



La construcción del concepto de número natural mediado por materiales manipulativos en el Preescolar¹

Lina Vanessa **Gutiérrez** Vecca
Universidad del Valle
Colombia
gutty.gu@gmail.com

Resumen

Esta comunicación esta basada en los resultados del trabajo de investigación enfocado en aportar elementos conceptuales y procedimentales sobre la construcción del concepto de número natural en preescolar, mediante una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos. Esta propuesta se fundamenta en aspectos curriculares, didácticos y matemáticos, los cuales, se articulan en la elaboración de la secuencia didáctica y posibilitan el análisis de los resultados. La secuencia didáctica esta conformada por cuatro situaciones que parten del conteo hasta la composición y descomposición de cantidades. La implementación y análisis de los resultados de la propuesta muestran que el niño se apropia de diferentes conceptos relacionados con el concepto de número como la cardinalidad, la ordinalidad, la cuantificación y principios de conteo, la comunicación de cantidades, la resolución de problemas aditivos, y el dominio de secuencia numérica verbal.

Palabras clave: Concepto de número natural, educación preescolar, materiales manipulativos, secuencia didáctica, cardinalidad.

Planteamiento del problema y antecedentes

En Colombia, sólo hasta la década de los setenta, se empieza a pensar en los niños menores

¹ Documento realizado en base al trabajo de Grado titulado “*La construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos*” (Cerón & Gutierrez, 2013). Directora de Trabajo de Grado: Ligia Amparo Torres Rengifo. Universidad del Valle (Colombia)

de 7 años, a partir de la obligatoriedad del nivel de preescolar dentro del sistema educativo con la ley 115 de 1994; nivel que comprende tres ciclos a saber: Prejardín, Jardín y Transición, siendo el último obligatorio para todos los niños y niñas colombianos.

A partir de esto, se crean los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998a) orientados a la creación de ambientes de aprendizaje enfocados hacia la integralidad de todas sus dimensiones (cognitiva, socio-afectiva, comunicativa, ética, espiritual, corporal, estética) y contemplaron como principios: la integralidad, la participación y la lúdica, en este último, el juego tienen un papel protagónico. Sin embargo, no hay unas orientaciones claras para trabajar pensamiento matemático en estos primeros años.

El fortalecimiento de las dimensiones, antes expuestas, es un propósito de estos Lineamientos, puesto que el niño trae consigo experiencias e ideas sobre el mundo que lo rodea, influido por su familia, su comunidad y su cultura que se consolidan en cada una de las dimensiones. Sin embargo, en ocasiones se desconocen las experiencias previas de los estudiantes a la escolaridad, dejando de lado el considerar a los pequeños como actores sociales y culturales, quienes deben aprender a hacer, a vivir juntos, a ser y a conocer.

Paralelo a la publicación de los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998a), el Ministerio de Educación Nacional (MEN) publica los Lineamientos Curriculares para las áreas obligatorias y fundamentales de la educación colombiana. De esta manera, aparecen los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998b), en los cuales se aborda una orientación sobre la manera en que las Instituciones Educativas deben construir sus currículos y la actividad matemática en el aula, a partir de los conocimientos básicos, procesos generales de pensamiento y contextos, como ejes centrales de esta propuesta curricular a partir de grado primero, los cuales, resaltan la importancia de involucrar al niño desde los primeros años en diversas experiencias significativas que posibiliten el desarrollo del pensamiento matemático, estos constituyen los únicos referentes para enseñar matemáticas en los primeros grados.

Particularmente los Lineamientos enfatizan en la importancia del desarrollo del pensamiento numérico a partir de la construcción del concepto de número natural. Este marco curricular permite reconocer los niveles de Jardín y Transición como grados fundamentales en la educación de los sujetos, y la importancia del pensamiento numérico en el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, Chamorro (2005), evidencia de una parte, que la mayoría de los padres y docentes creen que en el preescolar no se puede hacer un trabajo matemático de calidad, y de otra, que aún se nota la resistencia hacia la formación matemática en este nivel.

Además de las orientaciones curriculares que rigen la educación de los niños y niñas respecto de las matemáticas, diferentes autores como Castro, Rico & Castro (1988), Chamorro (2005), Kamii & DeVries (1980), entre otros, desde la didáctica resaltan la importancia de construir significativamente el concepto de número natural desde los primeros años.

Castro et al. (1988), por ejemplo, expone que los números son una herramienta conceptual, elaborada por el hombre para dar satisfacción a necesidades sociales y solucionar problemas complejos de comunicación, administración de recursos, etc. Por esta razón, el niño desde temprana edad recibe muchos conocimientos numéricos de su medio social. Este aspecto, frecuentemente es olvidado en las aulas de clase, en donde se tiene la visión de un sujeto vacío, que debe ser llenado de conocimientos, los cuales deben aprender casi que de memoria para dar cuenta de su saber. Al integrar la educación numérica como una parte de la educación inicial, los educadores pierden la perspectiva del sentido que tienen los números para el hombre y se

enfocan en la transmisión de los aspectos operativos de los mismos, principalmente los cálculos numéricos.

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

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

De acuerdo con lo anterior, una de las estrategias para lograr un aprendizaje significativo es introducir el juego, aspecto fundamental de la lúdica, dadas las características de los niños y niñas entre 4 y 6 años. Kamii & DeVries (1980), reflejan cómo los juegos son una herramienta potente para la construcción significativa del concepto de número natural.

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

Por último, desde la experiencia personal se constata que pocas veces se integran aspectos formales de las matemáticas (conceptos como el sucesor, el antecesor, el cardinal, el conjunto, entre otros) al momento de diseñar actividades que construyan el concepto de número natural. Si bien, la investigación no pretende que la formalidad del concepto se asuma en las aulas de preescolar, sí se destaca que el maestro debe tener claro que las propiedades del número natural y las teorías plantean aspectos fundamentales de este concepto, lo cual es un referente importante para desarrollar las propuestas de aula.

A partir de estas reflexiones desde lo curricular, didáctico y matemático se genera la pregunta: ***¿Cómo a través de una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos, se aporta al significado y comprensión del concepto de número natural en preescolar?***

Marco teórico de referencia

Para dar respuesta a la pregunta problema planteada en el trabajo de investigación, se

toman en consideración tres perspectivas a saber: curricular, didáctica y matemática, las cuales posibilitarán el diseño de la secuencia didáctica y posterior análisis de los resultados.

Desde la perspectiva curricular se plantean los Lineamientos Curriculares de Preescolar (1998a) y Lineamientos Curriculares de Matemática (1998b), los cuales son una herramienta para el diseño e implementación de los currículos en las instituciones educativas, pues a partir de estos se orientan reflexiones acerca de los aprendizajes que se pueden desarrollar en los estudiantes en esta área de conocimiento.

Por una parte los Lineamientos curriculares de Preescolar (1998a) contemplan tres principios que debe comprender el currículo en las instituciones para ese nivel: *la integralidad*, en donde se contempla al educando como un ser único y social quien se relaciona con la familia, sociedad, cultura y etnia; *la participación*, que considera importante el trabajo en equipo permitiendo el intercambio de pensamientos y la construcción de valores y normas; y *la lúdica*, en el que se considera el juego como dinamizador de la vida del educando, pues a través de éste, el niño aprende, construye conocimientos sobre el mundo físico y social que lo rodea. Estos tres principios se materializan en los cuatro tipos de aprendizajes que se consideran relevantes para trabajar con el estudiante: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

En esta investigación que se articula en una propuesta didáctica sobre la enseñanza de algunos aspectos relacionados con el concepto de número natural, se incorporan elementos sobre los cuatro aprendizajes y el aspecto lúdico, además de competencias matemáticas en transición que apuntan al desarrollo de cuatro funcionamientos cognitivos: “cuantificación y principios de conteo, comunicación de cantidades, establecimiento de relaciones de orden y resolución de problemas aditivos” (MEN, 2009, p. 100).

A su vez, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998b) orientan la organización de las propuestas curriculares en las instituciones educativas a partir de tres grandes ejes: conocimientos básicos, procesos generales y contextos.

Los conocimientos básicos tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas, dichos procesos específicos están relacionados con el desarrollo de cinco tipos de pensamiento: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Estos pensamientos están estrechamente ligados con los sistemas numéricos, geométricos, de medida, de datos, algebraicos y analíticos, respectivamente. Por otra parte, los procesos generales están ligados con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Los contextos, por su parte, hacen referencia a los ambientes que rodean al estudiante y le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas, tales contextos son los cotidianos, los de las mismas matemáticas y los de otras disciplinas.

A través de los ejes anteriormente mencionados se estructura la forma de organización curricular de las instituciones educativas y la actividad matemática de aula. En lo referido a los conocimientos básicos, este trabajo centra la atención en el desarrollo del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, como los números naturales; de procesos generales privilegia la

resolución de problemas y la comunicación; y de los contextos, se retoman los contextos cotidianos y matemáticos, adecuados para la edad de los niños de Jardín y Transición.

Por otro lado, desde la perspectiva didáctica permite conocer algunas dificultades en la construcción del concepto de número. Una de estas dificultades está relacionada con el desconocimiento de las experiencias previas de los estudiantes y los contextos en los cuales los niños usan los números antes de llegar a la escuela. Esto puede verse como resultado de los “currículos de las instituciones-aún en uso- en los que el principal objetivo es transmitir al niño conceptos matemáticos sin la consideración de los conocimientos previos” (Fernandez, Gutierrez, Gómez, Jaramillo, & Orozco, 2004, p.44), esto influye en la enseñanza del concepto del número natural, la cual no permite fortalecer la clasificación, la cardinalidad, la ordinalidad ni la seriación, al disociar las actividades propuestas del contexto cercano a la realidad del niño.

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

Así mismo, los procesos de lectura y escritura de los números en tanto están relacionados con el sistema de numeración decimal, suponen ciertas leyes y propiedades tanto para leerlos como para escribirlos, en estos subyace otra dificultad. Al respecto, Lerner & Sadovsky (1994) afirman que “los niños elaboran conceptualizaciones acerca de la escritura de los números, basándose en las informaciones que extraen de la numeración hablada y en sus conocimientos de la escritura convencional” (p. 108). La intervención en el aula debe permitir a los niños descubrir y construir las ideas acerca del sistema de numeración decimal, aspecto inherente a la construcción del concepto de número natural.

En este sentido, el hecho de que se le preste más importancia a la representación simbólica de los números que a su contenido, desconoce por un lado, los procesos motrices finos que los niños entre 4 y 6 años desarrollan paralelo al concepto de lateralidad, y por otro, reflexiones importantes acerca de los significados que pueden otorgarse a los números: que forman parte de una serie, que representan cantidad, que representan clases de equivalencias, etc. Tal como lo dice Castellanos: “se han podido constatar las dificultades de los alumnos para identificar el número, ya sea de forma gráfica o por medio de un conjunto” (Castellanos, 2004, p. 6). En este sentido, si la enseñanza se limita a la elaboración de símbolos, los números carecen de sentido y significado en los contextos en los que se usan.

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

Por tanto, en las actividades lúdicas resulta importante implementar Materiales manipulativos pues diferentes autores como Godino (1988), Cañal (2002), Kamii & DeVries (1980), entre otros, afirman que el uso de este tipo de materiales en clase de matemáticas constituye un potencializador para el desarrollo del conocimiento matemático, puesto que motivan al estudiante y ayudan en la comprensión de conceptos matemáticos. Así lo expresa Cañal (2002, p.32) “los materiales potencian una enseñanza más rica, más creativa, más activa,

más participativa. Los alumnos trabajan desde otra perspectiva pues manipulan y desarrollan estrategias que ayudan a adquirir y afianzar de una manera más atractiva los conceptos”. Kamii (1985) da a conocer algunos juegos con materiales manipulativos que sirven como referencia para desarrollar pensamiento matemático, por eso, se retoman algunos juegos los cuales son la base de las situaciones problemáticas que se plantean en la Secuencia Didáctica

Por último, con relación a la perspectiva matemática se toman en cuenta tres matemáticos importantes en la construcción del concepto de número: Dedekind, Peano y Cantor. Dedekind por su parte, fundamenta la ordinalidad como el principio mismo de la construcción de los números naturales como un sistema simple, infinito y ordenado, asociando los números naturales con los sistemas que ha definido a partir de su teoría de sistemas. Peano desde su teoría presenta en el axioma 1 y el 6 la fundamentación del principio de “siguiente” a través del sucesor y el principio de “antecesor”; que son propiedades básicas del número natural. Por último, Cantor define el cardinal como el número de elementos de un conjunto dado, con esto se aclara lo que quiere decir ser el “número de un conjunto”, los principios fundamentales que deja la teoría de Cantor son: la correspondencia biunívoca (equipotencia), la cardinalidad, la ordinalidad. Conceptos claves para el diseño de la secuencia didáctica

En síntesis, los aspectos curriculares, didácticos y matemáticos son fundamentales en la construcción del concepto de número natural, y por tanto, son relevantes al momento de diseñar actividades en una secuencia didáctica para permitir el desarrollo de pensamiento matemático.

Diseño metodológico

El desarrollo de este trabajo de investigación está enmarcado en una metodología analítica y descriptiva. Al indagar sobre la construcción de número natural en los grados de Jardín y Transición a partir de una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos, esta investigación toma datos cualitativos y cuantitativos dentro de un enfoque descriptivo, lo que permite detallar procesos, conceptos y actitudes de los niños al desarrollar las actividades propuestas.

La primera fase se inició con la revisión y análisis del contexto curricular que comprende la formación matemática en los primeros años, las competencias matemáticas y la propuesta curricular del preescolar. Luego, se realizó la perspectiva didáctica desde la lúdica, las dificultades en la construcción de número natural, y las corrientes de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Posteriormente se fundamentó la perspectiva matemática desde referentes histórico-matemático del número natural teniendo en cuenta a Dedekind, Peano y Cantor.

En la segunda fase se articularon los referentes antes mencionados por medio del diseño de la secuencia didáctica que consta de cuatro situaciones problema y una plenaria final, las cuales involucran juegos con materiales manipulativos, para aportar elementos conceptuales y procedimentales en lo referido a la construcción del concepto del número natural. En esta fase se implementó la secuencia didáctica en los grados de Jardín y Transición, en el Colegio Jardín Infantil Helen Keller (un grupo de grado Jardín) y en el Colegio Mayor San Francisco de Asís (un grupo de grado Transición) de Cali (Colombia); con el propósito de identificar conceptos y procedimientos que se movilizan y fortalecen en las tareas, mediante la tipificación de las respuestas y su análisis e interpretación posterior.

En la fase final, se concretan las conclusiones generales y reflexiones didácticas con base a la problemática, los referentes teóricos y los resultados de la implementación realizada con los

estudiantes de preescolar.

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

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

Con respecto a la elaboración de la secuencia didáctica se plantean cuatro situaciones (ver Anexo 1): “Juego: Cincuenta Fichas” que moviliza la noción de cardinalidad a partir de la correspondencia uno a uno y la asociación a un número como cardinal; “Juego: Estrellas” que involucra la noción de cardinal usando la correspondencia y el recuento por medio de las relaciones de orden y equivalencia (es igual que, es mayor que, es menor que); “Juego: Tens” con el propósito de realizar composiciones del número 10; y “Juego: Veinte en Línea” en el que se trabaja la adición de cantidades de 1 a 20. Estos juegos que involucran materiales manipulativos se retoman y adaptan del libro *El niño reinventa la Aritmética* (Kamii, 1985).

Con respecto a la noción de situación y actividad, por *situación* se entiende el conjunto de problemas que se elaboran basados en las matemáticas, en los contextos cotidianos y que en su tratamiento generan el aprendizaje de los estudiantes. Por *actividad* se refiere al trabajo intelectual personal y grupal de los estudiantes, para interpretar, analizar, modelar y reformular la situación; formular preguntas, conjeturas, utilizar materiales manipulativos, producir, interpretar y transformar representaciones (verbales, gestuales, gráficas, algebraicas, tabulares, etc.) (MEN, 2006). En este sentido, la actividad estimulada por la situación permite avanzar y profundizar en la comprensión, en las habilidades y en las actitudes de los estudiantes, en una palabra: en las competencias matemáticas

Con base en estos referentes metodológicos, el trabajo de investigación se lleva a cabo a partir de las fases antes mencionadas. La puntualización de la definición de secuencia didáctica, situación y actividad, posibilitan una mayor comprensión de los resultados y las conclusiones.

Discusión de resultados y conclusiones

A partir de los resultados de la implementación de la Secuencia Didáctica se tipificaron las respuestas de los estudiantes por medio de tablas o descripciones de los resultados, teniendo como referentes los registros escritos, audiovisuales y toma de notas, por medio de lo cual se

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

analizaron cada una de las situaciones: situación 1: “Juego: Cincuenta Fichas”, situación 2: “Juego: Estrellas”, Situación 3 “Juego: Tens” y Situación 4 “Juego: Veinte en Línea”.

En el “Juego: Cincuenta Fichas” se destaca la correspondencia biunívoca que establecen los estudiantes al contar uno a uno los elementos de un conjunto, y le otorgan un nivel superior al último número contado para determinar la cantidad de elementos de un conjunto. El trazo y la escritura de los números progresan en tanto los estudiantes van construyendo el concepto de número natural a través de situaciones significativas, se nota aquí una diferencia entre los estudiantes de Jardín y Transición. Los niños de Jardín privilegian las representaciones icónicas, mientras que los niños de transición ya están familiarizados con el registro simbólico de los números a pesar de que realizan notaciones en espejo con frecuencia.

Con respecto al “Juego: Estrellas”, se nota un avance significativo a nivel de la representación simbólica de los números, reconociendo la importancia de la visualización en el proceso de la escritura, este avance podría deberse a la constante interacción de los niños con el material manipulativo (cartas), al parecer observan e interiorizan la manera correcta de escribirlos. De otra parte, se resalta la importancia que le otorgan los estudiantes al valor posicional de las cifras en el sistema de numeración decimal como estrategia privilegiada para comparar cantidades, al tiempo que establecen hipótesis acerca de que cuanto mayor es la cantidad de cifras de un número, mayor es el número. Por último, los aprendizajes fundamentales (aprender a ser, a hacer, a vivir juntos, a conocer) influyen en el desarrollo de las actividades en tanto los niños conozcan, hagan, vivan en armonía y sean ellos mismos, con sus particularidades y características propias.

En el “Juego: Tens”, se destaca el hecho de que los estudiantes pueden realizar diferentes agrupaciones de la cantidad diez, por lo cual, se van apropiando de su significado, que más adelante será la base para construir agrupaciones de diferente orden, e influirá en la lectura y escritura de diferentes cantidades. Así mismo, las composiciones y descomposiciones posibilitan una mayor comprensión de los números y de las operaciones entre ellos. De otra parte, los niños y niñas atribuyen al cero el significado cardinal y hacen uso de su símbolo para expresar que $10 + 0 = 10$. De lo anterior, se puede inferir que los estudiantes tienen claridad acerca del significado y uso de esta cantidad en el contexto cardinal, aspecto importante tanto en la construcción del concepto de número natural, como en el sistema de numeración decimal, puesto que el cero representa a su vez, la ausencia de agrupamiento de un determinado orden. Así, con las orientaciones de los Lineamientos Curriculares de las Matemáticas (1998b), el sistema de numeración decimal, además de contemplar el contexto cardinal, el contexto ordinal, la magnitud entre otros, desarrolla estrategias propias en la resolución de problemas, lo cual se evidencia en las tareas propuestas para esta situación, en donde los niños implementan diferentes estrategias para realizar las composiciones pues implementaron objetos concretos, los dedos de las manos, procesos mentales, entre otros.

En el “Juego: Veinte en Línea”, los niños asumieron la complejidad del juego y lo desarrollaron con entusiasmo, lo que demuestra que el juego en sí mismo les plantea retos y les permite contextualizar las situaciones. Se resalta la interpretación y uso de la representación simbólica de los estudiantes de Jardín y Transición en las cuales se nota un gran avance, además que alcanzan a realizar composiciones con más de dos cantidades. Por otro lado, esta actividad invitó a los estudiantes a involucrarse con las primeras tareas en torno a las operaciones aditivas, con un nivel mayor al que se habían enfrentado, pues requieren de componer una cantidad con seis sumandos, lo cual permite reconocer la importancia de ofrecerle al niño actividades

diferentes y retos potencializando un aprendizaje significativo en el niño. Se resalta la interpretación y uso de la representación simbólica de los estudiantes de Jardín y Transición quienes, se involucran con actividades y juegos con números de manera natural y participan de manera activa en el desarrollo de las tareas.

Finalmente en la realización de la plenaria, los estudiantes reconocen los juegos que se implementaron durante la secuencia, las reglas y la metodología de los mismos. Además, expresan que aprendieron a contar, a sumar, a escribir los números, a llenar diferentes tipos de tablas, entre otros. Lo anterior permite inferir que el principio lúdico es realmente importante en este nivel, así como la intervención de las investigadoras, puesto que de no haber sido así, en el juego por el juego no aportaría elementos de tipo conceptual y procedimental como ocurrió con esta implementación.

Todos estos resultados permiten dar cuenta del proceso de construcción del concepto de número en los primeros años de la escolaridad, específicamente en los grados Jardín y Transición a partir de la implementación de la secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos.

De modo que, es importante empezar a incorporar desde los primeros años de escolaridad, actividades para la construcción del concepto de número natural, lo cual se valida en la implementación que se hace de la secuencia en relación con los avances que se presentaron en cada una de las actividades. Los niños en edad preescolar están en la capacidad de enfrentarse a situaciones matemáticas acordes con su edad, pues la diversidad de situaciones y juegos propició la exploración de diferentes combinaciones numéricas para componer cantidades, lo cual permitió que los estudiantes comprendieran que una cantidad es el resultado de componer varias cantidades, aspecto fundamental del desarrollo de pensamiento numérico.

Además, los materiales manipulativos potencian el desarrollo de estrategias de conteo, comparación de cantidades, agrupaciones, repartos, composiciones, descomposiciones, entre otros, en vista de que son mediadores en el paso de lo concreto a lo abstracto y permiten ejercitar procedimientos y consolidar las principales nociones matemáticas, siempre y cuando esté articulado a situaciones o actividades que potencien esto, por lo tanto, el material manipulativo en sí mismo, no moviliza pensamiento matemático en el aula, puesto que se requiere la orientación adecuada por parte del docente para potenciar éste en los estudiantes.

A su vez, el proceso que vivieron los estudiantes de Jardín y Transición respecto a la escritura de los símbolos numéricos fue evidentemente positivo, lo cual confirma que las experiencias de los niños con los juegos y la visualización de los símbolos que hacen parte del material, les permitió otorgarle un sentido a la escritura de los números, como parte de la construcción del concepto de número natural. Esto valida el hecho de que el aprendizaje no es lineal ni obedece a patrones específicos. La Secuencia en sí misma da cuenta de los procesos que vivieron los estudiantes de Jardín y Transición en aspectos relacionados con la escritura de los números.

También, el aprendizaje de los números naturales debe involucrar actividades relacionadas con el conteo, la comparación, composición y descomposición de cantidades, en tanto se potencien aspectos de tipo conceptual y procedimental relacionados con este concepto, donde emergen operaciones básicas aritméticas que hacen parte de la construcción de concepto de número natural. Las primeras ideas acerca del pensamiento aditivo hacen parte de las experiencias que vivieron los estudiantes en el desarrollo de esta Secuencia.

Así mismo, los estudiantes de preescolar, por medio de esta Secuencia didáctica, utilizan y fortalecen conceptos elementales de las matemáticas escolares como el principio de biunivocidad, principio de cardinalidad, principio de orden estable, así como emplean estrategias de conteo tales como, agregación sucesiva, y reunión y conteo, a la vez que perfeccionan los dominios de secuencia numérica verbal.

Los resultados de la implementación de la Secuencia Didáctica sugieren que a los niños desde temprana edad se les facilita hacer agrupaciones de 10 lo cual fortalece la construcción del Sistema de Numeración Decimal, si se tienen en cuenta las experiencias previas y se potencian contextos significativos para su uso.

En este sentido, los niños y niñas de preescolar son capaces de elaborar hipótesis acerca del código escrito y del valor de la posición para comparar cantidades (cuánto mayor es la cantidad de cifras de un número, mayor es el número, el valor de una cifra depende de su posición respecto de las demás), las cuales obedecen a los resultados de investigaciones preliminares realizadas con niños que cursan el primer grado de escolaridad (Lerner & Sadovsky, 1994).

Finalmente, la Secuencia Didáctica presentada en este trabajo contribuye a que los estudiantes construyan elementos conceptuales y procedimentales sobre la construcción del concepto de número natural al desarrollar diferentes funcionamientos cognitivos como cuantificación y principios de conteo, comunicación de cantidades, establecimientos de relaciones de orden, y resolución de problemas aditivos, tal como se plantea en los Elementos Conceptuales Aprender y Jugar, Instrumentos Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición (MEN, 2009)

Limitaciones del estudio y prospectiva

Este trabajo de investigación constituye un aporte a todos los profesores de la educación inicial que se interesen por movilizar en el aula aspectos matemáticos desde los primeros años, sin embargo, los resultados obtenidos pueden ser un punto de partida para diseñar otro tipo de secuencias didácticas a partir de situaciones problemas que representen un reto para los estudiantes, aspectos como la cardinalidad, ordinalidad, el conteo, la cuantificación, la comunicación de cantidades, la resolución de problemas aditivos y la secuencia numérica verbal, son temas importantes en la construcción del concepto de número que podrían ser abordados en secuencias didácticas posteriores. Para nuevos trabajos diseñados a partir de este es conveniente realizar algunos ajustes en cuanto al diseño de la estructura, hacerlo más conciso eliminando preguntas que resultaron un poco confusas para los niños. De este modo, está latente la posibilidad de retroalimentar, ajustar y validar el diseño de la secuencia didáctica que en este trabajo se presenta.

Bibliografía

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática*. Madrid: Paidós.

Cañal, P. (2002). *La innovación educativa*. Universidad Internacional de Andalucía. Madrid: Akal S.A.

Castellanos, A. (2004). *La enseñanza de las nociones de las matemáticas en el preescolar, el concepto del número: del modelo mecanicista al constructivismo*. Universidad Pedagógica Nacional, Sinaloa, Colombia.

Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1988). *Números y operaciones: fundamentos para una aritmética*

escolar. Madrid: Síntesis.

- Cerón, C. y Gutierrez, L. (2013). *La construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos*. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas para Educación Preescolar*. Madrid: Pearson.
- Fernández, K., Gutiérrez, I., Gómez, M., Jaramillo, L., & Orozco, M. (2004). El pensamiento matemático informal de los niños en edad preescolar: creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia). *Zona Próxima* 5, 42-73.
- Godino, J. (1988). *Uso de Material Tangible y Gráfico-Textual en el Estudio de las Matemáticas. Superando Algunas Posiciones Ingenuas*. Portugal.
- Guerrero, F., Sánchez, N., & Lurduy O (2006). *La práctica docente a partir del modelo deca y la teoría de situaciones didácticas*. V festival internacional de matemática.
- Kamii, C. (1985). *El niño reinventa la aritmética. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Kamii, C., & DeVries, R. (1980). *Juegos colectivos en la primera enseñanza: implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Lerner, D. y Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En Parra, Cecilia y Saiz, Irma (comps.): *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- MEN (1998a). *Lineamientos Curriculares de Preescolar*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- MEN (1998b). *Lineamientos Curriculares de Matemática*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Santafé De Bogotá, Colombia
- MEN (2009). *Documento No 13: Elementos conceptuales aprender y jugar. Instrumento diagnóstico de competencias básicas en Transición*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Vásquez, N. (2010). *Un Ejercicio de Transposición Didáctica en Torno al Concepto de Número Natural en el Preescolar y el Primer Grado de Educación Básica*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Apéndice A
ANEXO 1: Estructura de la secuencia didáctica

Situación			Tareas	Número de preguntas
Nº	Nombre	Propósitos:		
1	El juego cincuenta fichas, el conteo y la correspondencia uno a uno	<ul style="list-style-type: none"> Movilizar la noción de cardinalidad a partir de la correspondencia uno a uno y la asociación a un número como cardinal. Utilizar la correspondencia biunívoca entre la secuencia numérica verbal y la cantidad de puntos en los dados para contar, totalizar, comparar cantidades e identificar el cardinal asociado a una cantidad de puntos. 	Tarea 1	1
			Tarea 2	3
			Tarea 3	3
2	Juego Estrellas y comparación de cantidades	<ul style="list-style-type: none"> Comparar cardinales usando la correspondencia y el recuento por medio de las relaciones de orden y equivalencia: es igual que, es mayor que, es menor que. Potenciar nociones iniciales sobre la estructura multiplicativa a partir de actividades que involucran reparto. 	Tarea 1	3
			Tarea 2	3
3	Juego Ten. Composición y descomposición de cantidades	<ul style="list-style-type: none"> Realizar composiciones del número 10 a partir de dos sumandos en el círculo del 0 al 10. 	Tarea 1	3
			Tarea 2	1
			Tarea 3	2
4	El juego veinte en línea, la composición y descomposición de cantidades	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar la adición de cantidades de 1 a 20 (Grupo 2) 	Tarea 1	1
			Tarea 2	1
			Tarea 3	1

Nota: esquema general de la secuencia didáctica aplicada a estudiantes de Jardín y Transición