras y números) y está diseñado para niños en etapa de primera infancia. El objetivo de este programa resulta ser el aportar a los docentes una estrategia para que los pequeños aprendan a usar el ordenador. Para los estudiantes, este software se convierte en una herramienta muy llamativa, la cual les permite acceder al uso de las TIC de una manera agradable por medio de juegos de emparejamiento, de continuar la serie o de encontrar las diferencias entre varios elementos.

A continuación, se presentan algunas ilustraciones que exponen de forma gráfica los ejercicios, específicamente del área de matemáticas, que ofrece este programa con una pequeña descripción de cada uno de ellos.

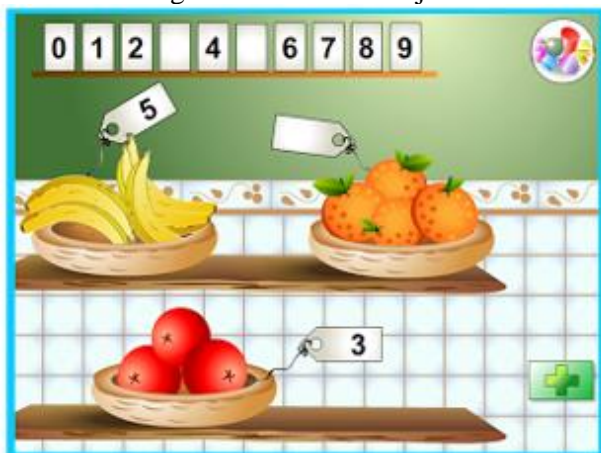
Figura 5. Seis actividades referentes a los números y pantalla principal PequeTIC



Fuente: ITE

- Contar objetos: Esta actividad consiste en calcular el número de unidades que hay en las fuentes y arrastrar el número correcto hasta las etiquetas.

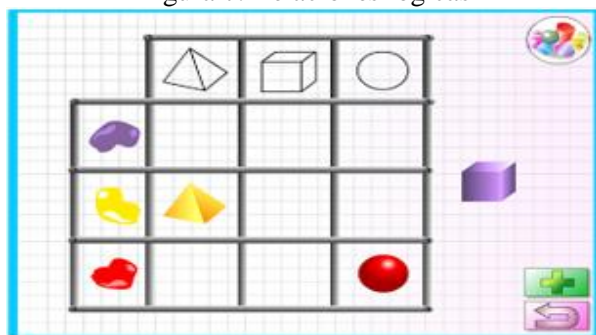
Figura 6. Contar los objetos



Fuente: ITE

- Relaciones lógicas: En este juego los estudiantes deben buscar la relación entre formas geométricas y colores, para así encontrar la figura correcta y arrastrarla hasta la casilla correspondiente.

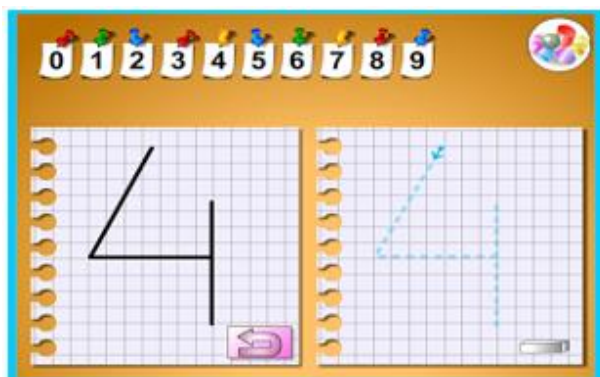
Figura 7. Relaciones lógicas



Fuente: ITE

- Grafomotricidad: La actividad está pensada especialmente para utilizar la Pizarra Digital o una tableta electrónica, ya que el desarrollo con el ratón genera gran dificultad. Se presenta en la hoja de la izquierda la grafía de un número del 0 al 9 con los trazos que se deben seguir para su realización, el objetivo es que en la hoja de la derecha el niño o la niña pueda hacer el mismo número siguiendo un trazo 'idóneo' establecido por el software.

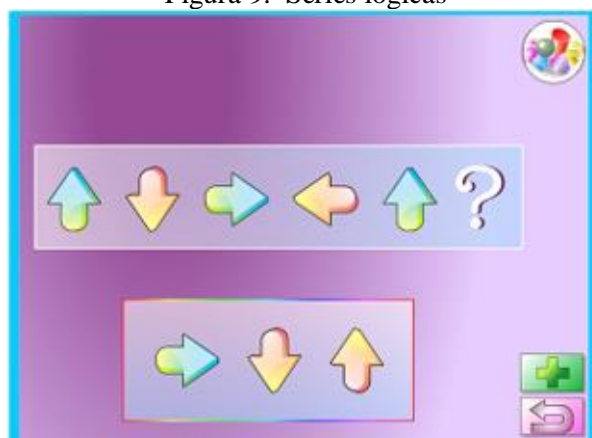
Figura 8. Grafomotricidad



Fuente: ITE

- Series Lógicas: Se presentan objetos siguiendo una secuencia lógica. El estudiante debe seleccionar el objeto que falta y arrastrarlo al sitio correspondiente.

Figura 9. Series lógicas



Fuente: ITE

- Unir puntos: En esta actividad se presentan puntos numerados del 1 al 10. El estudiante debe unirlos con la ayuda del ratón. Al finalizar la actividad llegando al último número, aparecerá un bonito dibujo.

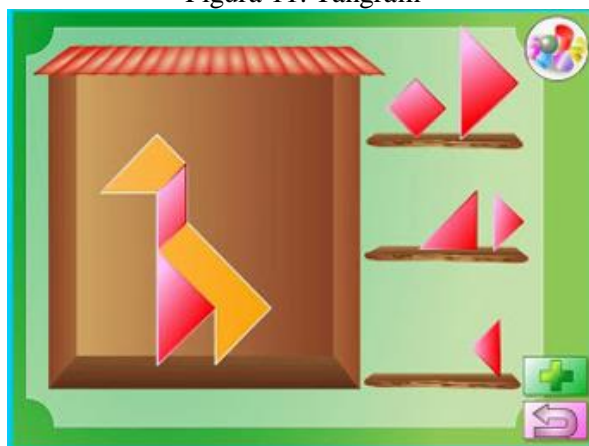
Figura 10. Unir puntos



Fuente: ITE

- Tangram: A la izquierda de la pantalla se encuentra en contorno de la figura que se debe formar. A la derecha hay figuras geométricas son las piezas del tangram que los estudiantes deben seleccionar y arrastrar a la figura a formar hasta que esta sea rellenada correctamente, es decir, sin dejar espacios en blanco y sin salir del borde establecido. Al acabar aparece en la pantalla un bonito dibujo a partir de la figura geométrica.

Figura 11: Tangram



Fuente: ITE

De forma simultánea se aplicó el software Gcompris, desarrollado por Bruno Coudoin, el cual está diseñado para niños y niñas de 2 a 10 años. Cuenta con 100 actividades entre álgebra, rompecabezas, relojes, ajedrez, laberintos, ejercicios de palabras y actividades para familiarizarse con el ordenador, entre otras. Cada una de estas tareas se encuentra clasificada en categorías denominadas de acuerdo a la naturaleza de las actividades, por ejemplo: actividades de experiencia, actividades recreativas, de sonidos, de países, súper cerebro, de lectura, de estrategia y actividades varias, entre otras. En cada juego, el software cuenta con niveles de diferente complejidad. Es un programa de acceso libre que se puede descargar por internet y que, además, se va actualizando por el mismo medio.

En el empleo de este software se tuvieron en cuenta las actividades relacionadas con el aprendizaje en matemáticas, sin embargo, en algunos momentos los niños y las niñas, de forma autónoma, exploraron otras actividades que llamaron su atención, como las actividades de sonido, de colores, de laberintos y recreativas. A continuación, se presentan las ilustraciones y la descripción de algunas actividades provistas por este programa.

- Pantalla de bienvenida: El lado izquierdo de la pantalla de bienvenida muestra el panel de categorías. Cada categoría contiene actividades múltiples.

Figura 12. Pantalla de bienvenida y pantalla de bienvenida



Fuente: GCompris

Juegos de memoria: Se presentan juegos de memoria en los cuales hay que asociar cada número con la carta que tiene la cantidad de elementos indicada.

Figura 13. Juego de memoria



Fuente: GCompris

- Actividades de suma y resta: Actividades de sumar y de restar ‘estrellitas’. Se deben guardar las estrellitas en el sombrero y dar clic en el resultado de la cantidad guardada.


Figura 14. Actividades de suma y resta



Fuente: GCompris

- Actividades de memoria operaciones aritméticas: Juegos de memoria basados en operaciones aritméticas en los cuales los estudiantes deben realizar parejas de operaciones con resultados iguales.

Figura 15. Actividades de memoria operaciones aritméticas

Igual a 6					
 1	4 + 3	3 + 3	3 + 3	5 + 0	0 + 6
3 + 7	4 + 3	3 + 3	8 + 1	0 + 6	5 + 2
2 + 7	7 + 4	3 + 3	0 + 11	1 + 10	8 + 1
2 + 8	1 + 5	8 + 1	1 + 5	6 + 0	1 + 9
6 + 0	4 + 6	9 + 2	0 + 6	3 + 7	9 + 2
6 + 0	3 + 2	2 + 4	1 + 8	4 + 2	2 + 4

Fuente: GCompris

- El masticador de números: se deben señalar las casillas que cumplan ciertas condiciones. Cuando el niño ha dado la respuesta correcta aparecerá una carita feliz, pero si por el contrario

equivoca su respuesta aparecerá un burrito con cara triste en los dos casos se escucha un sonido denotando correcto y otro error.

Figura 16. Masticador de números



Fuente: GCompris

1.4.1 Caracterización final

La caracterización final fue desarrollada por los niños y niñas de Transición I y Transición II con la finalidad de verificar si la implementación del software contribuyó al desarrollo del Pensamiento Numérico en los niños y las niñas del grado Transición en el Colegio Estrella del Sur y así, dar respuesta a la pregunta de investigación. Para ello se escogieron al azar 10 estudiantes de cada grupo.

4 Resultados y análisis de los resultados

En este apartado se presentan en primer lugar los resultados de la caracterización inicial del grupo de Transición I, posteriormente se exponen los resultados de la aplicación del software educativo al grupo de Transición I y finalmente se muestra la caracterización final de los grupos de Transición I y Transición II.

Para presentar los resultados de las respuestas de la prueba, usada para la caracterización inicial de los niños y las niñas del grado Transición I se emplearán tablas y descripciones de estas. Estos resultados se presentan a partir de los registros fotográficos, los videos y las pruebas escritas que, como se mencionó anteriormente, fueron realizados con la autorización de los padres de familia.

Para los resultados de las respuestas de la prueba, usada para la caracterización final, se empleó un cuadro comparativo entre los resultados de los dos grupos Transición I y Transición II que evidenciará si hubo o no avances significativos en los niños y niñas de Transición I.

Se usarán las siguientes convenciones:

T1: Transición I

T2: Transición II

P (n): Pregunta donde n = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

La caracterización inicial fue aplicada en T1, con una población de 20 niños con la finalidad de observar los procesos matemáticos que tienen los niños y las niñas en cuanto al pensamiento numérico. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

T1 P1: Escribe el número que le corresponde a la cantidad que muestra el dado

Tabla 1. *Categorización de la pregunta No. 1 – Caracterización inicial*

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que desarrollan correctamente el proceso de conteo de la cantidad que muestra el dado y hacen registro simbólico.	7	32 %
Niños que desarrollan correctamente el proceso de conteo de la cantidad que muestra el dado, pero no escriben el símbolo	10	45 %
Niños que no desarrollan correctamente conteo ni registro simbólico.	3	23 %

Fuente: elaboración propia

4.1 *Análisis T1 P1*

Por la disposición de los dados se puede analizar el orden y la habilidad del niño para que no repita o se devuelva al elemento que ya había contado. Por esto, se puede decir que la mayoría de los estudiantes realizan el proceso de conteo, cada uno de ellos utiliza una estrategia de conteo diferente, identifican el cardinal y sólo fallan al momento de escribir el símbolo. La escritura correcta de los números está asociada con las nociones de lateralidad derecha e izquierda y a un plan motriz muy bien desarrollado, ya que exigen diversos tipos de reglas para traducir la imagen

(características definitorias). Es un proceso más difícil que aprender a leerlos y requiere la especificación desde donde se inicia y como continuar, Kirk (1981), citado por Baroody (1994).

En el registro audiovisual se pudieron observar las siguientes estrategias utilizadas por los estudiantes para realizar el conteo de la cantidad del dado:

- Algunos estudiantes señalan con el dedo cada punto del dado sin repetir. Al mismo tiempo realizan el conteo verbalizando para finalmente expresar la cantidad de puntos del dado.
- Algunos solo observan el dado y realizan la cuenta mentalmente, sin señalar cada punto del dado y al finalizar expresan la cantidad.
- Algunos asignan a cada punto un número, sin atender a la serie numérica y finalmente expresan cualquier número.
- Algunos realizan el conteo señalando correctamente pero cuando deben escribir preguntan cómo es la escritura del símbolo.

T1 P2: Escribe la cantidad de cada conjunto de elementos:





	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

Tabla 2. *Categorización de la pregunta No. 2 – Caracterización inicial*

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que desarrollan correctamente conteo de representaciones icónicas y hacen el registro simbólico con cantidades mayores.	9	45 %
Niños que desarrollan el proceso de conteo, registran el símbolo de algunos números dígitos, pero no tienen el registro del símbolo en números compuestos.	9	45 %
Niños que no desarrollaron el proceso de conteo y además no tienen registro simbólico de números dígitos ni compuestos cantidades mayores.	2	10 %

Fuente: elaboración propia

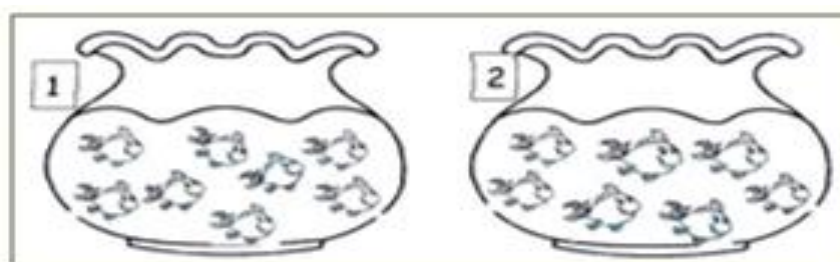
4.2 *Análisis T1 P2*

En este numeral, a diferencia del punto anterior, al mostrar figuras (iconos) y además cantidades mayores en un orden lineal, los estudiantes realizaron correctamente el conteo mostrando la aplicación de algunos principios fundamentales que se dan en el proceso como correspondencia uno a uno, orden estable y cardinalidad. Como indica la Tabla No 2, solo el 10% de los niños presentaron dificultad al realizar el ejercicio, pues, de acuerdo al registro audiovisual fallaban al no establecer correspondencia uno a uno entre objeto y palabra número, sobre todo en cantidades grandes debido, quizás a la posición de las figuras. Además, en algunos casos tampoco registraron el símbolo que indica la cantidad.

La mayoría de los niños mostraron desarrollo de los principios anteriormente mencionados de manera adecuada, utilizando diferentes estrategias como el señalar cada figura e ir realizando el conteo verbalmente, se limitaron solo a escribir el símbolo sin expresarlo. Otros estudiantes no señalaban la figura, realizaban el conteo moviendo la cabeza en las cantidades pequeñas.

Algunos estudiantes utilizaron el proceso de subitización, observaban y determinaban la cantidad sin necesidad de contar, aunque la dificultad de la escritura del símbolo era persistente, lo cual indica que, si bien no es relevante para la investigación, es una constante que da cuenta que este proceso no es común que se desarrolle en edades muy tempranas.

T1 P3: De acuerdo a las peceras contesta las siguientes preguntas:



- a) ¿En cuál de las peceras hay más peces?
- b) ¿En cuál de las peceras hay menos peces?
- c) ¿Cuántos peces hacen falta en la pecera que hay menos para que queden de igual cantidad?
- d) ¿Cuántos peces sobran de la pecera donde hay más para que queden de igual cantidad?

Tabla 3. *Categorización de la pregunta No. 3 – Caracterización inicial*

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que realizan comparación de cantidades y operaciones aditivas de complemento e igualación.	2	10 %
Niños que solo realizan procesos de comparación de cantidades “más que” o “menos que”.	15	75 %
Niños que no realizan proceso de comparación de cantidades ni de operaciones aditivas de complemento e igualación.	3	15 %

Fuente: elaboración propia

4.3 Análisis T1 P3

La gran mayoría de los estudiantes mostraron habilidades para desarrollar comparaciones de cantidad determinando donde hay ‘más que’ y ‘menos que’ utilizando el conteo. Esto se concluye ya que visualmente no era posible determinar este aspecto porque la diferencia entre el número de peces en las peceras equivalía a un pez. Sin embargo, cuando debieron resolver una situación problema como las que plantean el ítem c y d, las cuales ameritan decidir qué deben hacer o el procedimiento a ejecutar (decir qué cantidad debo adicionar para llegar a una igualdad), se presenta confusión y dan sus respuestas como si estuviesen determinando un cardinal.

Se observó también confusión en la pregunta, tal vez por la amplitud de la misma, esto quiere decir que no hubo una comprensión total sobre el cuestionamiento que se les hizo, pues, fue necesario repetirla varias veces y tratar de ser muy explícitos para que los estudiantes pudieran comprenderla. Otra explicación posible a esta dificultad sobre el ejercicio, puede ser el hecho de que la actividad no se presentaba con material concreto, el cual pudo haber sido más fácil de comprender.

T1 P4: Escribe el número que va antes y después:

_____ 5 _____	_____ 16 _____
_____ 9 _____	_____ 13 _____
_____ 7 _____	_____ 19 _____

Tabla 4. *Categorización de la pregunta No. 4 – Caracterización inicial*

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que identifican los números dígitos y compuestos en la posición anterior y posterior de la serie numérica.	8	40%
Niños que identifican sólo los números dígitos en la posición anterior y posterior de la serie numérica.	7	35 %
Niños que no identifican ni los números dígitos ni los compuestos en la posición anterior y posterior de la serie numérica.	5	25 %

Fuente: elaboración propia

4.4 *Análisis T1 P4*

Un 40% de los niños y niñas ubican los números en la posición anterior y posterior en la serie numérica con facilidad. Esto determina que identifican correctamente los números hasta el 20, además, se evidencia que es más fácil cuando se debe ubicar el número digital o compuesto siguiente que el anterior. Otra acción frente al ejercicio por parte de algunos de los niños cuando se presentaba el número dígito, fue el utilizar el recuento mental o con los dedos para posicionar el número en la serie numérica, esto hace evidente que por el nivel de apropiación de la serie oral de palabras número no logran usar cadena rompible que hace referencia a que la sucesión de términos pueda comenzar a partir de cualquier término. Sin embargo, esta acción les generaba dificultad cuando debían hacer el ejercicio con números compuestos.

T1 P5: Con los siguientes dibujos encierra conjuntos así:

- Un conjunto de 2 elementos.
- Un conjunto de 6 elementos.
- Un conjunto de 9 elementos.

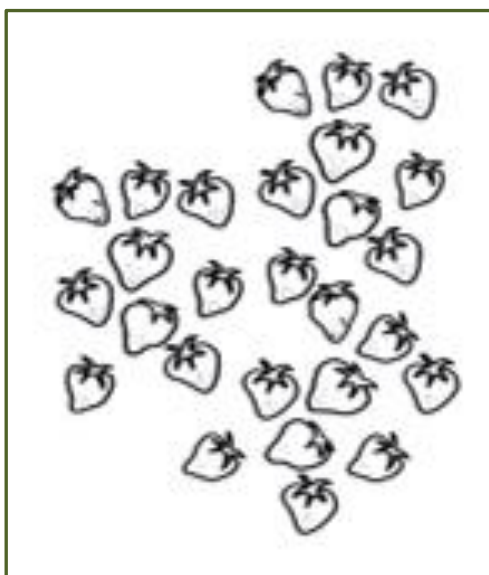


Tabla 5. *Categorización de la pregunta No. 5 – Caracterización inicial*

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que realizan conjuntos de objetos separándolos correctamente de acuerdo a cantidades específicas menores y mayores (hasta 9).	7	35 %
Niños que realizan conjuntos de objetos separándolos únicamente de acuerdo a cantidades menores (hasta 5).	10	50 %
Niños que no realizan separaciones de cantidades y presentan repeticiones al contar objetos.	3	15 %

Fuente: elaboración propia

4.5 Análisis T1 P5

Para los niños es más fácil hacer separaciones de cantidades pequeñas (1 a 5), incluso lo hacen de dos maneras, la primera es contando inicialmente los elementos y después encerrándolo. Esto indica mayor percepción visual de los espacios, pues exige estar atento a contener los elementos que ya contó. Para la segunda forma, van contando y encerrando simultáneamente. Sin embargo, mostraron dificultad cuando la situación fue con cantidades mayores, pues intentaron resolverlas de las mismas maneras, pero a la hora de realizar la separación, los estudiantes se confundieron y encerraron incorrectamente porque ya que hicieron un conteo repetitivo o perdieron los elementos que han contado.

T1 P6: Ordena los niños del más alto al más bajo:



Tabla 6. *Categorización de la pregunta No. 6 – Caracterización inicial*

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que organizan las representaciones en orden decreciente dando el número ordinal y estableciendo la relación de orden.	4	20 %
Niños que organizan las representaciones en orden decreciente de forma verbal pero no asignan el número ordinal.	7	35 %
Niños que no organizan las representaciones en orden decreciente, ni dan el número ordinal ni establecen relación de orden.	9	45 %

Fuente: elaboración propia

4.6 Análisis T1 P6

En este ejercicio, aunque no es tema de discusión para la investigación, se pudo determinar que los estudiantes identifican de manera correcta la noción alto-bajo, incluso expresaban relaciones como, ‘este es más alto porque es el mayor’, lo cual denota una relación que no necesariamente es correcta pero que para los niños y niñas lo es, cuando ven a su hermano mayor que es más alto que ellos. Se puede evidenciar en la Tabla No. 6 gran dificultad al usar el término ‘*primero (ordinal)*’ con el cardinal correspondiente. En algunos casos, los estudiantes asignaban un número cualquiera, pese a esto, también hubo casos en los cuales los niños pudieron establecer la

relación entre la palabra y el número, como, por ejemplo: tercero con tres y cuarto con cuatro.

Las relaciones más difíciles de determinar fueron las de primero con uno y segundo con dos.

T1 P7: Observa el dibujo y responde:



- a) ¿Cuántos globos se reunirían entre los dos niños? _____
- b) Si se le dañaran 3 globos a la niña, ¿con cuántos globos quedaría? _____
- c) ¿Cuántos globos le hacen falta al niño para que le quede la misma cantidad que los de la niña? _____

Tabla 7. Categorización de la pregunta No. 7 – Caracterización inicial

Tipos de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Niños que usan 1 proceso aditivo simple de reunión, separación e igualación	6	30 %
Niños que usan el proceso aditivo simple de reunión, de separación, pero no de igualación.	8	40 %
Niños que no usan ninguno del proceso de adición simple como reunión, separación e igualación.	6	30 %

Fuente: elaboración propia

4.7 Análisis T1 P7

En este ejercicio se evidenció claramente la gran dificultad que tienen los estudiantes para hacer el proceso de igualación. Resulta muy complejo para los niños y las niñas por la poca experiencia en relación a este tipo de ejercicios, en los cuales tienen que hacer uso del desarrollo de comprensión que resulta difícil y puede darse en un plazo de tiempo muy largo. Esto quiere decir que los niños y las niñas suelen aprender datos, definiciones y procedimientos de las operaciones aritméticas, sin llegar a realizar una comprensión más formal de este tipo de situaciones. Tal vez, y de acuerdo con los procedimientos en la adición y la sustracción, si al niño o a la niña se le hubiera presentado material concreto, es probable que el ejercicio se hubiera desarrollado satisfactoriamente.

La caracterización final fue aplicada a 10 estudiantes escogidos al azar de cada uno de los grados de T1 y T2 con la finalidad de realizar una comparación en las respuestas después de la aplicación del software educativo a Transición I.

4.8 *Análisis de Caracterización final*

Tabla 8. Respuestas caracterización final

Transición I - Transición II

PREGUNTA	No. PRUEBAS		CORRECTAS		PORCENTAJE		ERRADAS		PORCENTAJE		DIFICULTAD		PORCENTAJE	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
P1	10	10	7	5	70%	50%	1	2	10%	20%	2	3	20%	30%
P2	10	10	8	4	80%	40%	1	3	10%	30%	1	3	10%	30%
P3	10	10	7	4	70%	40%	0	2	0%	20%	3	4	30%	40%
P4	10	10	7	4	70%	40%	1	3	10%	30%	2	3	20%	30%
P5	10	10	7	3	70%	30%	1	5	10%	50%	2	2	20%	20%
P6	10	10	5	2	50%	20%	2	6	20%	60%	3	2	30%	20%
P7	10	10	7	5	70%	50%	1	3	10%	30%	2	2	20%	20%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la Figura 19, se evidencian resultados porcentuales más altos en cada una de las respuestas del grupo de Transición 1, según lo observado se debe a situaciones como:

- Los estudiantes de Transición I reconocieron la prueba y muchos de ellos respondieron de forma automática por ejemplo en P3 ya tenían en su memoria que la respuesta de la diferencia de peces era uno.
- Al reconocer las dificultades en el Pensamiento Numérico de los estudiantes de Transición I en los resultados de la caracterización inicial, se reforzaron estos temas no solo con la aplicación del software sino con las estrategias del aula debido a que durante el tiempo de consecución del software se debió dar continuidad al plan de estudios.
- Debido a lo anterior no se puede afirmar que los resultados con promedios más altos en todas las preguntas que obtuvieron los estudiantes de T1 con respecto a T2, se deban a la aplicación del software, pues, influyen las estrategias que también se aplicaron en el aula.
- La intervención del software se realizó con gran rigurosidad, con el fin de que cada estudiante lograra comprender y practicar las actividades que estos ofrecían, de tal

manera que contribuyera de forma significativa, pues, se desarrolló con un propósito específico, aspecto importante que puede determinar porque el grupo de Transición I pudo obtener resultados más altos.

5 Conclusiones generales y específicas

5.1 Conclusiones generales

En este apartado se presentan algunas conclusiones generales que surgen después de todo el proceso de investigación, de la realización de las pruebas y de la aplicación del software educativo para el mejoramiento del Pensamiento Numérico de los niños y las niñas del grado Transición en el Colegio Estrella del Sur.

Durante el desarrollo de la investigación se presentaron diferentes aspectos a tener en cuenta en cada una de las fases de implementación, caracterización inicial, aplicación del software y caracterización final que llevan a concluir:

- Que, si bien el uso de las herramientas tecnológicas como los computadores son motivantes para los niños y niñas por los elementos que allí se manejan, como los juegos interactivos, las imágenes, el diseño, etc., nunca reemplazará actividades con un alto valor como la pintura, el juego, y materiales como; los bloques, la arena, los juguetes, los libros, entre otros, ya que estos últimos ofrecen la posibilidad de la interacción, aspecto importante para todo individuo. Sin embargo, estas nuevas herramientas, las Tic, proporcionan a los estudiantes y maestros nuevos retos en la medida en que se presentan al estudiante con una finalidad específica de aprendizaje, de innovación o de creación, por tanto, no solo

contribuirían al desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático, sino en otras áreas como; la ciencia, las artes, la economía, la música, español, etc.,

- Si existió una acción de cambio para las practicas docentes, pues, al presentar a los niños y niñas otras estrategias que los motivan al aprendizaje, el docente reflexiona y se prepara más conscientemente y desarrolla en su quehacer actividades que involucran estas tecnologías.
- Si dentro de la formación docente se orientara la utilización de las tecnologías y de los softwares educativos, seguramente se podría observar una mayor participación de los niños y niñas en su proceso de aprendizaje.
- Si bien se observa un avance significativo en la prueba final del grupo de Transición I, como lo muestra la tabla No. 8, esto no se puede atribuirse exclusivamente a la intervención que tuvieron con el software puesto que al mismo tiempo se realizaron otras actividades matemáticas en el aula, en este sentido se puede llegar a pensar en otro estudio en donde solo se desarrollen actividades por medio del software.

5.2 Conclusiones específicas

Con respecto a la prueba de entrada:

- Los niños y las niñas a los cuales se les aplicó la prueba, mostraron buena disposición al responder. Aunque al inicio se presentaron tímidos, finalmente se comportaron de forma espontánea al expresar sus ideas y argumentos durante el desarrollo de toda la prueba.
- Los resultados de las pruebas permitieron determinar qué aspectos del aprendizaje debía contener el software que se aplicaría teniendo en cuenta el tema que se deseaba desarrollar, es decir, Pensamiento Numérico en niños de Transición.
- Aunque los niños y las niñas realizaron su prueba con diligencia, en lo que a procesos de aprendizaje refiere, fueron evidentes inseguridades, pereza al explicar su respuesta y poco interés en hacer un análisis para llegar a la solución correcta. Esto se evidenciaba en respuestas como *“porque sí, no sé o ¿cómo es que se escribe?”*. Dichas actitudes, de acuerdo a la experiencia como docente, son normalmente evidenciadas en los niños cuando se les solicita justificar sus respuestas sin estar acostumbrados a incluir este tipo de ejercicios en sus actividades o tareas cotidianas. Es decir, estas respuestas dejan claro que sus procesos pedagógicos están fundamentados esencialmente en acciones de tipo mecánico enfocadas en el desarrollo de las habilidades motrices, como colorear, picar, recortar, rasgar y realizar planas, entre otros, por lo cual se incurre en el error de no profundizar en otro tipo de procesos cognitivos.
- A algunos estudiantes se les aplicó la prueba en espacios de clase. Esto dificultó el detallar sus respuestas, pues se propiciaron situaciones distractoras, tales como; las actividades que estaban realizando los demás niños, preguntas constantes a la docente, interrupciones externas, etc., que hicieron complicada la comprensión de las preguntas para los niños y las niñas que se encontraban resolviendo el cuestionario.

Con respecto al Software:

- Fue imposible encontrar un software que respondiera de forma eficiente a los propósitos trazados, es decir, actividades que potenciaran el Pensamiento Numérico en niños y niñas del grado Transición, pues algunos de los programas que se encontraron, y que contaban parcialmente con las condiciones exigidas, tenían características de instalación complejas con las cuales los computadores de la institución no contaban. Además, era necesaria una serie de permisos de instalación, pues los computadores que son entregados por el programa de la Secretaria de Educación Computadores Para Educar se encuentran bloqueados para instalaciones no autorizadas.
- Los programas que finalmente se aplicaron “Pequetic y Gcompris” (software que están instalados en los computadores de la institución), los cuales contienen diversas actividades no responden en su totalidad al propósito inicial, sin embargo, se aprovecharon al máximo las actividades que estos proponían en el área de matemáticas.
- El software Pequetic presenta, entre varios ejercicios, actividades matemáticas que permitieron a los niños y las niñas la interacción con el computador en cuanto a la práctica de escritura del símbolo numérico, esto siguiendo las características que los definen, es decir las reglas para escribirlos correctamente; la realización de conteos de elementos utilizando el *mouse* como medio para realizar esta acción; y la organización de series numéricas al unir puntos, y desarrollar relaciones lógicas al construir figuras con fichas de Tangram.
- El software explica las instrucciones de uso de cada actividad con un ejemplo y las ilustraciones son muy coloridas, esto lo hace más sencillo y llamativo. Este tipo de

diagramaciones y explicaciones logran captar la atención del niño y la niña. Sin embargo, es cierto que toda esta información visual también distrae al estudiante del objetivo de aprendizaje matemático, ya que se termina centrando en el icono, el sonido y la animación de la actividad.

- El programa informa si la actividad está bien o mal realizada, pero no corrige ni explica la falla que se pudo cometer. Esto hace que los niños y las niñas simplemente busquen llegar a la respuesta correcta por medio del método de ensayo-error.
- Las actividades son repetitivas y no presentan diferentes niveles de complejidad. Esto ocasionó que después de la tercera o cuarta sesión, los niños y las niñas realizaran los ejercicios mecánicamente, lo cual impidió motivar al estudiante para superar los límites de su aprendizaje en otros niveles.
- Sobre el Software Gcompris, al igual que el anterior, se puede decir que presenta algunas actividades dirigidas al área de matemáticas, las cuales cuentan con animaciones, ilustraciones y sonidos llamativos que logran abarcar la atención y el interés de los niños por 'jugar'. Resultó necesario el uso del *mouse*, para esto el software también propone actividades para ejercitar la habilidad en su implementación.
- En comparación con el software Pequetic, en este programa es indispensable que la docente explique la actividad cuando los niños no leen, pues no hay explicación por voz ni ejemplos de cómo se realiza. Esto genera algunas dificultades en la comprensión de ciertas actividades si el niño por alguna circunstancia se encuentra distraído.
- Este software tampoco proporciona explicación de los errores, solo se limita a mostrar 'carita triste' con diferentes ilustraciones como un burrito, una flor y una cara de payaso,

entre otros. Al inicio, algunos niños sienten frustración por este tipo de acciones, sin embargo, luego del tiempo las superan.

- En este programa sí se presentan varios niveles de complejidad. Esto hace que el niño se motive a superar sus límites, sin embargo, esto genera dos tipos de problemas, en primer lugar, cuando se hace más complejo, el niño desarrolla la actividad a partir del método de ensayo-error y sin una reflexión sobre este proceso no se puede asegurar que hay aprendizaje. En segundo lugar, los niveles son limitados y en ocasiones el ejercicio concluyó con la pregunta del estudiante: “¿solo era eso?”
- Finalmente, de estos programas se puede concluir que resultan ser muy entretenidos y llaman la atención del niño por su presentación visual, pese a esto, el diseño pedagógico presenta fallas, como la realidad de que por sí mismos no proporcionan aprendizajes significativos. Es decir, este tipo de estrategias tecnológicas son valiosas en la medida en que se les dé un uso y una instrucción adecuada, pues muy seguramente si no se da la importancia a estos elementos, los softwares seguirán siendo únicamente segmentos pedagógicos añadidos a las actividades de aprendizaje.

Con respecto a la prueba final:

La prueba final aplicada a los niños y las niñas de los grados Transición I y Transición II y su comparación, me permitió determinar la influencia que tuvo la aplicación del software educativo en los procesos de Pensamiento Numérico. Se puede concluir que:

- Si bien se evidencian mejoras en las respuestas de los niños de Transición I (grupo expuesto al software), es muy difícil determinar si realmente fue el uso del software que ocasionó dicha mejoría, pues mientras se hacía la intervención con los programas, también se desarrollaron otras actividades y estrategias no tecnológicas en el aula, ya que no se podía detener el proceso académico de los niños y las niñas. Lo mismo ocurrió con los niños de Transición II.
- Los resultados de la comparación entre los dos grupos pudieron determinar que la propuesta de nuevas estrategias (TIC) y de diferentes ambientes de aprendizaje, permite al estudiante adquirir otro tipo de habilidades como la concentración, la percepción visual y la percepción auditiva. Es importante recalcar que, si la estrategia está bien estructurada y desarrollada por la docente, el aprendizaje realmente se constituye como significativo.
- En cuanto al conocimiento Matemático Numérico específicamente que los niños y las niñas pudieron construir, se puede concluir que fue significativo, ya que el simple hecho de estimular y promover constantemente este tipo de pensamiento, seguramente desarrolla habilidades para la creación de relaciones matemáticas. Permitiendo así mejorar su desempeño en el aula de clase y teniendo presente que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos, sino de su acción sobre los mismos.

Bibliografía

- Alarcón, P., Alvarez, X., Hernández, D., & Maldonado, D. (2013). Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI en Chile. ¿Qué dice el SIMCE TIC? LOM Ediciones.
- Area, M. (2005). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros Educativos. Un estudio de casos. Revista de Educación, 352 Mayo - Agosto 2010, 77-97.
- Baroody, A. (1994). El pensamiento matemático de los niños. Visor Distribuciones S.A.
- Bermejo, V. & Oliva M. (1990). El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas . Buenos Aires : Ediciones Paidós.
- Bishop, A. (1999). Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural . Madrid : Paidós.
- Bonilla, J. (2003). Políticas nacionales de educación y nuevas tecnologías: el caso de Uruguay. Buenos Aires: IIPE UNESCO.
- Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. McGraw Hill.
- Cáceres, M. (2008). Red Académica. Recuperado de: <http://www.redacademica.edu.co/.../ciclos/cartilla_reorganización...curricular...por...ciclos>.
- Castaño, J. G. (1991). El conocimiento matemático en el grado cero. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Castro, E. (1995). Estructuras aritméticas elementales y su modelización . Bogotá: Grupo Editorial Iberoamerica.

- Castro, E. (2002). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Castro, E., Cañadas, M., & Castro, E. (2013). Pensamiento numérico en edades tempranas. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4836753.pdf>
- Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1988). Números y operaciones . Madrid: Síntesis.
- Cataldi, Z. (2000). Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. Tesis de Magister en informatica. Facultad de informatica UNLP.
- Cataldi, Z. (2000). Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. Tesis de Magister en informatica. Facultad de informatica UNLP. Recuperado de: <<http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4055/Documento+completo.pdf?sequence=20>>.
- Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M., & Sanhueza, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. dialnet.unirioja.es. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3738121>.
- Cerda, H. (1996). Educación preescolar. Historia, legislación, currículo y realidad socioeconómica. Bogotá: Magisterio.
- Cobo, J. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. Zer- Revista de estudios de comunicación , 14 (27).
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza.

Colombia, (2006). Congreso de la Republica. Ley 1098. Código de Infancia y Adolescencia.

Bogotá

Congreso de la República de Colombia (2006) Ley 1098. Código de la Infancia y la Adolescencia. Diario Oficial 46446 de noviembre 08 de 2006.

Daniele, M., Angeli, S., Solivellas, D., Mori, G., Greco, C., Romero, D., et al. (2005). Desarrollo de un software educativo para la enseñanza de la fotosíntesis. JEITICS, Primeras Jornadas de Eucación en Informatica y TICS en Argentina.

Declory, O. ((1983/2002)). El juego educativo: iniciación a la actividad intelectual y motriz. Madrid: Morata.

Díez, J. (1997). Serie Lineamientos Curriculares. Mensaje del Ministro. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_11.pdf

Eisner, E. (1995). Educar la visión artística. Barcelona: Paidós.

Elliot, J. (2000). La investigación-acción en Educación. Ediciones Morata, S. L..

Fandiño, G. (2014). La exploración del medio en la educación inicial. Documento Nro. 24. Colombia Aprende . Obtenido de: <http://www.colombiaprende.edu.co/primerainfancia>.

Fandiño, G. & Reyes, Y. (2012).. Una propuesta pedagógica para la educación de la primera infancia. En: Documento base para la construcción de lineamiento pedagógico de educación inicial nacional. Ministerio de Educación Nacional. Disponible en <http://www.colombiaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-310603_docu2.pdf>

Fernández, S., Cordero, J., & Córdoba, A. (2002) Estadística descriptiva. Madrid: Esic Editores.

Freinet, C. (1971). La Educación por el trabajo. México: Fondo de Cultura Económica.

García, E. (1997). La formación de la cultura informática: una necesidad apremiante. Revista Bimestre Cuba 3, 133-170.

- García, G. (2003). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Garvey, C. (1983). El juego infantil. Madrid: Morata.
- Gascón, J., Sierra, T., & Bosch, M. (2012). La formación matemático-didáctica del maestro de Educación Infantil: el caso de "cómo enseñar a contar". *Revista de Educación*, 231-256.
- Glanzer, M. (2000). El juego en la niñez . Buenos Aires: Aique.
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de la matemática para maestros*. Universidad de Granada. España. Disponible en <www.ugr.es/jgodino/fprofesore.htm>.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. d. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Jiménez, N. (2015). Una trayectoria de aprendizaje de subitización en niños y niñas de educación inicial. *Repositorio Universidad Distrital*. Recuperado de: <<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2360/1/JimenezDiazNelssyAzucena2015.pdd>>.
- Jordan, N., Kaplan, D., Locuniak, M., & Ramineni, C. (2007). *Predicting First - Grade Math Achievement from Developmental Number Sence Trajectories*. *Learning Disabilities Ressearch & Practice*, 22(1), 36-46.
- Marqués, G. P. (1995). *Metodología para la elaboración de software educativo en Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño*. Barcelona.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2009). *Documento No 13: Elementos conceptuales aprender y jugar, Instrumento diagnostico de competencias básicas en Transición*. Colombia.

Nunes, T. y Bryant, P. (1997). *Las matemáticas y su aplicación: la perspectiva del niño*. México.

Samper, J. d. (2013). *¿Como diseñar un currículo por competencias ?. Fundamentos, lineamientos y estrategias*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Secretaría de Educación del Distrito Capital. (22 de Junio de 2012). Portal Educativo Red Académica. Recuperado de <<http://www.redacademica.edu.co/es/estudiantes/de-interes/cisco-sed/el-convenio.html>>.

SED (2006). Lineamientos Primer Ciclo de Educación Formal en Bogotá de Preescolar a 2º grado. Secretaría de Educación Distrital. [Noviembre]. Recuperado de: http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Primer_ciclo/2011/Lineamientos%20Primer%20Ciclo.pdf

SED (2010). Lineamiento Pedagógico y Curricular para el Distrito Capital. Secretaría de Educación Distrital. Recuperado de: http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Educacion_inicial/Primer_ciclo/Lineamiento_Pedagogico.pdf

Squires, D., & McDougall, A. (1994). *Como elegir y utilizar Software educativo*. Madrid: Ediciones Morata.

Tonucci, F. (1995). *El niño y la ciencia*. Buenos Aires: Troquel.

Unesco. (Diciembre de 2014). *Primera entrega de resultados TERCE. Tercer Estudio Regional, Comparativo y Explicativo*. Recuperado de <www.unesco.org/new/fileadmin/.../Primera-Entrega-TERCE-Final.pdf>.

Vidal, M. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* 5 (2), 539-552.

Winnicott, D. (1982). *Realidad y juego*. Barcelona: Gedisa 2da Edición.

Anexos

Anexo 1. I.E.D. Estrella del Sur. Prueba de Caracterización Inicial

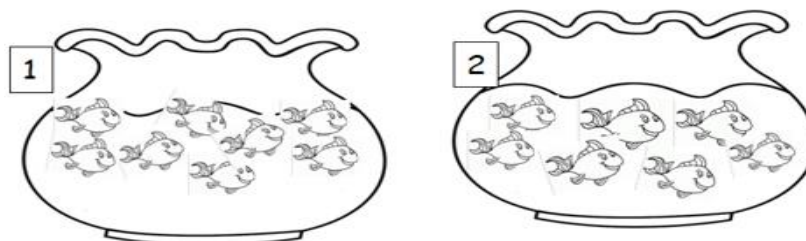
NOMBRE: _____ FECHA: _____

1. Lanza el dado y escribe el número que le corresponde a la cantidad que muestra

2. Escribe la cantidad de cada conjunto de elementos



3. De acuerdo a las peceras contesta las siguientes preguntas:



- ¿En cuál de las peceras hay más peces? _____
- ¿En cuál de las peceras hay menos peces? _____
- ¿Cuántos peces hacen falta en la pecera que hay menos para que queden de igual cantidad? _____
- ¿Cuántos peces sobran de la pecera donde hay más para que queden de igual cantidad?

4. Escribe el número que va antes y después

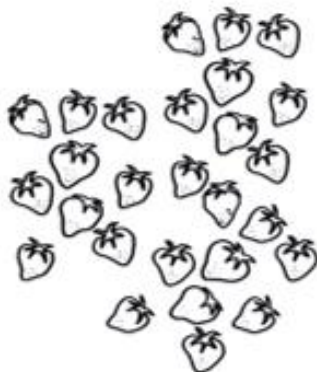
_____ 5 _____ _____ 16 _____

_____ 9 _____ _____ 13 _____

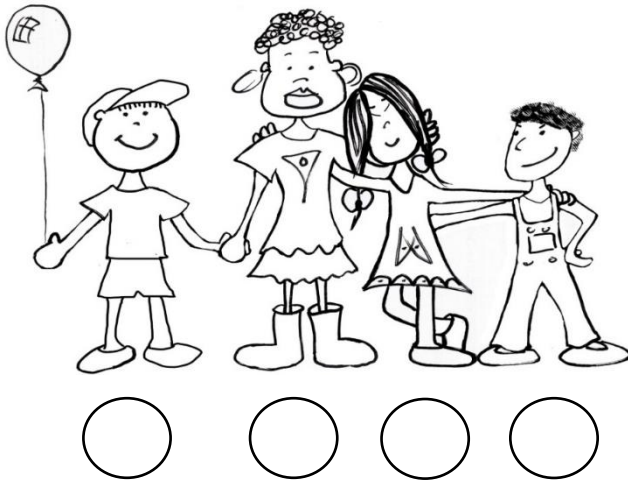
_____ 7 _____ _____ 19 _____

5. Con los siguientes dibujos encierra conjuntos así:

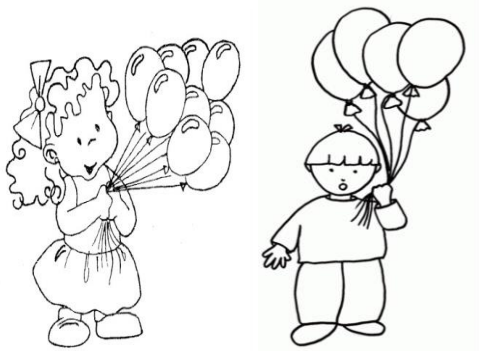
- Un conjunto de 2 fresas
- Un conjunto de 6 fresas
- Un conjunto de 9 fresas



6. Ordena los niños del más alto al más bajo



7. Observa el dibujo y responde:



- ¿Cuántos globos se reuniría entre los dos niños _____
- Si se le dañaran 3 globos a la niña, con cuántos globos quedaría _____
- ¿Cuántos globos le hacen falta al niño para que le quede la _____