



ADQUISICIÓN DEL NÚMERO CARDINAL Y EL NÚMERO ORDINAL EN NIÑOS
DE JARDÍN Y TRANSICIÓN

LUISA FERNANDA MÉNDEZ MELENDRO

TUTORA

MARIA CARIDAD GARCIA CEPERO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DESARROLLO COGNITIVO, CREATIVIDAD Y

APRENDIZAJE EN SISTEMAS EDUCATIVOS

LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL

BOGOTÁ, D.C 2019

Agradecimientos

Este presente trabajo esta dedicado a Dios, la Virgen y Jesús que fuero ellos que me tomaron de su mano para este camino que el día de hoy termina. Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas, amigos y colegas me han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. En primer lugar me gustaría agradecerles a mis papas Ernesto y Claudia que han sido mi apoyo incondicional en mi vida. De igual manera a mi hermana Viviana que siempre ha sido mi ejemplo a seguir y la que me ha enseñado a luchar y nunca rendirme ante las situaciones, siempre desde la mirada el amor. Agradezco a mi esposo Andrés que a pesar de todo lo que hemos pasado ha estado ahí presente en esta investigación como apoyo incondicional.

Así mismo, deseo expresar mi reconocimiento a la institución Colegio Técnico República de Guatemala I.E.D, a sus profesores y al comité central del mismo por todas las atenciones e información brindada a lo largo de esta indagación.

Finalmente agradezco a todos mis amigos, familia, tutoras que han estado en este proceso y futuros colegas que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad desde el amor.

Resumen

El presente trabajo de grado tuvo como propósito la caracterización, análisis y evaluación de los resultados obtenidos por la aplicación de los instrumentos del Tren Ordinal y la de los números cardinales. Se aplicó un diseño de corte transversal descriptivo en la cual participaron 16 niños de grados jardín y transición en un colegio de Bogotá. Quienes fueron divididos en dos grupos (8 en el grupo de jardín y 8 en el grupo de transición). Se utilizó como instrumentos el Tren Ordinal y el Número Cardinal en un único registro. Los resultados evidencian que existen diferencias entre los resultados de números ordinales y cardinales tanto individuales como grupales. Además de evidenciar bajos niveles de acierto en las respuestas relacionadas con la ordenanza de objetos. Lo que se puede concluir es que, la mayoría de estudiantes han sido expuestos a más contextos relacionados con los números cardinales que con los números ordinales, lo que ha llevado a una mejor conceptualización del concepto y resolución de problemas diarios. Adicionalmente, una explicación al bajo desempeño en las pruebas de ordinalidad podría estar relacionada con el pensamiento concreto que puede estar presente en esta etapa del desarrollo de los participantes.

Palabras claves: Números cardinales, números ordinales, juego, pedagogía.

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia.”

Artículo 23, resolución No 13 del 6 de Julio de 1946,

por la cual se reglamenta lo concerniente a Tesis y Exámenes de Grado en la Pontificia Universidad Javeriana

Tabla de Contenido

Resumen	III
Introducción	XI
Planteamiento del problema	9
Objetivos	14
Objetivo General.....	14
Objetivo Específico	14
Justificación.....	15
Antecedentes.....	19
Estudios realizados sobre la didáctica de enseñanza en las aulas conexos con las matemáticas.	23
Marco Teórico	32
El concepto de número como sistema externo de representación.	32
El concepto de número desde la psicología cognitiva y del desarrollo: El sistema de aproximación al número.	34
El número cardinal: Concepto y principios.	37
El número ordinal: Concepto y principios.....	38
El desarrollo del número en la primera infancia: Principales adquisiciones.	39
El conteo.	41
El juego y la enseñanza del número.	43
El juego.	44
Importancia del juego como una herramienta pedagógica para el desarrollo cognitivo de los niños.	45
Teorías del aprendizaje de las matemáticas.....	46
Qué se enseña en el preescolar en el ámbito de las matemáticas. Aproximación a las nociones y aprendizajes.	47

El juego en la enseñanza de la matemática. Relevancia de la interacción social y de actividades lúdicas en la clasificación y organización de números en el preescolar.....	50
La educación en el área de las matemáticas	52
Currículo de las matemáticas.....	53
La enseñanza de las matemáticas	55
Metodología	60
Participantes.....	60
Instrumentos	61
Procedimiento.....	62
Etapa 1.....	62
Etapa 2.....	63
Etapa 3.....	63
Consideraciones Éticas.....	65
Limitaciones del estudio.....	65
Resultados	67
¿Cómo está caracterizada la adquisición individual de los niños del grupo 1?.....	67
Participante número uno.....	67
Participante número dos.....	68
Participante número tres.....	68
Participante número cuatro.....	69
Participante número cinco.....	70
Participante número seis.....	70
Participante número siete.....	71
Participante número ocho.....	72

¿Cómo está el grupo 1 en general con respecto a la adquisición de números ordinales?	72
¿Cómo está el grupo 1 en general con respecto a la adquisición de números cardinales?	73
¿Cómo está caracterizada la adquisición individual de los niños del grupo 2?	74
Participante número nueve.	74
Participante número diez.	75
Participante número once.	76
Participante número doce.	77
Participante número trece.	77
Participante número catorce.	78
Participante número quince.	79
Participante número dieciséis.	79
¿Cómo está el grupo 2 en general con respecto a la adquisición de números ordinales?	80
¿Cómo está el grupo 2 en general con respecto a la adquisición de números cardinales?	81
¿ Que tendencias tienen los estudiantes en la adquisición de números ordinales y cardinales?	82
¿ Como fue el rendimiento de los instrumentos para medir números cardinales y ordinales?	82
Caracterización de dos niños que realizaron la prueba del Tren Ordinal y Números Cardinales.	83
Conclusiones y discusión.	89
Implicaciones y futuras investigaciones.	92
Lista de referencias.	93
Apéndice.	101

Apéndice # 1 Tren ordinal.	101
Apéndice # 2 Números Cardinales Jardín.	105
Apéndice # 3 Números Cardinales Transición.	109
Apéndice # 4 Consentimiento informado.	113

Lista de tablas

Tabla 1. Porcentaje de estudiantes en Matemáticas, Lectura y Ciencias	58
Tabla N°2. Respuestas del participante número 1 del grupo 1.....	67
Tabla N°3. Respuestas del participante número 2 del grupo 1.....	68
Tabla N°4. Respuestas del participante número 3 del grupo 1.....	69
Tabla N°5. Respuestas del participante número 4 del grupo 1.....	69
Tabla N°6. Respuestas del participante número 5 del grupo 1.....	70
Tabla N°7. Respuestas del participante número 6 del grupo 1.....	71
Tabla N°8. Respuestas del participante número 7 del grupo 1.....	71
Tabla N°9. Respuestas del participante número 8 del grupo 1.....	72
Figura N°1. Total de respuestas de los niños en el Instrumento del Tren Ordinal.....	73
Figura N°2. Total de respuestas de los niños en el Instrumento del número cardinal.....	74
Tabla N°10. Respuestas del participante número 1 del grupo 2.....	75
Tabla N°11. Respuestas del participante número 2 del grupo 2.....	76
Tabla N°12. Respuestas del participante número 3 del grupo 2.....	76
Tabla N°13. Respuestas del participante número 4 del grupo 2.....	77
Tabla N°14. Respuestas del participante número 5 del grupo 2.....	78
Tabla N°15. Respuestas del participante número 6 del grupo 2.....	78
Tabla N°16. Respuestas del participante número 7 del grupo 2.....	79

Tabla N°17. Respuestas del participante número 8 del grupo 2.....	80
Figura N°3. Total de respuestas de los niños en el Instrumento del Tren Ordinal.....	80
Grafica N°3. Total ponderado de la cantidad de estudiantes que respondieron a la pregunta de cuantos osos verdes ven.....	81
Grafica N°4. Total ponderado de la cantidad de estudiantes que respondieron a la pregunta de cuantos osos verdes ven.....	81

Introducción

La siguiente investigación tiene como objetivo principal caracterizar el estado de la adquisición del número cardinal y el número ordinal en niños de jardín y transición. Este trabajo se llevó a cabo en un contexto educativo como el lugar principal donde se forman y adquieren nuevos conocimientos que permiten a los niños desarrollar su intelecto y raciocinio., Integrar el aprendizaje del concepto del número con metodologías como el juego podría potenciar estas habilidades en los niños y lograr transferir este conocimiento a solución de problemas y operaciones matemáticas más complejas. Enseñar y comprender las matemáticas como una de las cosas fundamentales en la vida de las personas y que se encuentra inmersa en situaciones que van desde contar frutas en la nevera, calcular distancias que recorren objetos hasta transaccionar dinero en una tienda. Evidencia que, como docentes se deba estar innovando y desarrollando nuevas metodologías de enseñar las matemáticas que faciliten su uso y comprensión por parte de los estudiantes. No obstante, las matemáticas poseen dimensiones muy extensas que hacen compleja su enseñanza y a veces podría no ser muy claro donde debería iniciarse el aprendizaje de las mismas.

Autores como Piaget (1992), mencionaron que las personas, especialmente los niños, tienen no sólo ritmos de aprendizaje y de memorización diferentes, sino que también la construcción y formación de conceptos numéricos avanzados están asociadas a dos grandes núcleos conceptuales que son la clasificación y la ordenanza.

En este trabajo se presentan tres estrategias de caracterización de la adquisición de números cardinales y ordinales en niños de 4 a 6 años a través de la metodología del juego. Estas estrategias fueron implementadas en un colegio de Bogotá Colombia. Uno de sus objetivos específicos es

poder observar la relación que hacen los niños entre el número y el concepto de cantidad con los objetos presentados.

El presente documento se organiza de la siguiente manera: en un primer momento se presenta una revisión bibliográfica sobre los conceptos centrales del número, el conteo y el juego como metodología de enseñanza con el objetivo de enmarcar los conceptos de la relación entre contar, conocer un número y utilizar este para agrupar objetos. Segundo, se presenta el diseño y la metodología utilizada para responder a las preguntas planteadas en el marco teórico, que incluyen la Estrategia de Aprendizaje de Números Cardinales y La Estrategia El Tren Ordinal para evaluar números ordinales. Como tercero, se presenta el análisis de los resultados. Finalmente, la discusión y sugerencias para próximas investigaciones dentro del contexto educativo.

Planteamiento del problema

En Colombia los lineamientos curriculares son diseñados y difundidos por medio del Ministerio de Educación Nacional, estos son importantes dentro de los colegios y deben seguirse de acuerdo a los distintos niveles y áreas durante las etapas del aprendizaje. En este sentido, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas de 1998 (Villa y Ruiz, 2011). abordan cómo es la manera a partir de la cual las instituciones educativas deben construir sus currículos para el trabajo dentro del aula. Lo anterior, a partir de unas directrices básicas, en las cuales se encuentran los procesos generales de pensamiento y contexto, como el eje central de esta propuesta, entendiendo que: Los aprendizajes se centran en la comprensión del pensamiento numérico y el manejo de estos sistemas en la formulación y resolución de problemas, en contraste con la manera como las personas afrontan y resuelven problemas en su diario vivir (Villa y Ruiz, 2011).

En el texto de Estándares Básicos de competencias matemáticas (García, 2003) menciona que, por medio de dichos conocimientos básicos se plantean los sistemas numéricos entendidos como conjuntos de dos operaciones en donde se encuentran propiedades como la asociativa, distributiva y conmutativa, en las cuales se evidencia el conjunto de los números enteros que desarrollan el pensamiento numérico en el infante. De igual manera, se plantean los sistemas algebraicos que construyen el pensamiento variacional, el sistema geométrico para el desarrollo del pensamiento espacial, el sistema de medida para desarrollar el sistema métrico y sistema de datos para potenciar el pensamiento aleatorio (García, 2003).

Es importante que estos procesos comiencen a manifestarse desde los primeros años de edad por medio de experiencias que sean significativas para el estudiante y que posibiliten el fortalecimiento de su pensamiento matemático (García, 2003). Dichos lineamientos se centran en

la importancia del desarrollo del pensamiento numérico puesto que la construcción del concepto del número natural como lo hemos dicho anteriormente, es esencial para un nivel básico de desarrollo del infante. Los niveles de la educación pre-escolar más importantes en esta área son jardín y transición, puesto que son fundamentales en el desarrollo de la habilidad de la adquisición del número y el sistema lógico matemático, por esto, el Ministerio de Educación de Colombia invita a las instituciones educativas a que se comprometan en la adquisición del número en los niños para un desarrollo adecuado en el pensamiento lógico matemático (García, 2003).

Lo anterior se clarifica en la investigación de Ceron y Gutiérrez en el 2013 citan a Castro (1988) donde exponen que: Los números son una herramienta conceptual, elaborada por el hombre para dar satisfacción las necesidades sociales y solucionar problemas complejos de comunicación, administración de recursos, etc. Por esta razón, el niño desde temprana edad recibe muchos conocimientos numéricos de su medio social, y poco a poco va asimilando y ensayando la utilización correcta de lo que ha recibido, a la vez que en el proceso también construye sus propias matemáticas. Este aspecto, frecuentemente es olvidado en las aulas de clase, en donde se tiene la visión de un sujeto vacío, que debe ser llenado de conocimientos, los cuales deben aprender casi que de memoria para dar cuenta de su saber. Al integrar la educación numérica como una parte de la educación inicial, los educadores pierden la perspectiva del sentido que tienen los números para el hombre y se enfocan en la transmisión de los aspectos operativos de los mismos, principalmente los cálculos numéricos (Ceron y Gutierrez, 2013, p.17). Las debilidades anteriormente mencionadas hacen que el niño no desarrolle su potencial cerebral, social y cognitivo en esta área. Estos procesos se llevan a cabo implícitamente, y es tarea del docente generar gusto y desenvolvimiento correcto, para que sin darse cuenta el estudiante desarrolle habilidades que se crean a partir del área de las matemáticas. Con lo anterior, nos adentramos hacia las estrategias

didácticas en el área de las matemáticas, encontrando de igual manera la relación que se tiene con los procesos de enseñanza que tuvieron los docentes a nivel general en la época de sus aprendizajes, esto nos remite a los procesos de didáctica que se han llevado a cabo durante todo este tiempo.

Por otro lado, autores como Moreano, Asmad, Cruz y Cuglievan (2008) mencionaron que las planas continúan siendo uno de los recursos de enseñanza como lo es rellenar números, colorearlos y escribir varias veces el número para así memorizarlo. Es evidente como la repetición se practica continuamente dentro del área de las matemáticas. Para que el desarrollo de esta área se efectúe de otra forma es importante que la relación entre el estudiante y el número se origine de otra manera con diferentes materiales concretos, no necesariamente teniendo el papel como único soporte ni las mismas características que se llevan a cabo en el resto de las áreas. De acá surge la evaluación en la cual es notorio que el aprendizaje de cada niño se construye a partir de la relación que él tiene con el número y lo que logró aprender, a pesar de que no exista una aplicabilidad a la realidad. Esto hace que el estudiante no comprenda las diferencias que existen entre cada una de las áreas que aprende pues sin identificar su aplicabilidad, se reducen a una serie de temas distintos con la misma metodología de enseñanza.

Por esto, es importante que cada área se enseñe de acuerdo a la naturaleza de la misma, ya que, en cuanto a las matemáticas, si sólo se transmite como se ha venido señalando, se está creando un vacío cognitivo en la mente de los estudiantes pues el docente pasa por alto la trascendencia cotidiana que tiene la lógica matemática para el estudiante, pasando por delante la importancia de estos procesos en la edad temprana. Como lo expresa Piaget citado por Kamii (1985) “el número es una estructura mental que construye cada niño mediante una actitud natural para pensar” (Kamii, 1985, p. 15.) Para que el niño logre desarrollar ese pensamiento se deben proveer diferentes experiencias desde los primeros niveles de educación, con el fin que los estudiantes poco a poco,

ellos mismos, vayan construyendo el concepto del número natural, sin que sea una implementación obligatoria como lo hacen ver los docentes en estos niveles escolares.

Si la enseñanza de las matemáticas cambia a partir de los propios procesos de enseñanza de los mismos docentes en las aulas, se puede llegar a lograr lo que Piaget plantea en relación al desarrollo de la lógica matemática en el adecuado proceso del desenvolvimiento del coeficiente cognitivo para el niño. Así, el niño desarrolla la observación, intuición e imaginación, involucrándose en el sistema y desde allí entendiendo lo que significa la relación, en un primer momento con un objeto y en un segundo momento con la relación del otro y su entorno. A raíz de las dificultades vividas dentro de las aulas escolares se encuentra un problema en la enseñanza de la lógica matemática y evidenciamos que el área de la matemática aplicada se enseña de igual manera que la anterior.

Para comprender mejor, la matemática aplicada es solo el desarrollo y la especificación que tienen los números cuando se relacionan unos con otros y la lógica matemática es entender de qué manera se llegan a concebir esos números. Esto hace que el estudiante primero desarrolle un pensamiento lógico, en el que se encuentra en capacidad de comprender qué es un número y si se asemeja con otro, comprendiendo también las implicaciones que tiene esto con el entorno y con la vida. Por ejemplos como los mencionados anteriormente, el estudiante crea una “fobia” hacia las matemáticas si el docente no logra transmitir correctamente el significado del área. En muchos casos hacen que el estudiante vea esta como una dificultad, sin solución y sin salida, comprendiéndola como un área exacta que no tiene flexibilidad ni aplicabilidad alguna. En muchos casos la fobia y el rechazo a las matemáticas se ve reflejado y se es transmitido por el mismo docente, ya que en su educación algún profesor de igual manera transmitió esa actitud frente al área de las matemáticas, generando un imaginario colectivo cíclico.

Enfocándonos en el asunto de la enseñanza, es probable que los docentes no comprendan cuál es la importancia de la aplicabilidad de las matemáticas en la vida diaria del niño y cómo su desconocimiento puede quebrar su proceso de aprendizaje. En los primeros niveles de educación inicial, por lo general, un mismo maestro se encarga de enseñar las distintas materias que se incluyen en el pensum, de manera que si el docente no gusta de las matemáticas es probable que las transmita con el mismo sentimiento. Es por esto que, un docente en formación en educación inicial debe replantearse sus creencias y procesos frente a las matemáticas, puesto que depende mucho del modo en que se desenvuelva y desde allí marcar positiva y negativamente el desarrollo cognitivo de los niños. En este caso es importante reformularse la función del docente a partir de lo que se enseña en esta área porque “consideramos crucial, que se modifique la metodología de trabajo con las matemáticas, puesto que, si es una de las ciencias más importantes de nuestra sociedad, y además nos rodea en nuestra vida cotidiana podemos interaccionar con ellas, experimentar, manipular, errar, crear... y salir al mundo a entenderlas” (Muñoz, 2013, p.5).. Las matemáticas ofrecen al individuo las herramientas necesarias para participar de una forma activa y constructiva en la sociedad.

Objetivos

Objetivo General

Caracterizar el estado de la adquisición del número cardinal y el número ordinal en niños de jardín y transición que se encuentren en el rango de 4 a 6 años de edad.

Objetivo Específico

Analizar el estado de la caracterización de los números ordinales y cardinales en los niños.

Analizar las similitudes y diferencias entre la adquisición de los números cardinales y números ordinales tomando en cuenta el grado escolar de los estudiantes.

Justificación

La presente investigación partió con el desarrollo de herramientas lúdicas que aporten al aprendizaje de conceptos matemáticos a través del juego y su validación en aulas de clases. Como se ha demostrado, el juego es una de las estrategias didácticas más importantes para la enseñanza y aprendizaje en las matemáticas, ya que debido a su componente lúdico y motivador posibilita un aprendizaje muy significativo en los estudiantes (Puchaicela, 2018). Proveer este tipo de herramientas, pueden ser útiles para el apoyo a los docentes en su labor diaria y faciliten la apropiación de los conceptos de números cardinales y ordinales en niños de primaria, convirtiéndose en un estudio que ofrece alternativas a la enseñanza magistral de las matemáticas y que permita ampliar las habilidades de solución de problemas en los niños.

El diseño e implementación de actividades sobre el juego en las matemáticas permite el desarrollo de nuevas funciones psicológicas. Autores como Tamayo y Restrepo (2016), mencionan que el juego se convierte en un escenario que toma gran importancia en los procesos enseñanza y aprendizaje, ya que, debido a su componente lúdico, se transforma en una estrategia altamente motivante para la participación de los sujetos en las diferentes actividades que se propongan. Por lo tanto, dentro del marco pedagógico, los juegos proporcionan los medios ideales para desarrollar en los sujetos capacidades de orden intelectual, pensamiento lógico matemático y dimensiones relacionadas con el equilibrio personal y de vínculo en el contexto social. Evidenciando la necesidad de abrir espacios en las aulas educativas para que el juego pueda tomar un lugar importante en las estrategias didácticas y metodológicas que se quieren implementar.

En el contexto educativo es fundamental el rol del docente, pues este es quien guía, dirige y propone las estrategias y actividades a los niños para llevarlas a cabo en el aula de clase. El

desarrollo infantil se constituye en un periodo sensible, en el cual adquieren diversos aprendizajes y estos conocimientos previos se constituyen en elementos fundamentales para el desarrollo de nuevas funciones psicológicas en etapas siguientes. Como menciona Vigotsky (1995), toda función psicológica en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en dos planos; primero en el plano social y después en el psicológico, al principio entre los hombres como categoría intersíquica y luego en el interior del niño como categoría intrapsíquica. Las acciones internas se refieren a la posibilidad de hacer análisis mental (Vygotsky, 1995, p. 150). Es por esta razón que es tan importante la interacción social en el aula de clase a través del juego; el niño aprende en la interacción con el entorno y luego tiene la capacidad para apropiarse los conocimientos.

En síntesis, las matemáticas juegan un rol importante en la vida moderna, incluyendo los avances tecnológicos comunes como el Internet o el teléfono celular. El conocimiento de los conceptos básicos matemáticos es vital para cualquier persona con necesidades básicas (como pedir un préstamo, comprar un carro o pagar sus cuentas) para entender la gran cantidad de información que el entorno le está dando o para actividades complejas cognitivas como el pensamiento racional y los procesos de percepción.

Los números y las matemáticas tienen una gran importancia en nuestra sociedad y en nuestra vida cotidiana porque rodean el contexto social todo el tiempo. Por ejemplo, en las señales de tráfico, la hora, los precios en el supermercado, las placas de los carros, entre otros. Esto demuestra la importancia de tener aproximaciones en educación inicial para aprender y conocer las matemáticas con claridad para interactuar de forma activa en la sociedad. Como menciona Muñoz (2013), la persona que no domine ciertos aspectos matemáticos de noción y abstracción, presentará una dificultad de adaptación social.

El proceso de desarrollo constante del niño posibilita estar aprendiendo, por ello, la importancia de promover herramientas dentro del aula de clase para el aprendizaje de conceptos matemáticos que les proporcione habilidades para solucionar problemas sencillos y complejos. La enseñanza del concepto de número a temprana edad ha sido un tema en el que varios autores han discutido y postulado. Autores como Shusterman, Slusser, Halberda y Odic, (2016), en su estudio titulado, *Acquisition of the Cardinal Principle Coincides with Improvement in Approximate Number System Acuity in Preschoolers* demostraron que la exposición repetida y enseñanza del número activa redes neuronales que llevan a la mejora en la precisión, eficiencia y calibración del ANS (sistema no simbólico para la representación de magnitudes). De igual forma este estudio demuestra que existe una fuerte relación entre factores como la edad de inicio de manejo de los conceptos, la práctica prolongada de estos conceptos y la agudeza de aprendizaje del ANS. Los autores también demostraron que el aprendizaje temprano de pequeños conjuntos de objetos en niños con edad de 2 años, puede llevar a mejorar la atención en los niños en tareas no verbales. Y durante los dos años siguientes, el aprendizaje de los conceptos de número cardinal llevará a un sistema de aproximación más agudo y, por consiguiente, a un fácil manejo de números de gran magnitud.

A partir de lo analizado por Shusterman et al. (2016) se concluye que las matemáticas ofrecen al ser humano herramientas necesarias para vivir en sociedad e interactuar con otros de forma activa . Esto debido a que, con el paso del tiempo, los números y las matemáticas se han instaurado en cada uno de los momentos del diario vivir. Esto significa que, sin darse cuenta, una persona hace uso de las matemáticas todo el tiempo. Por ejemplo, al contar una cantidad de objetos, al usar el dinero, o al almacenar datos en la mente como fechas o referencias. Las matemáticas

hacen parte de la vida y se aprenden de manera formal e informal. Los números han sido una herramienta que todas las sociedades han usado durante siglos para ordenarse.

En suma, para esta investigación se considera el nivel de educación preescolar como una etapa importante para la educación de los sujetos y el aprendizaje de los números. Esta propuesta de investigación busca plantear nuevas metodologías de enseñanza para las matemáticas en el área de preescolar, generando herramientas útiles y aplicables para que los maestros lleven a cabo procesos de enseñanza en el área que cuestionen el modelo tradicional que se observa en las aulas.

Es importante evidenciar que el aprendizaje de las matemáticas es indispensable en la vida de un niño, de aquí la importancia de que en sus primeros años de vida se desarrollen habilidades y estrategias para que cada sujeto sea capaz de reconocer el entorno social y de esta manera actuar de forma activa haciendo uso de razonamientos abstractos y lógicos Matemáticos (Herrera, Montenegro, Salvador, 2001).

Antecedentes

La exploración realizada sobre la concepción del número en la primera infancia se abordará desde tres categorías que agrupan los temas desarrollados en esta investigación. La primera de ellas es la adquisición del número en la educación infantil y las influencias que tiene en el desarrollo de los niños en edades tempranas. La segunda es la didáctica como herramienta en la enseñanza de las matemáticas en el aula y finalmente la importancia de la lógica matemática en el desarrollo infantil.

La primera categoría es la adquisición del número, autores como Díaz en el 2009 menciono que los seres humanos desde sus inicios como especie poseían la noción del número natural, estos primeros acercamientos se hicieron por medio de señas y gemidos entre las personas y que facilitaban la comunicación en las tareas diarias. La evolución en la especie humana ha generado un desarrollo en habilidades como la verbalización y el conteo de objetos. Este autor aborda desde otra perspectiva los conceptos de: noción del número (es la habilidad que poseemos los humanos para procesar objetos matemáticos, como lo es el calcular, sumar, restar, dividir, entre otros), conteo y subitización entendido como “los dos procedimientos que emplea nuestra especie, en niños y adultos, para determinar cuántos objetos hay en un conjunto” (Díaz, 2009, p.4). Por lo anterior, esta noción que crea el hombre no es solo desde una visión discreta sino también analógica, en la cual nos muestra que, los estudios sobre los tiempos de relación en comparación de cantidades logran que se encuentren diferentes asociaciones que se hacen por medio de casos de variedad de edades, para lograr tener una adquisición del número natural correctamente.

Otros autores como Villarroel, 2009. En su investigación *Origen y desarrollo del pensamiento numérico: una perspectiva multidisciplinar*. Aborda desde la perspectiva de la

psicología experimental, a partir de los estudios de cognición, en el que se comparan las técnicas de neuroimagen, teniendo en cuenta la psicología del desarrollo. Esto pretende exponer que el ser humano desarrolla la habilidad de pensar con y sobre los números. Finalmente se reflexiona sobre el pensamiento numérico que se ofrece por medio de diseño de prácticas educativas, la cual es necesario que se aborden desde una perspectiva ecléctica. Esto quiere decir que se centra en varios paradigmas y conceptos de diferentes autores, no simplemente una idea de solo una persona.

Autores como Villarroel (s.f.). En sus estudios muestra que el conteo infantil ha sido un tema central en la didáctica matemática y en la psicología del desarrollo a lo largo de la historia, mencionando que en épocas pasadas se comprendía que la concepción del número iniciaba su desarrollo a partir de los seis y siete años de edad en las personas, sin embargo, hoy en día se tiene comprensión del fenómeno que puede iniciar su desarrollo en los niños desde edades mas tempranas. En las edades muy tempranas nos muestra que así el niño no tenga un desarrollo verbal, la representación del número se hace de otra manera como lo son gestos corporales. Por lo anterior, la investigación nos muestra que la representación del número son fenómenos cognitivos que desarrollan las habilidades numéricas. Otras investigaciones desarrolladas sobre la concepción del número muestra un proceso y desarrollo que se debe tener para esta habilidad, a partir de lo explicado por el desarrollo y el avance que ha tenido esta área por medio de la historia, comenzando desde Piaget, Szeminska y Vassallo, (1975), el cual en sus estudios sobre la concepción del número realizo una distinción entre dos tipos fundamentales de pensamiento y que podrían permitir el surgimiento del pensamiento numérico y habilidades como el conteo. El primero de ellos es el físico, el cual se enmarca en el entendimiento de la forma de los objetos (color, forma, tamaño) en lo que se puede palpar, observar o sentir de los objetos. El segundo denominado como convencional, hace evidencia al uso del lenguaje para clasificar, ordenar o identificar objetos del

ambiente y que permite construir reglas en los juegos y convenciones sociales que facilitan la interacción entre las personas.

Según Piaget y colaboradores (1975), ambas formas de conocimiento tienen un origen externo al individuo, lo que considero que para generar la noción del número no es posible sin la aprehensión de los fundamentos lógicos que da el sentido a la acción del conteo. Encontrando que, desde esta perspectiva, los intentos que el infante de la etapa pre operacional puede llegar hacer por contar y manejar de alguna medida los números, es netamente verbal. Otros autores como Sierra y Rodríguez en el 2012, mostraron como tradicionalmente se enseñaban en las escuelas de educación infantil. Estos autores explicaron que existía una forma inicial donde las matemáticas y los números en el sistema educativo lo veían reflejados sólo para contar, nombrar y realizar trazos, donde las actividades para enseñar este tema era mirar los colores, formas, tamaño, los cuadros de doble entrada, las medidas naturales y la representación gráfica de la información. Mientras que otro modelo de enseñanza era identificar, relacionar y manipular los objetos que los niños observan diariamente para poder clasificarlo, contarlos y poder adquirir o desarrollar el pensamiento matemático.

Figueiras en 2014, en su investigación de *La adquisición del número en Educación Infantil*. Muestra la adquisición del número en la educación infantil y como esta se evidencia con procesos cognitivos como la percepción, interpretación y pensamientos. Una de sus observaciones es que los aprendizajes para el desarrollo infantil son de alguna manera complejos. Se necesitan cimientos sólidos, unas teorías y conceptos base para el éxito de la construcción que garantice las destrezas matemáticas. Para ello, en primer lugar, el pensamiento lógico-matemático, ya que hay que tomar conciencia de la existencia del número y su uso, donde el niño debe explorar su entorno para encontrar el principio de los esquemas perceptivos, debido que a partir de la manipulación de

objetos en su entorno el niño forma esquemas que le permiten hacer las primeras relaciones entre ellos, de esta forma puede llegar a crear clasificaciones y seriaciones de elementos (Figueiras, 2014). Todas estas actividades crean el paso previo para la adquisición del concepto del número y de la cantidad, puesto que el desarrollo de la lógica no se puede separar de la noción de cantidad. Esta investigación centro el desarrollo de la lógica-matemática para acercarse a la noción de la adquisición del número, por medio de los esquemas de pensamiento y manipulación de objetos del ambiente, planteando de alguna manera la teoría para desarrollar un proyecto de enseñanza.

Otro autor como Marota (2013), mostró la evolución de la adquisición del número natural en los niños de educación Infantil, creo una recopilación de modelos de aprendizaje para encontrar el más adecuado para trabajar con niños, usando actividades basadas en metodologías constructivistas, creativas y motivadoras que permiten iniciar el aprendizaje de números naturales y como se genera la representación simbólica de los mismo en niños de 3 a 4 años. Sus principales aportes de este trabajo fueron el uso de actividades basadas en el constructivismo y la manipulación de los objetos por parte de los niños que resultaron ser más eficientes que otras metodologías en el aprendizaje de conceptos numéricos, adicionalmente con el uso de buenas motivaciones se logró superar dificultades en el aprendizaje. Finalmente, una de sus conclusiones es el uso del juego en la primera infancia para enseñar conceptos en niños.

Estudios realizados sobre la didáctica de enseñanza en las aulas conexos con las matemáticas.

Como punto de partida para entender la enseñanza de las matemáticas, autores como Flores (s.f.) señala la importancia de entender primero los conceptos de la enseñanza y el aprendizaje numérico. Cuando un profesor enseña no puede garantizar que sus estudiantes aprendieron correctamente lo que él pretendía enseñar, por lo tanto, el autor nos presenta qué es lo que llamamos aprendizaje. Flores (S.F) señala que el aprendizaje de las matemáticas tiene dos enfoques primordiales: la parte conductual (se habla desde la historia), la cual muestra cómo cambia una conducta. La segunda es la cognitiva, la cual considera que el aprendizaje genera una alteración en las estructuras mentales y no necesariamente son expresadas de forma física por las personas, esto explicaría como se forma los conceptos. Una de las formas planteadas por los cognitivos como estrategias para formar conceptos en las personas es la de resolución de problemas.

Otros autores como Montoya (2004), expusieron las tareas que se deberían tener en cuenta por parte de los docentes para el aprendizaje de las matemáticas como precursoras del pensamiento lógico en los niños. La primera de ellas es la descripción, la cual hace referencia a su nombre donde se describe cada momento de desarrollo que se va generando en el aprendizaje. La segunda es la observación, mirar claramente el conteo que se va dando a partir de los números. La tercera es la clasificación, el niño puede ordenar y organizar en diferentes categorías. La cuarta es la composición, es el proceso de desarrollo numérico que va adquiriendo. La quinta es la analogía, que es lograr hacer relación y comparación de los números. la ultima es la selección, la cual es poder clasificar la respuesta y sabe si es correcta o incorrecta. Esto hace que sea un instrumento que nos permite comprender en el mundo que nos rodea, creando una comprensión para entender las matemáticas en su teoría y práctica. En algunos casos es complejo para los estudiantes

comprender un tema abordado de manera abstracta. Es por esto, que debemos abordarlo desde el enfoque integral para generar un sistema educativo y social apropiado y útil para estas edades.

Para muchos docentes las matemáticas se abordan desde un enfoque constructivista, logrando que el niño empiece a desarrollar un pensamiento sobre la geometría, la numeración y la resolución de problemas. Sin embargo, es importante transformar estos conceptos al mundo del niño y hacerlos cercanos a él, consiguiendo que ellos comprendan el uso apropiado y cotidiano de las matemáticas por medio de juegos y prácticas concretas y situadas que fortalezcan sus habilidades y destrezas.

Méndez, (2008). Menciona que enfoques constructivistas ayudan a los estudiantes en la construcción del pensamiento lógico matemático. Ya que posibilitan la estructuración mental de la información en la toma de decisiones, potenciando la comunicación y la solución de problemas en los niños. En este sentido, las matemáticas ayudan a involucrar y desarrollar habilidades de comprensión, análisis, interpretación y asociación de los conocimientos creados y que permiten ser vinculados por su entorno.

Otro autor como Gutiérrez en el 2013. En sus investigaciones de aproximación a la construcción del concepto de número natural en el nivel de preescolar, utilizando procedimientos relacionados con la ordinalidad, cardinalidad, comparación de cantidades, comparación y descomposición del número. De este trabajo se resalta la importancia de vincular el juego, materiales físicos que puedan manipular los niños para generar herramientas o actividades que permitan la apropiación del concepto del número natural. Otros modelos de la enseñanza podrían venir desde Gairin & Escolano (2005). Los cuales desarrollaron una propuesta didáctica que usa tres modelos de aprendizaje. El primero de ellos es la razón, la cual surge de la necesidad por comparar dos cantidades de una misma magnitud). El segundo de ellos es el cociente, el cual es la

expresión del resultado de repartir de forma igualitaria. El tercero es medida, el cual como su nombre lo indica es medir alguna superficie. Esta investigación se enfoca en la importancia que tienen los números racionales positivos al ocupar un papel trascendental en la aritmética, para entender fracciones, que es uno de los temas específicos en primaria.

Finalmente, Sierra y Rodríguez (2012). Mostraron una organización didáctica para el estudio del número y la numeración en las edades tempranas. Esta organización está basada en las investigaciones de Guy Brousseau y sus colaboradores, realizando pruebas entre los tres y cuatro años de edad en un colegio. Esta propuesta tiene como objetivo que los alumnos que se encuentran implicados lleguen a percibir el carácter funcional del número, mostrándonos que en el proceso se crean cuestiones y tareas, donde las respuestas y soluciones requieren el uso del número y la numeración. Para esto siguen el modelo general que propone la teoría de la antropológica de lo didáctico. Esta manera de demostrar lo que es la numeración y el número, se hace por medio de un estudio de caso en donde las edades oscilan entre tres a cinco años. Se hace relevante esta investigación puesto que se demuestra la relación que tiene la educación de primera infancia con los procesos didácticos que se hacen con los currículos de las matemáticas. Esto influye directamente con los estudiantes, y puede tener perjuicios en el aprendizaje de estos si no se plantean de una forma correcta. Este estudio puede dar sentido a los procesos del razonamiento de los primeros números en sus aspectos cardinal y ordinal.

Por otro lado, se expone a Martínez (2014). En su artículo *El número en Educación Infantil: el método ABN*. El objetivo de este proyecto, es plantear una propuesta educativa para el desarrollo del número en el segundo ciclo de educación infantil basada en el método del ABN, este método trata de cómo trabajar el cálculo y la numeración de forma diferente, ya que se trata que los

estudiantes aprendan las operaciones básicas de la enseñanza del cálculo aplicado por medio de lo tradicional.

Se buscan suficientes fuentes bibliográficas sobre las teorías del aprendizaje de número, para generar una solidez en las bases teóricas creando una sintaxis con el método mencionado anteriormente. El método ABN es un trabajo innovador en el cual se tiene en cuenta la forma espontánea e intuitiva de procesamientos cerebrales de las matemáticas. Se trata el número como una naturaleza abierta y flexible. Este método intenta dejar de lado la metodología tradicional, basada en la memorización sin comprensión genuina de las matemáticas y así intentar solventar los problemas que se pueden generar en el área. Las actividades que se muestran se basan en el aprendizaje que se centra en las experiencias del alumno en la escuela, donde generan un ambiente que despierta la curiosidad y le motive a resolver las actividades.

Investigaciones cuyos intereses son acerca de la importancia del pensamiento lógico matemático en el desarrollo infantil

Esta categoría tiene como eje central la importancia del desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el ambiente educativo, de primera infancia. Esta área debe desarrollarse en los estudiantes desde temprana edad, comenzando a generar en ellos un interés por la resolución de problemas en varias etapas de su vida.

En su investigación *El desarrollo de las competencias matemáticas en primera infancia*, Cardoso, E. y Cerecedo, M. (2008). Exponen que es importante entender como punto de partida que la formación de competencias matemáticas se desarrolla durante la primera infancia. Los autores afirman que es trascendental que desde temprana edad los niños desarrollen el pensamiento lógico matemático, puesto que se trata de la construcción de un conjunto de competencias que

podrán usar de manera práctica en muchas áreas de su vida cotidiana, no necesariamente educativas, sino también en otros espacios para resolver alguna situación problema o que se les presente. Las matemáticas favorecen la resolución de problemas que son de vital importancia en el desarrollo de las personas en sociedad. El aprender a usarlas de manera práctica garantiza no solo la solución de una dificultad sino el planteamiento de nuevas situaciones que son generadoras de conocimiento en diversas áreas del mundo laboral, profesional y personal de los individuos.

Para todo lo anterior, los autores manifiestan que se necesita comprender que una competencia matemática se vincula con:

[...] el *ser capaz* de hacer... relacionado con el cuándo, cómo y por qué utilizar determinado conocimiento como una herramienta. Las dimensiones que abarca el ser matemáticamente competente son: 1) Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; 2) Desarrollo de destrezas procedimentales; 3) Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas; 4) Habilidades de comunicación y argumentación matemática, y 5) Actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas y a sus propias capacidades matemáticas (Chamorro, 2003) (Cardoso y Cerecedo, 2008, p.2)

Este trabajo aporta una base importante en términos de identificar las competencias que se desarrollan en el trabajo matemático en primera infancia y la relevancia que tiene para conexión de la misma en diversos contextos, por lo tanto, es importante para el marco de este proyecto investigativo.

Por otra parte, Fernando, J. (2005). en su obra *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*, explica y sintetiza específicamente sobre las bases fundamentales de la lógica matemática, donde expone el nivel de pensamiento que debería tener un niño o niña en esta área. Lo anterior, posibilita que el estudiante gane un nivel avanzado en el desarrollo de problemas en varios momentos de su vida. Plantea entonces que se debe comenzar por medio de los sentidos porque gran parte de las primeras experiencias del niño se centran en el aspecto sensoriomotriz,

cuando se relaciona consigo mismo o con los demás y también con los objetos. Estas relaciones hacen que se transfiera a su mente hechos que le permiten la elaboración de una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior.

Estas ideas se convierten en conocimiento, cuando son contrastadas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que “es” y lo que “no es”. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo (Fernando, 2005, p.3).

En lo que se refiere a la forma de representación matemática, hay que tener en cuenta que el origen del conocimiento lógico-matemático está en la interacción del niño con los objetos y, más concretamente, en las relaciones que a partir de alguna actividad establece con ellos. A través de la manipulación y el uso de sus sentidos (tacto, olfato, vista e inclusive gusto al introducirlo en su boca) descubre las características de los objetos y comprende también las relaciones entre sus pares, sus padres y las personas más cercanas con las que se relacione. Estas relaciones permiten organizar, agrupar, comparar, etc., no están en los objetos como tal, sino que son una construcción mental del niño sobre lo que observa y comprueba de las relaciones que encuentra y detecta. La investigación es relevante, puesto que permite identificar y comprender el inicio de la lógica matemática desde los primeros años de vida mostrándonos desde el primer momento, la construcción del conocimiento matemático, las características de este pensamiento y los aportes que han encontrado los autores para explicar este desarrollo cerebral que sucede en las personas.

La siguiente investigación es de Vara, E. (S.f.). quien en su proyecto investigativo titulado *“La lógica matemática en educación infantil”* relata como el conocimiento matemático sirve para comprender y manejar la realidad. Se debe comenzar desde el aprendizaje del niño a partir de

distintos medios, donde el principal objetivo es la formación del niño mismo como ser humano. Como lo explican diferentes autores, iniciando por Piaget, quién señala que el niño desde que nace va desarrollando y creando este razonamiento gracias a las interacciones constantes con el medio que lo rodea para ello, es necesario identificar el nivel en el que se encuentra cada niño en su etapa de aprendizaje. En la fase preoperacional los niños y niñas se basan en la intuición, después a partir de la socialización comienzan los razonamientos deductivos. Cuando el niño realiza un desarrollo adecuado sobre el esquema del pensamiento lógico, da paso a la construcción de conceptos abstractos. Así se evidencia que cada etapa importante comienza desde la lógica matemática para ir desarrollando habilidades y momentos importantes en el desarrollo del niño.

Autores como Martínez, E., Del Olmo, M. y Martínez, E. (2002). En su libro de investigación *El desarrollo del pensamiento matemático Infantil* tienen un objetivo particular que busca diseñar un currículo en el área de las matemáticas de educación infantil. Para este diseño el autor expone la importancia de lo que significa el aprendizaje a nivel neurológico, centrándose en la conducta y la cognición. En esta parte del desarrollo del ser humano el aprendizaje, desde el sentido lógico matemático, no se desarrolla solamente de manera numérica sino que se desarrollan otras zonas neuronales en el niño. Cuando las y los niños se encuentran en este nivel neurológico se llegan a comprender las características de la geometría, el número y la medida. Como investigadores y profesores es necesario tener claridad en que cuando un estudiante se acerca a la lógica matemática desde el punto de vista académico existen conceptos claves que se desarrollarán a lo largo de este trabajo como: la teoría cognitiva, la teoría conductista y la teoría del aprendizaje. Por eso, la razón para abordar este tema es que se debe considerar que el aprendizaje del número en los niños y niñas se construye a partir de una base de aprendizaje informal, para así consolidar estructuras importantes para un futuro entendimiento en las matemáticas escolares, llegando a la aritmética

infantil. Esta investigación expone de manera clara la articulación que existe entre la matemática informal y formal, entendiendo las matemáticas desde los dos ámbitos para que estas se desarrollen y se fortalezcan paralelamente.

En la primera infancia, cuando el niño se encuentra en la escuela, el docente debe apoyarlo hacia un proceso abstracto de pensamiento, esto genera en cada uno de ellos una complejidad que hace que se logre fortalecer la resolución de problemas. Es así como se demuestra que desde pequeños los niños son capaces de desarrollar métodos, en algunos casos bastante complejos, donde se ve el conteo y la resolución de pequeños problemas sencillos.

Paralelo a lo previamente expuesto, encontramos a Fernández, C., Bejarano, R., Sainz, M., Fernando, M. y Prieto, M. (2008) con su obra *Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. El objetivo en el que se centró este trabajo es estudiar el razonamiento lógico-matemático que se realizó en una muestra de estudiantes en pedagogía infantil y primaria, entre edades de 5 a 8 años. Se elabora un diseño del perfil cognitivo de cada participante en las distintas inteligencias, haciendo explícita la distinción entre lo lógico-matemático en el modelo de Gardner y la inteligencia que es valorada desde una perspectiva psicométrica. Como resultado se crean diferencias en estas inteligencias por medio de las edades y el género de los participantes. Los instrumentos que se utilizaron fueron siete actividades orientadas a valorar las inteligencias múltiples, estas fueron: lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, naturalista y corporal-cinestésica. El BADyG o Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales. Se realizaron con el fin de evaluar la inteligencia académica para entender el proceso que se desarrolló en la investigación anterior.

Esta investigación generó resultados importantes que adicionalmente tienen como métodos, evaluación a los estudiantes. Los resultados que arrojan estas evaluaciones pueden llegar a ser tan interesantes, que generan la necesidad de desarrollar nuevas investigaciones, como lo es esta.

El autor Castaño, J. (s.f.). En su artículo, *El campo de lo lógico matemático*. El objetivo del autor es mostrar el campo lógico matemático, ya que esta orientado al pensamiento matemático. Este campo apoya a cada niño o niña a vivir experiencias, en el que construye nociones básicas que se vinculan con las relaciones y las operaciones que se necesitan para la cuantificación de conjuntos, (esto quiere decir, la cantidad de elementos de algo), la cuantificación de magnitudes (entendido como, la extensión de una longitud, lo pesado de un objeto, la capacidad de un recipiente, la duración de un evento), las posiciones relativas entre los objetos (significa, describir las posiciones de los objetos y operar con las relaciones que dan cuenta de la posición que un objeto adquiere con relación a otro), la forma de los objetos (identificar semejanzas y diferencias entre las formas de los objetos), las clases (son: la clase de los elementos que comparten y la clase de los que no comparten una cualidad).

En este artículo el autor nos explica las tesis que él se formula para aproximar al lector a una comprensión de la naturaleza del pensamiento lógico matemático y del campo que proponemos para ayudar a desarrollarlo. Finalmente hace un análisis de la estructura del campo, en el que los presenta como formato de por varios subsistemas para llegar a distinguir y analizar los subprocesos que construyen el gran proceso de desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Marco Teórico

El ser humano a lo largo de su existencia ha evolucionado la forma en que interactúa entre sí y con su entorno, lo que ha llevado a desarrollar metodologías que le permitan generar conocimiento como es el caso de las matemáticas las cuales han facilitado no solo la interacción con el entorno sino modificarlo para su propio bienestar. Es por esto, que desde hace siglos, desde que el hombre ha pisado la tierra, ha ingeniado la forma de transmitir mensajes como las señas, ruidos, vocabulario y manuscritos que desencadenaron en el desarrollo del concepto del número (Díaz, 2009).

El concepto de número como sistema externo de representación.

La noción de número es el concepto que describe la habilidad que tienen los seres humanos para procesar y organizar objetos en su entorno, esta habilidad permite calcular, sumar, restar, dividir, entre otras operaciones matemáticas que llevan a procesos más completos como la subitización, y jerarquización para determinar cuántos objetos hay en un conjunto (Díaz, 2009). Esta noción que desarrollaron los humanos partió no sólo desde una visión discreta sino también analógica. Esta última hace posible que la relación de comparación de cantidades entre objetos se comprenda entre los seres humanos como una forma de entender su entorno y atribuirles números naturales correctamente. Un ejemplo puede ser la comparación que se da entre las edades de diferentes personas, las cuales se les atribuyen números naturales para clasificarlas entre mayor quien y menor quien.

Los seres humanos tienen la capacidad cognitiva de representar el mundo que los rodea mediante sistemas de pensamientos y creencias en su mente. Esto le ha facilitado su adaptación y

supervivencia en el mundo. Uno de los sistemas que el ser humano desarrolla en su edad temprana es la representación del número. Esta es una concepción moderna de la noción de sistema donde los números no se limitan a objetos abstractos con expresiones simbólicas, sino que son conjuntos de objetos relacionados por operaciones, relaciones entre los mismos objetos físicos por su forma, color y tamaño, que son sujetos de comparaciones entre sí (Martínez, Romero & Albaladejo, 1997). Este aprendizaje permite apalancar procesos intermedios matemáticos como la estimación y la comparación de número. Del mismo modo, facilita procesos complejos que se desarrollan en las personas, como la capacidad de comprensión y representación de cantidades exactas, lo que le facilita el uso preciso de números en operaciones aritméticas y de conteo.

Los estudios realizados por Mussolin, Nys, Leybaert y Content en el 2016, evidenciaron que existen dos formas de representación de números en las personas. El primer sistema que mencionaron los autores fue el sistema de aproximación del número (ANS) el cual es usado para la comprensión, manipulación y estimación de grandes cantidades numéricas. Este sistema permite conocer la habilidad que posee una persona para determinar que en un conjunto de N objetos contiene más objetos que en un conjunto de $N-1$ objetos. Esta habilidad se encuentra en infantes y es asociada a un proceso biológico primario. El segundo sistema lo denominaron sistema simbólico de representación de número. En este sistema se observa la habilidad que tiene una persona para realizar el conteo verbal de secuencias numéricas, permitiendo resolver tareas complejas y exactas que involucren a los números. La adquisición de estas habilidades de conteo toma un largo tiempo; empieza aproximadamente a la edad de 2 años y se consolida a la edad de 6 años.

De la anterior investigación, los autores concluyeron que existe una relación proporcional entre el sistema de aproximación del número (ANS) y las habilidades matemáticas complejas. Esto quiere decir que los niños que poseen un sistema de aproximación del número (ANS) elevado con

mejores capacidades de estimación y tienen un mejor desempeño en pruebas de solución de problemas de conteo y secuencias numéricas en comparación con personas con una baja capacidad de estimación numérica (Mussolin, Nys, Leybaert y Content, 2016). Autores como Hydes (2011), mencionaron que existe otro sistema cognitivo numérico llamado “sistema paralelo del individualismo”. Este sistema consiste en la creación de un símbolo o imagen cognitiva que representa las personas en su cerebro para cada objeto observado en su entorno. Esta imagen privilegia la información de los objetos para poder procesarlos con facilidad en el cerebro. Estas representaciones cognitivas tienen su origen en información que no se asocia a los números, Sin embargo, las representaciones realizadas permiten contenido numérico reteniendo información acerca de la identidad. Este sistema tiene la peculiaridad, según algunos autores, de ser limitado a cantidades menores a 4 números.

Como conclusión, se ha evidenciado que las distintas formas de representación, bien sean por ANS o por sistema paralelo de individualismo, se relacionan con la atención que la persona ponga sobre el conjunto de objetos. Para representar un mismo conjunto de objetos se utiliza el sistema paralelo de individualismo, mientras que si la cantidad de objetos sobrepasa los límites de la atención se utiliza el ANS o sistema de aproximación. De esta manera el autor explica cómo la representación del número difiere dependiendo de la cantidad numérica, el procesamiento visual y la memoria.

El concepto de número desde la psicología cognitiva y del desarrollo: El sistema de aproximación al número.

El concepto del número se ha abordado desde diferentes teorías del aprendizaje para describir los procesos mediante los cuales los seres humanos aprenden y desarrollan habilidades que permiten resolver problemas diarios. Una de estas teorías es la de Piaget (1992), este autor

menciona que la formación de conceptos, en especial los numéricos, son el resultado de la clasificación y seriación que hacen los individuos cuando agrupan determinado número de objetos (clasificación) o los ordenan de mayor a menor (seriación). Este aprendizaje se desarrolla a medida que el niño esté expuesto a situaciones que promuevan este tipo de pensamiento lógico matemático. Adicionalmente, este autor menciona que la comprensión que se da al momento de conocer los objetos del entorno puede estar relacionada con dos características principales. La primera es el cómo son los objetos (color, forma, tamaño). La segunda es cómo estos objetos interactúan con el ambiente (movimiento, resistencia. Estas características las denominó el autor como dominio físico y pueden ser las precursoras de dominios más avanzados como el lenguaje (Piaget, 1992).

El dominio del lenguaje facilita el conocimiento de palabras que utiliza el ser humano para poder contar los objetos de su entorno o aprender reglas de un juego, facilitando la construcción de convenciones sociales (Villarroel, S.f.). Sin embargo, el conocimiento lógico-matemático tiene un origen distinto. Por ejemplo, cuando un niño observa dos marcadores de colores distintos puede considerar que son iguales por su forma y tamaño o diferentes por su color. Esto depende de las relaciones cognitivas que el niño representa de cada objeto y solamente él concluirá si los marcadores son distintos o no. Para Piaget (1992), el concepto de un “par” de marcadores es igual al concepto de “dos”. Esta relación especial que hace parte del conocimiento lógico matemático describe la naturaleza de este conocimiento como algo no observable en la medida que sucede en el pensamiento de cada individuo, es un conocimiento no memorístico y permanente que evoluciona de lo simple a lo complejo. Piaget (1992) menciona que el concepto de número se logra en la etapa pre operacional de los niños, dado que este pensamiento se centra en las características sensoriales de los objetos y se afianza el concepto de la deducción. La deducción es un concepto que se puede entender a partir del siguiente ejemplo: Laura es mayor que Luisa y Luisa es mayor

que Andrés. Cuando un individuo entiende y aplica el concepto de deducción, infiere que Laura es mayor que Andrés. Adicionalmente, otro concepto que se inicia a trabajar en esta etapa es la reversibilidad, donde se va afianzando en la medida en que se establecen relaciones inversas. Por ejemplo: dentro de una serie de objetos el niño puede ordenar de mayor a menor los objetos, por la primicia que el primer objeto es mayor en tamaño, calidad o contiene más elementos que los otros.

En los últimos años se han cuestionado algunas de las conclusiones del trabajo investigativo de Piaget dada la posibilidad de mayores habilidades numéricas en los niños durante la etapa pre-operacional. Otros autores como Kamii (1994) mencionaron que el número es una estructura mental que se desarrolla a partir de relaciones entre objetos físicos y una representación cognitiva. Esto lo llamó abstracción constructiva. También menciona que existe otra categoría llamada abstracción reflexiva, que parte de la base de la abstracción constructiva cuando el niño ya relaciona objetos y los logra identificar. En esta categoría el niño tiene la capacidad de asignarle o detectar propiedades específicas de los objetos como color, peso, forma y tamaño. Esta teoría de Kamii menciona también que el número es una síntesis de dos tipos de relaciones: el orden y la inclusión jerárquica. El orden se refiere a la capacidad de asignar un único referente a cada objeto cuando se cuenta un conjunto de objetos, sin saltarse ninguno y sin contarlos más de una vez. La inclusión jerárquica es la capacidad de poner las cantidades en relación y reconocer que cualquier número incluye los que están por debajo de él.

Comprender el desarrollo humano implica entender al niño como un ser social que aprende y se desarrolla en la interacción con el entorno. Esto implica que su desarrollo impregna actitudes sociales que permiten el desarrollo psíquico y la estructuración de la personalidad y la conducta.

El número cardinal: Concepto y principios.

Cuando se definen los números cardinales, suelen mencionarse como la cantidad de elementos en un conjunto o la forma en que las personas realizan conteo de objetos. Autores como Geary y Vanmarle (2018) mencionaron entre sus estudios que la obtención rápida de los números cardinales en edades tempranas de los humanos ocurre aproximadamente entre los 2 y 3 años de edad, cuando son expuestos al uso rutinario de sus primeras palabras y a listas numéricas y de conteo. En los años posteriores, y con la madurez biológica propia de los niños, se observa una mejor comprensión de los fenómenos numéricos y su representación cognitiva, facilitando la comprensión de las magnitudes representadas.

El término magnitudes representadas ha sido estudiado desde hace bastante tiempo y su objetivo es el aprendizaje de los números de forma individual (uno a uno). Este modelo de aprendizaje facilita la enseñanza del concepto del número uno como un único objeto en el espacio. Luego de enseñar el número uno se potencializa el aprendizaje de los siguientes números como dos, tres, cuatro y así sucesivamente hasta el infinito. Este modelo facilita el aprendizaje del concepto numérico como un objeto que ocupa un espacio en el universo y simboliza cantidades específicas y consecutivas entre números.

Según estudios realizados por Geary y Vanmarle (2018), aquellos niños que logran asociar las palabras numéricas con las magnitudes son considerados conocedores del principio de cardinalidad (CPK). Aquellos niños que logran asociar las palabras con sus magnitudes a temprana edad presentan mayores facilidades para la comparación numéricas y logran desarrollar más rápidamente conceptos matemáticos básicos. Así pues, según estos autores la enseñanza de los

números y sus magnitudes es el núcleo de la enseñanza del desarrollo de conceptos matemáticos posteriores.

El número ordinal: Concepto y principios.

El concepto de números ordinales tiene una conceptualización desde la comprensión en la cual, objetos o eventos pueden ser susceptibles de ser ordenados. Por ejemplo, los niños aprenden acerca del concepto de ordinalidad cuando empiezan a comparar objetos porque tienen diferentes alturas, volúmenes o áreas. Adicionalmente, los niños pueden nombrar la posición relativa de objetos con alguna conexión como por ejemplo, las jerarquías, donde utiliza el término primero, segundo, tercero, para dar orden a los objetos.

Con la capacidad de interpretar y utilizar números ordinales, los niños pueden describir situaciones más complejas como la posición en la que ellos terminan en una competencia. En los estudios realizados por Brannon (2002), el autor mencionó que los niños de 9 meses tienen la capacidad de discriminar las secuencias de direcciones ordinales que existen en cuadrados de diferentes tamaños. Evidenciando que ya en esa edad, los niños tienen juicios de ordenalidad o lo que en términos más conocidos, puede hacer jerarquización de objetos. Sin embargo, existe una discusión académica sobre el momento de obtención de los juicios ordinales en los niños. Algunos autores mencionan que primero se aprenden los números cardinales y sus propiedades para luego comprender las relaciones ordinales a través de la observación de transformaciones numéricas en su ambiente. Como resultado del estudio realizado por Brannon (2002) los infantes de 11 meses de edad son capaces de realizar relaciones de mayor que o menor que en relaciones de grandes valores numéricos. Este resultado sostiene la idea de que existe un sistema primitivo en el ser humano que permite comparar y representar valores numéricos. De igual forma estos resultados corroboran las ideas que las habilidades de número ordinal se desarrollan entre los 9 y 11 meses de edad.

Otros autores como Stefan (2007), demostraron que niños desde los 2 años son capaces de realizar relaciones de ordinalidad entre valores numéricos como 4 o casi 5 y, por lo tanto, los niños son capaces de ejecutar juicios de números ordinales aun antes de aprender sobre sistemas de conteo verbal.

El desarrollo del número en la primera infancia: Principales adquisiciones.

En sus estudios del desarrollo del pensamiento lógico, Piaget (1992) menciona que hasta la adolescencia existen cuatro etapas o períodos del desarrollo de la inteligencia: Sensiomotriz, pre operacional, operacional concreto y operacional abstracto. La etapa sensomotriz está definida por la interacción física que tiene los niños con su entorno, interacción que se da a partir de juegos experimentales que facilitan el desarrollo cognitivo. Durante esta etapa, los niños evidencian un comportamiento egocéntrico a partir de la idea del “yo” y del “entorno”. La segunda etapa es la pre-operacional. En esta etapa el autor menciona que los niños empiezan a adquirir la capacidad de poder ponerse en el lugar de los demás, realizar juegos de roles con personajes imaginarios y darles características simbólicas a objetos del común. La tercera etapa, denominada operaciones concretas se presenta en edades entre los siete y doce años, hace referencia a un desarrollo más elevado en la cognición del niño donde se distingue la utilización de la lógica para dar soluciones concretas a los problemas diarios y no de forma abstracta. En esta etapa se puede observar en los niños la capacidad de inferir términos y el uso de los mismos como la cantidad de líquidos contenidos en recipientes, conservando su volumen más allá de la forma.

Según Piaget (1992), en edades tempranas los niños presentan un tipo de pensamiento transductivo, es decir que el niño extrae conclusiones de la experiencia y los acontecimientos utilizando un proceso de semejanza y continuidad, generando un razonamiento que va de lo

particular a lo general. Los estudios de Piaget demuestran que, inicialmente, el niño no es capaz de realizar tareas que requieren de una lógica avanzada, pero que a través de un proceso de ensayo y error se logra la ejecución correcta de las tareas desde un punto de vista lógico. Este tipo de lógica se ha ocupado de crear los métodos para determinar formas de validar el pensamiento a partir de relaciones de inferencia o deducciones en los problemas. Estos conceptos mencionan cómo una persona puede dar hipótesis o respuestas sobre un problema particular. Este tipo de respuestas permiten esclarecer si las conclusiones encontradas están relacionadas con las deducciones o inferencias anteriores. De esta forma, la falsedad o veracidad de una respuesta influenciará la veracidad de una conclusión, aunque se debe tener en cuenta que la validez del razonamiento no tiene nada que ver con la veracidad o falsedad de las hipótesis (González, 2005).

Según Sastre, Escolano y Merino (2004), el significado de las operaciones lógicas y matemáticas sólo se apropia a través del uso continuo de las mismas. Una vez el sujeto haya alcanzado un nivel de conocimiento avanzado de las operaciones lógicas o matemáticas, este empezará a ver la utilidad de forma gradual hasta lograr una estabilización de los conceptos. En este proceso de alcanzar el conocimiento de operaciones lógicas-matemáticas, se ha postulado abordar desde edades tempranas en los ambientes educativos el generar entre los estudiantes una curiosidad por la resolución de problemas diarios que impliquen el uso de las matemáticas. Por esto, autores como Espinosa & Mercado (2008) mencionaron la importancia de entender cómo la formación de competencias en matemáticas durante la primera infancia es trascendental para la construcción de un conjunto de competencias en los niños que podrían usar de manera práctica en muchas áreas de su vida cotidiana. Además, El aprender a usarlas de manera práctica garantiza no solo la solución de una dificultad sino el planteamiento de nuevas situaciones que son generadoras de conocimiento en diversas áreas del mundo laboral, profesional y personal de los individuos.

Lo anterior nos evidencia que las matemáticas pueden ser un pilar fundamental para nuestra vida y que se pueden vincular con las siguientes competencias. La primera de ellas es la Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas. La segunda competencia es la posibilidad de desarrollar destrezas procedimentales para los problemas. La tercera es el pensamiento estratégico, donde formular, representar y resolver problemas es lo que enmarca esta propiedad. La cuarta es la habilidad de comunicar ideas matemáticas y argumentarlas de forma coherente. La quinta es la actitud o disposición positiva que tiene una persona sobre las situaciones o problemas matemáticos que enfrenta a diario (Cardoso y Cerecedo, 2008).

El conteo.

Autores como Caballero (2006), hacen referencia al conteo como la asignación individual de etiquetas en secuencia a los elementos de un conjunto, donde la última etiqueta representa el número cardinal. Es decir, en un grupo de objetos, el niño asigna un número a cada uno de los elementos en la medida que va contando y reconociendo las cantidades que existen dentro del mismo. Kaufman y sus colaboradores (1949), usan el término subitización para denominar los conteos rápidos, exactos y seguros ante una pequeña cantidad de objetos. Un ejemplo de este término sería de la siguiente manera, se tiene un grupo de tres objetos cualquiera sobre una mesa y se le presentan a un niño, si el niño posee la capacidad de hacer secuencias numéricas en su mente, puede evidenciar a simple vista que se trata de tres objetos sin la necesidad de contarlos uno a uno. Es por esto que, cuando el niño logra subitizar, tiene la capacidad de mencionar el número de objetos o elementos existentes en un conjunto sin necesidad de contar uno a uno; lo hace únicamente por una percepción global de la situación. Una vez adquirida la subitización, el niño puede contar de manera rápida y exacta grupos de elementos pequeños, formando los primeros

esquemas perceptivos que permiten además la formación de conceptos numéricos como; contar, distinguir colores, formas, tamaños y hacer seriaciones.

Caballero (2006), afirma que este aprendizaje se desarrolla en la medida que el niño esté expuesto a situaciones que promuevan y fortalezcan la acción del conteo. Adicionalmente, este autor menciona que este tipo de situaciones promueven el desarrollo del pensamiento lógico matemático y, por lo tanto, la acción de conteo mecánico va siendo sustituido por un conteo progresivamente más significativo en los procesos de pensamiento del niño.

Gelman y Gallistel (1978) y Gelman y Meck (1983), mencionan que las primeras palabras-número que los niños asignan a los objetos para representar el número de elementos que hay en un grupo están cargadas de significado y no son meros aprendizajes memorísticos, sino que se refieren a la primera representación explícita del número natural. Estos autores proponen que el niño es capaz de contar si posee una representación mental del número natural y demuestran la aprehensión de los siguientes principios de conteo:

Principio de correspondencia biunívoca: El niño debe comprender que, para contar todos los elementos de un conjunto o grupo, todos deben ser contados y solamente una vez.

Principio de orden estable: Las palabras de cada número deben mantener un orden concreto y estable.

Principio de cardinalidad: La última palabra-número que se emplea en el conteo de un conjunto de objetos sirve también para representar el número de elementos que hay en un conjunto.

Principio de abstracción: Se refiere a que el conteo puede ser aplicado a cualquier tipo de objetos, conjuntos o situaciones y la intrascendencia hace referencia a que el conteo no cambia a pesar de que se altere el orden de los objetos en un conjunto.

Principio de intrascendencia de orden: El resultado del conteo no varía aunque se altere el orden empleado para enumerar objetos de un conjunto.

Para los autores expuestos anteriormente, es importante que el niño demuestre el aprendizaje de estos principios de conteo para determinar qué ha pasado por un proceso de aprendizaje que ha desarrollado habilidades y destrezas para reconocer los conjuntos o grupos y de tal manera los elementos que pertenecen al mismo. Al reconocer el conteo como una forma de representación y asignación numérica consecutiva a los objetos, el niño adquiere aprendizajes que le permiten relacionar y avanzar en su desarrollo intelectual para solucionar problemas complejos y cotidianos desde conceptos matemáticos.

El juego y la enseñanza del número.

El enfoque tradicional se caracteriza por la visión estética que todo docente de esta materia tiene, la cual es la idea de que en las matemáticas ya no hay nada que crear o inventar y se sigue por años enseñando lo mismo. La segunda es que solo se deben enseñar los números y los niños tienen que aprender la exactitud que estos significan, únicamente mirando las reglas establecidas y la caligrafía correcta de cada número. Todo se debe aprender por la memorización y nada puede ser diferente. El resultado y el procedimiento tienen que ser el que el profesor enseñó, ya que se piensa que si a los estudiantes no se les da una referencia no le dan sentido y no entienden lo que significa. Sin embargo, puede llegar a tener repercusión en los estudiantes cuando el nivel comienza a avanzar y la manera de contar, calcular y analizar es mucho más alta.

Para esto, es importante abrir la mente y buscar cambiar el sistema establecido de enseñanza en los estudiantes. A partir de la investigación se encuentran los grandes vacíos que se tienen en cuanto a innovación, ya que desde siglos atrás se está enseñando a los estudiantes lo mismo. Por

eso se necesita una experimentación amplia con los números, para lograr comprensión e inventar nuevas características como docentes. Los números y el cálculo siempre deben estar presentes en todos los niveles de educación.

El juego.

El juego es la actividad rectora de la primera infancia y se distingue como la actividad universal que permite a las personas divertirse, crear espacios de interacción y socialización en la que se desarrollan habilidades de manera lúdica y espontánea. Según Elkonin (1980), el juego ha sido estudiado desde diferentes disciplinas como: antropología, sociología, economía, psicología, historia, y también desde el ámbito artístico. Sin embargo, para Elkonin, desde la psicología, la palabra juego se emplea para referirse a entretenimiento y diversión, y se relaciona con la formación social de las personas. Cabe resaltar que para algunas civilizaciones la palabra juego tiene diferentes concepciones dependiendo la lengua y contexto.

Elkonin (1980), afirma que el juego es la actividad que facilita la creación de nuevos ambientes lúdicos y creativos que fortalecen en la vida del niño tres elementos importantes; la independencia, la comunicabilidad y enriquece sus nociones de vida. Los escenarios de juego posibilitan a los niños divertirse, despertar su interés por la integración con otros y en efecto brindan espacios de espontaneidad y curiosidad en los cuales los sujetos descubren, crean e imaginan. Esta actividad de juego es parte vital de las relaciones sociales, implica la interacción con el entorno, los objetos y un espacio delimitado. Por lo tanto, es una actividad inherente a todo el ser humano y es en los espacios de juego donde los niños dialogan, comunican y proponen nuevas formas de interacción que les permite adquirir herramientas necesarias para la vida y para actuar de manera activa en la sociedad. Es por esto que, a lo largo de la historia, la comprensión sobre el juego ha

ido evolucionando tanto que ha pasado de pensarse en que es un simple espacio de diversión, a relacionarlo con el desarrollo de los niños en la primera infancia enfatizando su influencia. Por lo tanto, el juego puede ser aplicado en los contextos educativos como una fuente que posibilita el desarrollo de aprendizajes significativos en la vida de los niños. Por esta razón, para la presente investigación el juego se considera como una herramienta pedagógica que facilita el aprendizaje y promueve el desarrollo de habilidades tanto cognitivas como de razonamiento.

Importancia del juego como una herramienta pedagógica para el desarrollo cognitivo de los niños.

Autores como Vigotsky (2009), hablan del juego como una actividad guiada internamente, a partir de la cual el niño crea por sí mismo un escenario imaginativo en el que puede ensayar respuestas diversas a situaciones complejas, sin miedo a fracasar, actuando por encima de sus habilidades del momento. Esta primera representación simbólica se relaciona con el lenguaje y el niño atribuye significado a sus acciones con los objetos y palabras. Esta acción de juego promueve fantasía y conlleva al desarrollo de las funciones mentales superiores como el pensamiento creativo y razonamiento.

Para Vygotsky (2009), es probable que en un principio los niños no tengan la capacidad para representar de forma convencional escrita los signos y símbolos, pero si están en condiciones de representarlo mediante la acción, aquí el lenguaje verbal y no verbal, adquiere un sentido social y hace posible la comunicación y expresión de la intención del niño por medio del juego. Además, menciona que en las situaciones de juego empiezan a surgir normas y afirma que siempre que se produzca una situación imaginaria en el juego, habrá pautas, pero no aquel tipo de reglas que se formulan por adelantado y que van cambiando según el desarrollo del juego, sino reglas que se

desprenden de la misma situación imaginaria. Esto evidencia que, los niños van creando criterios en el juego de forma inconsciente, por ejemplo: Cuando el niño imagina a ser padre, observa cómo se comporta un padre, qué reglas sigue, que acciones realiza. Así, se evidencia que al igual que toda situación imaginaria contiene algún tipo de normas, se demuestra también el caso contrario, en el que, todo juego de reglas encierra en sí una situación imaginaria. En este proceso de juego, los niños hacen representación de su realidad, observan los roles de su entorno y logran imitar las acciones de aquellos que están a su alrededor y el pensamiento empieza a ser transformado.

Vigotsky (2009), menciona que durante el juego se crean ciertas reglas y también situaciones imaginarias que se consideran como una forma de desarrollo del pensamiento abstracto, es decir que, para un niño, un trozo de madera se convierte en una muñeca y un palo en un caballo. Estas escenas de juego fortalecen habilidades que son importantes para el desarrollo escolar y académico tales como; el razonamiento lógico, la imaginación y el lenguaje.

Como se ha mostrado, el juego es una herramienta importante que dentro del marco pedagógico, posibilita la construcción conjunta, el desarrollo de la imaginación y la resolución de problemas. De aquí la importancia que los docentes resignifiquen sus prácticas pedagógicas y diseñen propuestas educativas que promuevan experiencias y aprendizajes en torno al juego. Cada contexto educativo en un lugar privilegiado para abrir espacios de juego, la socialización y participación activa potenciará el óptimo desarrollo en la etapa escolar.

Teorías del aprendizaje de las matemáticas.

Autores como Martínez y Olmo (2002), en sus investigaciones buscaron diseñar un currículo en el área de las matemáticas de educación infantil, con el objetivo de exponer la importancia de lo que significa el aprendizaje de las matemáticas a nivel neurológico, centrándose

en la conducta y la cognición como mediadores del aprendizaje. Ellos evidenciaron que parte del desarrollo del ser humano en el aprendizaje del sentido lógico matemático, no se desarrolla solamente en un área específica del cerebro, sino que es una interacción de diferentes zonas neuronales con el entorno que permiten el aprendizaje de las matemáticas. Por eso, la razón para abordar este tema es que se debe considerar que el aprendizaje del número en los niños y niñas se construye a partir de una base de aprendizaje informal, para así consolidar estructuras importantes para un futuro entendimiento en las matemáticas escolares, llegando a la aritmética infantil. Estos autores exponen de manera clara la articulación que existe entre la matemática informal y formal, entendiendo las matemáticas desde los dos ámbitos para que estas se desarrollen y se fortalezcan paralelamente. En la primera infancia, cuando un niño dentro de su educación logra avanzar hacia un proceso abstracto de pensamiento, esto genera una complejidad que hace que se logre fortalecer la resolución de problemas. Es así como se demuestra que desde pequeños los niños son capaces de desarrollar métodos, en algunos casos bastante complejos, donde se ve el conteo y la resolución de pequeños problemas sencillos.

Qué se enseña en el preescolar en el ámbito de las matemáticas. Aproximación a las nociones y aprendizajes.

Un tema importante sobre educación en niños son las matemáticas. Este tema es fundamental para el desarrollo de un pensamiento crítico y abstracto en la adolescencia. Por tal motivo, es relevante exponer la importancia de entender primero qué es la enseñanza y el aprendizaje numérico. Autores como Flores (s.f.), señalaron la importancia de entender primero qué es la enseñanza y el aprendizaje numérico. La enseñanza podría ejemplificarse de la siguiente forma: cuando un profesor enseña las matemáticas no puede garantizar que sus estudiantes

aprendieron correctamente y todo lo que él estaba mostrando. Mientras el aprendizaje es el desarrollo de soluciones que se plantean los estudiantes a partir de un conjunto de cuestionamientos y que su objetivo principal es generar soluciones efectivas a los problemas, esto último es lo que podría evidenciar un aprendizaje numérico. Este autor propone dos enfoques para poder entender el aprendizaje numérico, uno de ellos es la conductual; este enfoque permite conocer la historia del individuo y como este cambia su comportamiento. Flores (s.f) menciona el segundo enfoque como cognitiva, el cual menciona que, cuando se aprenden cosas nuevas en la vida, se afecta la estructura mental de las personas sin necesidad de una manifestación externa directa. La creación de estructuras mentales en los alumnos permite resolver problemas por ejemplo de divisiones fraccionarias cuando ya se ha aprendido el concepto de fracciones, sin necesidad de conocer un algoritmo o realizarlo de forma física en un tablero.

Autores como Moya (2004) mencionan dentro de los quehaceres del docente está el darles prioridad a las matemáticas para el desarrollo lógico de los niños. Este pensamiento puede describirse en procesos que se pueden observar. El primero es la observación (poder observar el conteo que se da a partir de los números). El segundo es la clasificación, que menciona el poder ordenar y organizar objetos en varias categorías. El tercero es la composición, donde se entiende como proceso el aprendizaje o adquisición el concepto de número. El cuarto es la analogía, donde se logra la relación o comparación entre números. Por último, la selección, donde se puede elegir una respuesta sobre la relación de correcto e incorrecto. Estos procesos permiten comprender el mundo que nos rodea, además de crear una comprensión para entender las matemáticas en su teoría y práctica.

Otros autores como Méndez (2008), muestran las diferentes maneras de planeación e implementación de las estrategias didácticas, pedagógicas y tecnológicas de las matemáticas en

preescolar. Una de sus propuestas es construir el pensamiento lógico matemático proporcionará en los niños razonamientos mentales y estructuras cognitivas que posibilitan la obtención de la información y toma decisiones. Esto a su vez potenciará una comunicación adecuada y una consecución de solución de problemas en cada niño y niña. Una conclusión podría ser que la comunicación misma vista desde el lenguaje, se ve favorecida por el lenguaje matemático, generando un avance en la comunicación entre uno o más interlocutores, creando en los estudiantes nuevos conocimientos. En este sentido, las matemáticas ayudan a involucrar y desarrollar habilidades entre los niños y niñas, dado que estas habilidades requieren el uso de estrategias para comprender, analizar, interpretar y asociar los conocimientos que van creando, llegando a vincularse por completo en el entorno en el que se vive. Esta es una evidente muestra de la importancia de la lógica matemática en el desarrollo de los niños para un sentido de relación con el otro y con su entorno.

Alsina (2007). En sus trabajos de investigación se concentró especialmente hacia los docentes, mostrando un análisis profundo sobre si es posible que cada profesor de matemáticas pueda cambiar el comprender la resolución de problemas como un aprendizaje reflexivo. Esto es un modelo de formación que se fundamenta en las teorías socioculturales del aprendizaje humano. Parte desde la idea que el docente es el protagonista y el impulsor de su formación. A partir de estos datos pudo observar que se pusieron de manifiesto dos conceptos claramente diferenciados respecto a los problemas en la clase de matemáticas: los verdaderos problemas, que son situaciones nuevas de las que no se conoce la solución ni el camino para encontrar esta solución, por lo que implican la actividad heurística de la persona; y los ejercicios de aplicación, que sirven para aplicar un determinado contenido matemático que ha sido enseñado previamente e implican mecanizar Corts y De La Vega (2004).

Según Alsina (2006), el concepto de problema en las matemáticas que idean los maestros surge su utilidad en las aulas de clase. Ya que si el concepto de problema está concebido como una actividad heurística, los problemas son un recurso fundamental que permite el aprendizaje de las matemáticas mediante la estimulación del pensamiento racional. Mientras que, si se conciben los problemas en las matemáticas como un ejercicio de aplicación, poder dar solución a los problemas requieren una respuesta almacenada previamente en la memoria, lo que se concebiría como un bloque de contenido matemático que debe ser enseñado y memorizado.

El juego en la enseñanza de la matemática. Relevancia de la interacción social y de actividades lúdicas en la clasificación y organización de números en el preescolar.

El juego como herramienta pedagógica permite la mediación en los procesos de aprendizaje a través de la interacción y socialización de juego que es donde se construyen aprendizajes de forma cooperativa y autónoma. Autores como Tamayo & Restrepo (2016), mencionan que el juego se convierte en un escenario que toma gran importancia en los procesos enseñanza y aprendizaje, ya que, debido a su componente lúdico, se transforma en una estrategia altamente motivante para la participación de los sujetos en las diferentes actividades que se propongan. Por lo tanto, dentro del marco pedagógico, los juegos proporcionan los medios ideales para desarrollar en los sujetos capacidades de orden intelectual, pensamiento lógico matemático y dimensiones relacionadas con el equilibrio personal y de vínculo en el contexto social. Por lo tanto, es evidente la necesidad de abrir espacios en las aulas educativas para que el juego pueda tomar un lugar importante en las estrategias didácticas y metodológicas que se quieren implementar.

Esta actividad facilita la transformación del conocimiento y se convierte en mediador de los procesos de aprendizaje, pues su componente lúdico y motivador hace posible a los sujetos

acceder al conocimiento de una forma dinámica y participativa. Sin embargo, hay un factor importante en este proceso de enseñanza, y tiene que ver con la intencionalidad pedagógica y las estrategias didácticas que se implementen para llevar a cabo el juego. Para Puchaicela (2018), las estrategias didácticas son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica en la elección apropiada de las diversas técnicas y actividades para la enseñanza de todas las áreas de estudio, a fin de alcanzar de manera significativa y fructífera todos los objetivos educativos.

Esta actividad de juego tiene un efecto determinante en el desarrollo del niño por su alta interacción social con el entorno y los objetos. Dentro del juego, los niños socializan, aprender a escuchar y ser escuchados en la medida que evidencian que cada uno tiene un rol importante y puede dar a conocer sus intenciones. Para Puchaicela (2018), el juego es una de las estrategias didácticas más importantes para la enseñanza y aprendizaje en las matemáticas, ya que debido a su componente lúdico y motivador posibilita un aprendizaje muy significativo. Estudios realizados por este autor demostraron que origen del conocimiento lógico-matemático está en la interacción del niño con los objetos y, más concretamente, en las relaciones que a partir de alguna actividad establece con ellos. A través de la manipulación y el uso de sus sentidos (tacto, olfato, vista e inclusive gusto al introducirlo en su boca) descubre las características de los objetos y comprende también las relaciones entre sus pares, sus padres y las personas más cercanas con las que se relacione. Estas relaciones permiten organizar, agrupar, comparar. No están en los objetos como tal, sino que son una construcción mental del niño sobre lo que observa y comprueba de las relaciones que encuentra y detecta.

Es importante mencionar que, para que estos procesos se den efectivamente, el docente debe ser un sujeto activo en el aula, buscando conocer constantemente los pensamientos de cada

uno de los estudiantes. Esto quiere decir que debe estudiar y observar los niños por individual en los momentos que se hacen uso de los conceptos físicos y lógicos.

La educación en el área de las matemáticas

Durante los últimos 10 años las políticas públicas educativas en Colombia se han transformado en lo que se refiere a primera infancia. Teniendo en cuenta el Plan Decenal de Educación (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y la formulación de la política Educativa para la Primera Infancia (De Certain, 2009) , el objetivo central de cualquier área del conocimiento está en brindar atención integral a los niños y niñas de 0 a 5 años. Lo anterior hace que se garantice su ingreso y permanencia durante los distintos ciclos de escolaridad formal. Al hablar de atención integral no se tienen en cuenta solamente los aspectos asistenciales sino que se incluyen reflexiones alrededor de los procesos educativos y de la formación. A pesar de que esto se encuentra estipulado en la Constitución Política de Colombia la cual expresa: “la educación será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y comprenderá como mínimo un año de preescolar” se reafirma en las políticas educativas del Ministerio de Educación Nacional a través del decreto 2247 de 1997, en el cual se formulan los lineamientos curriculares del preescolar (citado en Cadavias, 2014). En ellos, se entiende que el niño es un sujeto activo, pero sobre todo que es el centro del proceso pedagógico en el cual todas sus dimensiones deben integrarse: ética, estética, corporal, cognitiva, comunicativa, socio-afectiva y espiritual. Por esta razón, no se busca desligar cada área de conocimiento, sino que en función de núcleos donde se fortalezcan las interacciones sociales, el reconocimiento de sí mismo y los procesos cognitivos de comunicación, convivencia, derechos y deberes se trabaje en el desarrollo humano. Es por esto que se habla de competencias: Aprender a hacer, aprender a vivir juntos (interrelaciones) y aprender a ser (autonomía). Para que

efectivamente se logren estas metas, el proceso pedagógico se enmarca en tres principios: integralidad, donde el niño se asume como un ser único y social; participación, trabajando en grupo e intercambiando ideas; y la lúdica, donde el juego es el contexto y la acción para fortalecer su actividad creadora. Se toman como punto de partida la realidad de cada niño puesto que su cotidianidad puede ser una fuente inagotable de preguntas y respuestas como insumos para su crecimiento y aprendizaje.

Concretamente, según el ministerio de educación, las matemáticas deben concebirse como una actividad en la cual el aprendizaje del estudiante se genere “haciendo matemáticas”, de manera que planeando y resolviendo distintas situaciones problema, se promueva el desarrollo de competencias matemáticas. Por otro lado y de acuerdo con los lineamientos curriculares “los recursos se hacen mediadores eficaces en la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de las matemáticas y en el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos” (Gómez, 2010). En consecuencia el uso de los recursos en el espacio de aprendizaje garantiza las experiencias y reflexiones que se quieren generar para mediar la construcción de significados y comprensiones.

Currículo de las matemáticas

En este apartado se desarrollarán de manera muy concreta los lineamientos curriculares de matemáticas usados por el Ministerio Nacional de Educación (Ministerio de Educación Nacional, 1998) como referente para los maestros en la ejecución de sus prácticas docentes. Tal y como lo define el Ministerio de Educación Nacional un “currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos

humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.” (Gomez, 2010)

Para crear un currículo y llevarlo a cabo es importante dejar claro que saber matemáticas no es simplemente aprender y memorizar definiciones, sino que es preciso usarlas y aplicarlas. Sabemos que en ocasiones al pensar en matemáticas prácticas se recurre a los problemas, pero se olvida que encontrar buenas preguntas y buenos problemas es tan importante como encontrarles soluciones. Un buen desempeño por parte del alumno en esta área significaría que este esté en capacidad de actuar, formular, comprobar y construir modelos, conceptos, lenguajes, teorías y a que su vez estas sean compartidas e intercambiadas por otros. Para que esto realmente sea posible en un aula es el profesor quien debe proponer situaciones que potencien el interés por aprender mediante situaciones que puedan vivir y en las que las soluciones aparezcan como las decisiones óptimas a los problemas planteados.

De manera que por parte de los maestros se espera que recontextualicen y se apersonen de los conocimientos, dado que son ellos quienes se van a convertir en el conocimiento del alumno. En palabras más concretas el reto está en a partir de condiciones naturales hacer que el conocimiento tenga sentido para él. Cada conocimiento debe nacer de la adaptación a una situación específica. Se busca entonces que el profesor logre crear o simular una mini sociedad científica en donde mediante el lenguaje se solucionen debates e inquietudes. Los maestros deben dar a sus alumnos los medios para encontrar la historia particular que se les ha hecho vivir de manera que el saber que se les quiere ofrecer sea cultural y comunicable.

Adentrándonos en términos más curriculares existen unos conocimientos básicos que deben ser trabajados en preescolar y primaria que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas. Estos procesos específicos

buscan desarrollar el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional, entre otros. En otras palabras, sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos. El objetivo de enseñar las habilidades del pensamiento no se debería considerar, por tanto, como algo opuesto al de enseñar el contenido convencional sino como un

La enseñanza de las matemáticas

Autores como Federici (2004), mencionan que una de las más grandes preocupaciones de la educación en Colombia es la deserción escolar cuya causa principal es el fracaso en el aprendizaje de la matemática. Investigaciones realizadas en educación matemática señalan que las dificultades de los estudiantes se deben tanto a la complejidad de los conceptos como a las metodologías. Estos conceptos matemáticos, son transmitidos a los estudiantes de forma errónea, pues no tienen un tiempo prolongado en el que puedan ser desarrollados y puestos en práctica con ayuda del docente. Otra causa de estas dificultades es la concepción que tienen los estudiantes sobre de la educación matemática como una enseñanza tradicional y poco innovadora. Por lo tanto, es importante reflexionar sobre el cambio que debe tener la enseñanza en esta área para que los estudiantes puedan superar miedos y cambiar la perspectiva que tienen en cuanto al aprendizaje de la educación matemática. Federici (2004), hace una fuerte crítica la enseñanza tradicional y afirma que esta educación consiste en aprender a manipular números y figuras geométricas. Sin embargo, no es pertinente y significativo enseñar las matemáticas de forma mecánica y repetitiva como se implementa a través de enseñanza tradicional, ya que llevar a cabo esta metodología rígida y sin trascendencia no promueve en los estudiantes un aprendizaje significativo. Enseñar matemáticas

hace posible que los estudiantes reflexionen y comprendan los conceptos. No basta solo con realizar operaciones, contar y calcular.

Estudios realizados por Federici (2004), demostraron que existen errores metodológicos que se convierten en una barrera para la enseñanza eficaz de las matemáticas en el aula. Estas tienen que ver con las palabras inadecuadas que usa el docente para ayudarle al niño a salir de la dificultad. Esto implica la manipulación de símbolos abstractos que, en efecto, se considera como una ayuda temporal porque a largo plazo se convierten en obstáculos para el aprendizaje de los niños. Es rol del docente usar las palabras y conceptos adecuados al momento de enseñar matemáticas para que los estudiantes puedan identificar y desarrollar los temas de manera significativa. Adicionalmente, el autor menciona que otra de las barreras tiene que ver con el diseño del currículo. Este estipula una serie de temas y actividades que las docentes deben llevar a cabo en el aula, pero sin embargo no tiene en cuenta el contexto y los ritmos de aprendizaje, es por esto que se diseñan y ejecutan actividades, temas que la docente no tiene la posibilidad de modificar y ajustar de acuerdo a las necesidades de los estudiantes. El diseño del currículo evita los saltos conceptuales o epistemológicos necesarios para avanzar en el conocimiento.

Según Federici (2004), estas dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se generan por el tipo de enseñanza tradicional que implementan las docentes en el aula de clase, pues no generan en el estudiante un proceso cognitivo que le permita reflexionar sobre su propio aprendizaje. De aquí la importancia de resignificar las prácticas educativas y generar nuevas estrategias didácticas que generen en los estudiantes aprendizajes reales y significativos. Por tal motivo, la importancia de las matemáticas en algunos casos se ve invisibilizada por los docentes y los mismos niños que no les ven una utilidad profunda a las matemáticas. Teniendo en cuenta que vivimos en un mundo de avances tecnológicos y de manejo de información, las matemáticas son

consideradas poco creativas, o aburridas, pero traen en sí mismas un sin límite de aplicaciones sin el cual el mundo moderno no sería posible. Las matemáticas son una materia difícil que requiere grandes inversiones de tiempo y de conocimiento. Esta mala reputación viene como consecuencia de una enseñanza abstracta en las aulas de clase de la escuela primaria. Si bien es cierto que las matemáticas son abstractas en sí mismas, se debe trabajar con los estudiantes en las aplicaciones a las ciencias y la tecnología que cambie la percepción entre los niños y jóvenes.

De acuerdo con Kadosh y Dowker (2015) existe una relación entre las habilidades numéricas de los niños a la edad de 11 años al finalizar la primaria y las habilidades a temprana edad. Las habilidades numéricas aprendidas a temprana edad son el fundamento del todo el conocimiento posterior y a no ser que estas sean aprendidas completamente el avance de los estudiantes será lento y desordenado. De igual manera, estudios revelan que aquellos estudiantes que lograron obtener fuertes habilidades numéricas a temprana edad se mantendrán siempre con mejores resultados que aquellos que no, inclusive en estudios de secundaria y universitarios.

Las pruebas PISA muestran una clara diferencia entre los resultados obtenidos por Colombia y otros países latinoamericanos con respecto a países asiáticos o norteamericanos. Como se muestra en la tabla 1, los países latinoamericanos y en el caso particular de Colombia, se observa que más del 70% de los estudiantes se ubicaron debajo del nivel 2 de matemáticas. Este nivel indica un pobre desempeño en la prueba de matemáticas e invita a revisar en los colegios la metodología de la enseñanza de las matemáticas, desde el aprendizaje de conceptos básicos hasta llegar a conceptos macros de las matemáticas en los estudiantes.

Tabla 1. Porcentaje de estudiantes en Matemáticas, Lectura y Ciencias

Países	Matemáticas		Lectura		Ciencia	
	Debajo nivel 2	Niveles 5 y 6	Debajo nivel 2	Niveles 5 y 6	Debajo nivel 2	Niveles 5 y 6
Argentina	66,5	0,3	53,5	0,5	50,9	0,2
Brasil	67,1	0,8	49,2	0,5	53,7	0,3
Chile	51,5	1,6	41,1	0,4	34,5	1,0
Colombia	73,8	0,3	51,4	0,3	56,2	0,1
Costa Rica	59,9	0,6	32,4	0,6	39,3	0,2
México	54,7	0,6	33,0	0,6	47,0	0,1
Perú	74,6	0,6	59,9	0,5	68,5	0,0
Uruguay	55,8	1,4	47,0	0,9	46,9	1,0
OCDE	23,1	12,6	18,0	8,4	17,8	8,3
Finlandia	12,3	15,3	11,3	13,5	7,7	17,1
Francia	22,4	12,9	18,9	12,9	18,7	7,9
Estados Unidos	25,8	8,8	16,6	7,9	18,1	7,5
Shanghái - China	3,8	55,4	2,9	25,1	2,7	27,2

Nota: Tomado de: Tiramonti, G. (2014). Las pruebas PISA en América Latina: resultados en contexto

De acuerdo con investigaciones realizadas por Hsie, Law, Shy, Wang y Tang (2011), países como Singapur centran su enseñanza de las matemáticas en la construcción y resolución de problemas y un entendimiento profundo de los conceptos matemáticos. Adicionalmente, los autores mencionaron que en las aulas de los países asiáticos con altos estándares existen dos categorías básicas de entendimiento. La primera es relacionada con los conceptos e ideas básicas de las matemáticas que edifican la distintiva estructura del conocimiento y llevan a una coherente e interrelacionada composición de los conceptos, hechos, propiedades, operaciones, principios y

procedimientos. La segunda categoría de entendimiento está relacionada con habilidades y procedimientos que envuelven no solamente la resolución exacta de operaciones, sino también el razonamiento en la solución de procesos, la familiaridad de patrones y las reglas lógicas.

La presente investigación partió con el desarrollo de herramientas lúdicas que aporten al aprendizaje de conceptos matemáticos a través del juego y su validación en aulas de clases. Permite proveer herramientas útiles que sirvan de apoyo a los docentes en su labor diaria y faciliten la apropiación de los conceptos de números cardinales y ordinales en niños de primaria, convirtiéndose en un estudio que ofrece alternativas a la enseñanza magistral de las matemáticas y que permita ampliar las habilidades de solución de problemas en los niños.

Metodología

Este estudio parte de un enfoque cuantitativo, ya que plantea un problema de estudio delimitado y concreto, además del uso de técnicas como recolección de datos para dar cuenta de los objetivos planteados por medio de mediciones numéricas (Hernández, Fernández y Bautista, 1998). El diseño es de corte transversal, ya que se realizó una única medición en un momento o tiempo determinado, lo que facilitara el conocimiento del estado actual de las variables a trabajar (conteo, adquisición de números cardinales y ordinales). Finalmente, el alcance de este estudio es de tipo descriptivo, el cual permitirá retratar como los niños logran caracterizar los números ordinales y cardinales.

Para esta investigación se dividieron en dos grupos los niños de acuerdo a su grado escolar. El primer grupo se conformó con 8 niños (4 hombres y 4 mujeres) que cursaban el grado jardín. El segundo grupo fue conformado por 8 niños (4 mujeres y 4 hombres) que cursaban el grado transición. A cada niño y niña se le presentó dos fases que constituyen el total del procedimiento, la primera fase se les presentó La Estrategia El Tren Ordinal, mientras que en la segunda fase se les presentó Las Estrategia de Aprendizaje Números Cardinales jardín y Preescolar.

Participantes

En este estudio participaron 16 niños con edades entre los 4 a 5 años. Provenientes del colegio Técnico República de Guatemala I.E.D de carácter público de la ciudad de Bogotá. El criterio de selección de la institución fue por conveniencia, dado el acceso que se tenía a ella. Esta institución se caracteriza porqué la investigadora en su practica universitaria encontró que existía una alta necesidad para mejoramiento en las matemáticas.

El criterio de selección de los niños para entrar a esta investigación inicialmente fue que estuvieran cursando el grado jardín y transición. Luego se ubicaron niños y niñas con edades entre los 4 y 5 años. Inicialmente se considero realizar un muestreo aleatorio. Seguido a esto se envió los consentimientos de padres de familia y al estudiante para su diligenciamiento y autorización. Sin embargo, para facilitar el proceso de investigación, se busco que los participantes tuvieran una disposición a la interacción con los docentes y con una atención elevada. La muestra surgió entre los niños que cumplieron los criterios anteriormente mencionados y se priorizaron 16 de ellos.

Los participantes se agruparon en dos grupos de acuerdo a su grado escolar. Se uso la técnica de emparejamiento para igualar los grupos por la variable edad y sexo. El primer grupo se conformó con 8 niños (4 hombres y 4 mujeres) que cursaban el grado jardín con edades entre los 4 y 5 años. El segundo grupo fue conformado por 8 niños (4 mujeres y 4 hombres) que cursaban el grado transición con edades entre los 4 y 5 años.

Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para esta investigación fueron: El Tren Ordinal y Números cardinales. El instrumento Tren Ordinal tiene como objetivo explorar la adquisición de números ordinales en niños. Este instrumento consta de dos partes fundamentales, la primera parte consta de 12 preguntas con una única respuesta, las opciones de respuesta van del número 1 al 10 y están sujetas a la posición que se encuentra el vagón o la metáfora de las preguntas (Ver apéndice # 1). No obstante, la pregunta siete se encuentra dividida en tres sub - preguntas para indagar como el participante logra organizar números. La segunda parte es el registro fotográfico del tren que realizo el participante para contrastar las respuestas.

El segundo instrumento es la estrategia didáctica Números Cardinales, esta cartilla tiene como objetivo caracterizar la adquisición de los números ordinales. Este instrumento consta de 13 preguntas en la parte inicial (para el grupo 1 en la pregunta siete solamente se divide en dos sub preguntas 7.1 y 7.2 (Ver apéndice # 2). Mientras que para el grupo 2 se presentan tres preguntas, 7.1, 7.2 y 7.3). La segunda parte en este instrumento es la creación de un dibujo por parte del niño con los osos que tiene sobre la mesa (Ver apéndice # 3).

Procedimiento

La presente investigación consta de dos fases para cada uno de los dos grupos de niños participantes. A continuación, se describe cada una de las fases de la investigación:

Etapas 1.

Previamente a la presentación de los instrumentos, se realizó una pequeña prueba piloto para ajustar el tiempo de la implementación y si las preguntas se adaptaban gramaticalmente y comprensiblemente a la población. Se usaron tres participantes que no están dentro de los resultados para realizar dicha prueba piloto. Luego se clasificó a los participantes en dos grupos de igual cantidad cada uno (7 niños en cada grupo). El primer grupo está conformado por niños y niñas de grado jardín. El segundo grupo está conformado por niños y niñas de grado transición. En esta etapa se presentará al acudiente o padre de familia el consentimiento informado donde se le mencionará el procedimiento que se hará con el niño y que las actividades serán grabadas bajo el código ético y la información será salvaguardada bajo dichos principios. Seguido a esto, se presentará el asentimiento informado al niño de forma didáctica para su fácil comprensión y donde el niño acepte su participación en esta investigación.

Etapas 2.

En esta etapa se da inicio a la presentación del instrumento llamado El Tren Ordinal a cada uno de los participantes de forma individual. En la primera parte el niño elige una de las locomotoras y 9 de los vagones que tiene al frente. Seguido a esto, el niño ubica los vagones en orden de acuerdo a su criterio. Posteriormente, el investigador realizará las 10 preguntas del protocolo de registro y consignará los datos en la hoja de registro (ver anexo 1). Finalmente, el investigador toma una foto al tren que realizó el niño y hace el conteo de los aciertos que tuvo con respecto a las 10 preguntas del registro, anotando al final del protocolo de registro el número de aciertos.

Etapas 3.

En esta fase se le presenta a los niños del grupo de 5 a 6 años se le presenta a Estrategia de Aprendizaje Números Cardinales Preescolar. Inicialmente, se le entregará al niño 4 osos de color verde y se iniciará con la primera pregunta del protocolo de registro (ver anexo 2). Seguido a esto se le entregarán los 3 osos de color naranja y se le hará la segunda pregunta. Finalmente se le entregarán 5 osos de color azul para hacerle desde la pregunta tres hasta la pregunta seis. Luego, Se le mostrarán al niño dos cartas donde se encuentran los números del 1 al 10 (un número por carta) y se le pedirá al niño que verbalmente diga los números que ve en cada una de las cartas y después ubicarlas de menor a mayor de acuerdo al número de la carta (esta parte corresponde a la pregunta siete). Posteriormente, se le entregará al niño tres grupos de osos conformados de la siguiente manera: 2 osos amarillos, 7 osos rojos y 4 osos morados. Con el cual se le harán las preguntas desde la ocho hasta la trece del protocolo de recolección de dato (El investigador debe hacer los movimientos sugeridos en cada pregunta que se mencionan en el protocolo de

registro). luego, se le pedirá al niño que en un papel blanco escriba la respuesta y la lea en voz alta.

Finalmente, se le pedirá al niño que haga un dibujo de los osos y debajo escriba el número total de los osos dibujados por color, diferenciándolos como grupos. Mientras que, al grupo de 4 a 5 años se les presenta la Estrategia de Aprendizaje Números Cardinales Jardín, se le entregará al niño 2 osos de color verde y se iniciará con la primera pregunta del protocolo de registro (ver anexo 3). Seguido a esto se le entregarán los 3 osos de color naranja y se le hará la segunda pregunta. Finalmente se le entregarán 5 osos de color azul para hacerle desde la pregunta tres hasta la pregunta seis. Luego, Se le mostrarán al niño dos cartas donde se encuentran los números del 1 al 10 (un número por carta) y se le pedirá al niño que verbalmente diga los números que ve en cada una de las cartas y después ubicarlas de menor a mayor de acuerdo al número de la carta (esta parte corresponde a la pregunta siete).

Posteriormente, se le entregará al niño tres grupos de osos conformados de la siguiente manera: 2 osos amarillos, 7 osos rojos y 4 osos morados. Con el cual se le harán las preguntas desde la ocho hasta la trece del protocolo de recolección de dato (repetiendo los mismos pasos del otro grupo). luego, se le pedirá al niño que en un papel blanco escriba la respuesta y la lea en voz alta. Finalmente, se le pedirá al niño que haga un dibujo de los osos y debajo escriba el número total de los osos dibujados por color, diferenciándolos como grupos

Por último, se le dará las gracias al participante y su acudiente para dar por cerrada la sesión de registro de datos.

Consideraciones Éticas.

Para este trabajo se siguieron los principios establecidos en la **Resolución 008430 de octubre 4 de 1993** del Ministerio de Salud de Colombia y en la **Declaración de Helsinki; Reporte Belmont; Pautas CIOMS; GPC/ICH**, sobre el trabajo de investigación con seres humanos.

Para este trabajo se retoma lo expuesto en primera medida con el respeto a las personas, el cual está evidenciado en la protección de sus datos personales y el manejo por parte del investigador de una forma respetuosa y conservando la integridad del participante en cada uno de los momentos de la implementación. Como segunda medida se utilizó el consentimiento informado (apéndice #4) para padres de familia, en este documento se le explicaba al padre de familia la metodología de la investigación, se mencionó que este trabajo no contenía un riesgo físico o psicológico para el niño, no utiliza métodos invasivos y que su objetivo era indagar el conocimiento que tienen los niños con respecto a los números ordinales y cardinales. El tercer punto sobre la selección de la muestra, se enmarcó en la homogeneidad de los grupos de acuerdo al curso que se encontraban y la edad que tenían, no se realizó algún tipo de discriminación por su sexo o si presentaba algún tipo de discapacidad.

Limitaciones del estudio.

A continuación, se describe las limitaciones que tuvo este trabajo de tesis como investigación. El primero de ellos radica en la cantidad de individuos que tiene como muestra este estudio. Ya que, como una muestra pequeña de participantes sus resultados no son generalizables o comparados a la población escolar colombiana, Sin embargo, este estudio permite crear hipótesis y dar una aproximación al fenómeno de la adquisición de números ordinales y cardinales en niños de primera infancia. Otro punto importante es un bajo control de algunas variables que pudieron

influir en los resultados, como, por ejemplo, el haber tenido un control sobre la variable profesor su metodología de enseñar las matemáticas, conocimiento de metodologías de aprendizaje en el hogar y practicas educativas que tenga el niño para desarrollar tareas. La ultima limitación esta enmarcada en que la investigadora se encontraba fuera del país, lo cual no se pudieron hacer ajustes a profundidad en el instrumento durante la aplicación, lo que conllevo a que hubo algunos registros extras de estudiantes iniciales que sirvieron para ajustar la presentación de la encargada de realizar las evaluaciones.

Resultados

Los resultados iniciales muestran los datos individuales de cada uno de los participantes en los dos instrumentos de este trabajo. Seguido a esto, se presentará los resultados globales de cada uno de los instrumentos en cada uno de los grupos.

¿Cómo está caracterizada la adquisición individual de los niños del grupo 1?

A continuación, Los resultados del grupo uno que corresponde a los niños con edades entre los 4 y 5 años, se muestran a continuación:

Participante número uno.

Participante de 4 años de edad cursando grado jardín, en el tren ordinal obtuvo tres aciertos y siete errores, esto muestra que más del 70% de las respuestas son equivocadas con respecto a la media esperada con el juego.

En cuanto al instrumentó de número cardinal obtuvo once aciertos y cuatro errores, evidenciando que su desempeño es bueno para el grupo de edad y curso académico en el que se encuentra.

Tabla N°2. Respuestas del participante número 1 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Acierto	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	No aplica	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 1 del grupo 1.

Participante número dos.

Niña de 4 años de edad cursando grado jardín, en el tren ordinal obtuvo 90% de errores y 10% preguntas que no fueron respondidas por la niña, esto quiere decir que obtuvo una tasa baja de respuesta con respecto al grupo y ningún acierto frente al juego.

En cuanto al número cardinal obtuvo 53,33% aciertos, 40% errores y 6.66% no responde, en el que se puede observar que su desempeño es de un rango medio.

Tabla N°3. Respuestas del participante número 2 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	Error	Error	Error	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Acierto	Error	Acierto	No aplica	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Error	No responde

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 2 del grupo 1.

Participante número tres.

La participante de 4 años de edad que se encuentra cursando grado jardín, en el tren ordinal obtuvo dos respuestas correctas de diez, de igual manera no respondo dos de ellas y las restantes fueron negativas.

En cuanto al número cardinal respondió nueve preguntas correctas de quince. En el que se observa que la mayoría fueron respuestas acertadas y demostrando que tiene un nivel promedio de la adquisición del número cardinal.

Tabla N°4. Respuestas del participante número 3 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	No responde	Error	Error	Acierto	Error	Acierto	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Acierto	Error	Error	No aplica	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 3 del grupo 1.

Participante número cuatro.

Niña de 4 años de edad se encuentra en el grupo de jardín y en sus respuestas en cuanto al tren ordinal se vio reflejado cuatro aciertos, cinco errores y una pregunta que no responde. Al igual que las niñas anteriores del grupo 2, se observa que la adquisición del número ordinal es baja.

En cuanto al número cardinal obtuvo doce respuestas correctas y tres respuestas en forma de error. Sin embargo, se ve que el porcentaje es alto en cuanto a su conocimiento en cuanto a la formación de la adquisición del número cardinal.

Tabla N°5. Respuestas del participante número 4 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	Acierto	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Error	Error	No aplica	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 4 del grupo 1.

Participante número cinco.

Participante de 4 años de edad cursando grado jardín, en el tren ordinal obtuvo 40% de aciertos, un 50% de errores y un 10% preguntas que no fueron respondidas por el niño, esto quiere decir que obtuvo una tasa baja de respuesta correctas con respecto al juego.

En cuanto al número cardinal obtuvo un 6,66% aciertos y un 93,33% errores, en el que se puede observar que su desempeño es bajo y fue el niño con el porcentaje mas bajo en números cardinales dentro de toda la prueba.

Tabla N°6. Respuestas del participante número 5 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	Error	Error	Acierto	Acierto	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Acierto	Error	Error	No aplica	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 5 del grupo 1.

Participante número seis.

El participante de 4 años de edad que se encuentra cursando grado jardín, en el tren ordinal obtuvo dos respuestas correctas de diez, de igual manera no respondo una de ellas. Esto muestra que su porcentaje en cuanto a la adquisición del número ordinal es bajo es solo un quinto.

En cuanto al número cardinal respondió nueve preguntas correctas de quince. En el que se observa que a diferencia del tren ordinal tiene un porcentaje alto en la adquisición del número cardinal.

Tabla N°7. Respuestas del participante número 6 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Acierto	Error	Error	No aplica	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 6 del grupo 1.

Participante número siete.

Niño de 4 años de edad se encuentra en el grupo de jardín y en sus respuestas en cuanto al tren ordinal se vio reflejado solo un aciertos y nueve errores. Se ve reflejado que la taza en cuanto al número ordinal sigue siendo baja en cuanto a niños y niñas del grado jardín.

A diferencia en la adquisición del número cardinal obtuvo trece respuestas correctas y dos respuestas en forma de error. Esto quiere decir que el porcentaje en el número cardinal es alto y fue uno de los dos niños que respondió correctamente la pregunta número 7 que es a nivel del reconocimiento del número en forma de símbolo y no solo como cantidad. Cabe resaltar que fue el único de su grupo de jardín que logró hacer esta relación.

Tabla N°8. Respuestas del participante número 7 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Acierto	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Acierto	No aplica	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Acierto

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 7 del grupo 1.

Participante número ocho.

El ultimo participante hombre de 4 años de edad cursando grado jardín, en el tren ordinal obtuvo un 100% de errores, esto quiere decir que es uno de los 3 niños de toda la prueba en números ordinales que no obtuvo ni un acierto, por lo tanto se ve reflejada la tasa baja en cuanto la adquisición del número ordinal.

En cuanto al número cardinal obtuvo un 46,66% aciertos y un 53,33% errores, en el que se puede observar que su desempeño es medio en cuanto a la tasa promedia del juego.

Tabla N°9. Respuestas del participante número 8 del grupo 1.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	Error	Acierto	No aplica	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Error	Acierto

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 8 del grupo 1.

¿Cómo está el grupo 1 en general con respecto a la adquisición de números ordinales?

Los resultados de la medición con el instrumento del Tren Ordinal en los niños con edades de 4 a 5 años que corresponden al grupo 1 evidencian que, la pregunta donde hubo un mayor número de aciertos fue la número seis, donde se le preguntaba al niño cual era el vagón en el que iba con respecto a la posición hipotética de su mamá en el tren. La segunda pregunta que obtuvo un alto porcentaje de aciertos fue la número uno, sin embargo, los resultados evidencian que también tuvo un similar registro de errores (4 desaciertos y 4 aciertos).

Los resultados en la grafica 1, evidencian un alto porcentaje de desaciertos en la mayoría de las preguntas por parte de los niños, siendo las preguntas número tres, siete, ocho y diez las que más tuvieron este tipo de respuestas. Se observa que estas preguntas en particular buscaban que el

niño lograra identificar una posición de un vagón con respecto a otra persona, determinando en su mayoría si el niño podía clasificar los objetos en un ambiente.

Figura N°1. Total de respuestas de los niños en el Instrumento del Tren Ordinal.

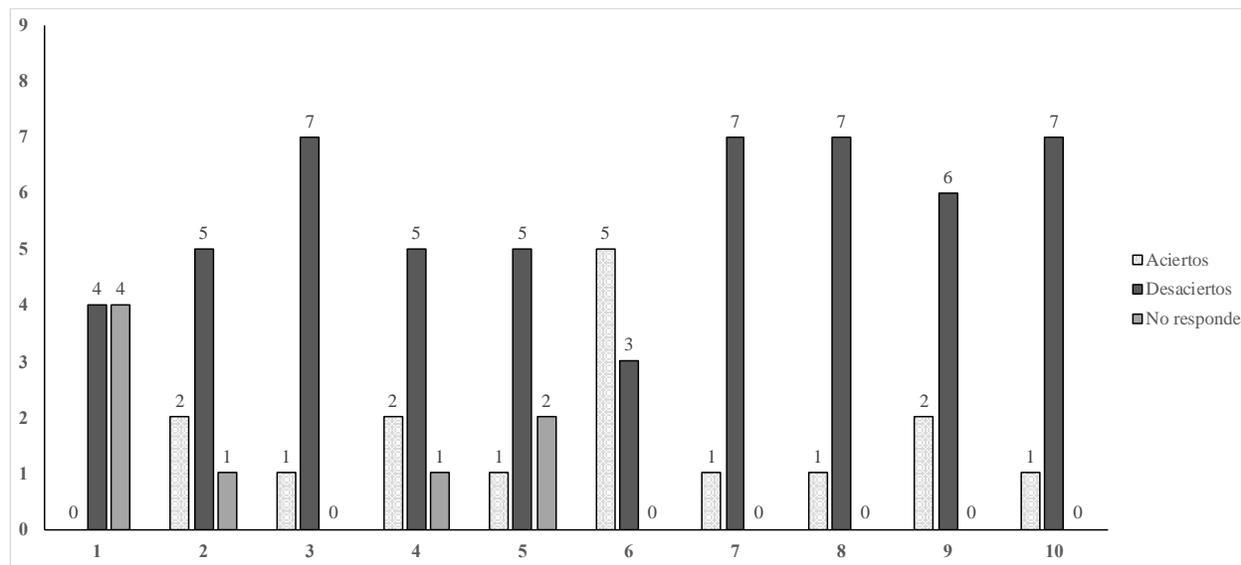


Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del grupo 1.

La grafica 1 que recoge el general de los datos en la respuesta al instrumento Tren Ordinal, evidencia que existe un alto porcentaje de respuestas en el ítem de no responde entre los niños. Siendo la pregunta uno con el mayor porcentaje (50%) de los estudiantes que no respondió a esta pregunta.

¿Cómo está el grupo 1 en general con respecto a la adquisición de números cardinales?

La mayoría de estudiantes reportaron la cantidad exacta de osos de color verde que el investigador colocó sobre la mesa (7 estudiantes) en la pregunta 1. Solamente un estudiante menciona otro valor que no era el correcto de la cantidad de osos. A diferencia del instrumento del Tren Ordinal, los niños lograron una mayor cantidad de respuestas correctas en cada uno de los

ítems del instrumento. Las preguntas con un mayor número de respuestas correctas fueron: La número 1, la cual menciona la cantidad de osos que tiene en la mano el investigador. La pregunta número 7.1, donde el estudiante tenía que organizar en orden los números de las tarjetas. La pregunta 8, donde se le preguntaba al niño, cuantos osos de color amarillo nuevos había. Finalmente la pregunta 11, la cual hacía referencia a la cantidad de osos de color amarillo que quedaron en el grupo.

Figura N°2. Total de respuestas de los niños en el Instrumento del número cardinal.

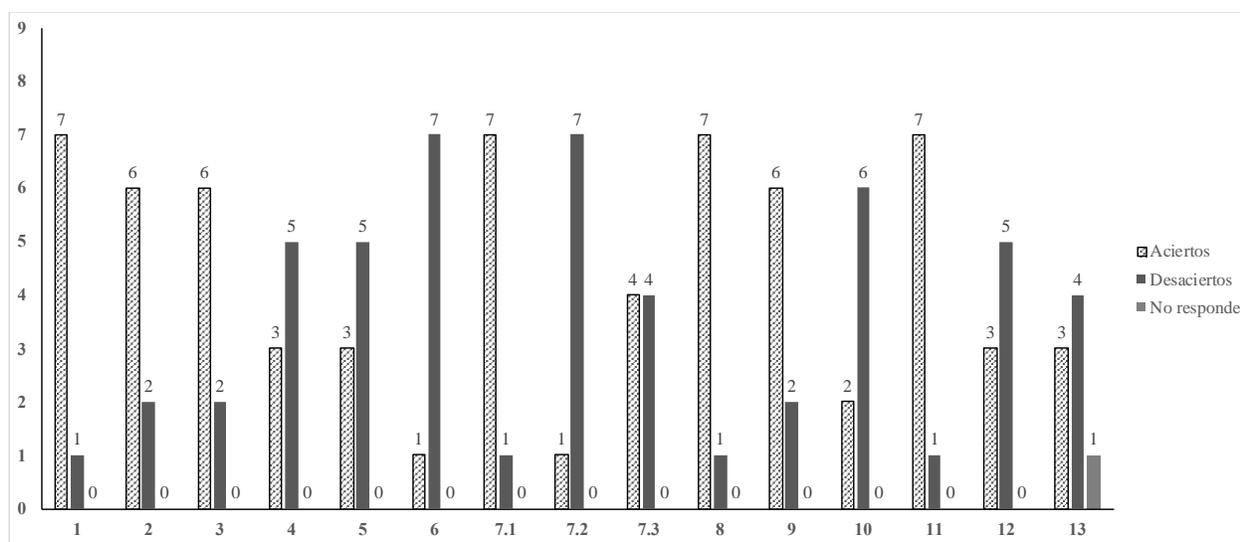


Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del grupo 1.

¿Cómo está caracterizada la adquisición individual de los niños del grupo 2?

Participante número nueve.

Participante hombre del grupo 2 que se encuentra cursando transición y tiene 5 años de edad. Este participante en el tren ordinal obtuvo seis respuestas correctas de diez, esto quiere decir que obtuvo tres quintos positivos en la adquisición del número ordinal, esta por encima de la media.

En cuanto al número cardinal respondió trece preguntas correctas de quince. En el que se observa tiene un porcentaje alto en la adquisición del número cardinal. A este niño se le hizo el juego del número cardinal para jardín, para ver el impacto y la diferencia entre los otros estudiantes de transición. Con respecto a esto, se observó que el participante fue el segundo niño que pudo responder correctamente la pregunta 7 donde se le muestra dos cartas con dos números y sabe ordenarlas de menor a mayor, por lo tanto el juego fue muy fluido y se ve reflejado en sus respuestas que su nivel es alto para su desarrollo en cuanto a la adquisición del número cardinal.

Tabla N°10. Respuestas del participante número 1 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Acierto	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 1 del grupo 2.

Participante número diez.

La participante del grupo de transición con 5 años de edad, muestra que en el tren ordinal tiene cuatro aciertos y seis errores. En el que se puede ver que al igual que el grupo número uno de jardín, los participantes de transición también tienen una tasa baja en el desarrollo de la adquisición del número ordinal.

A diferencia del tren ordinal, en el número cardinal tiene once aciertos y cinco errores, en cuanto a la adquisición del número cardinal como cantidad, el porcentaje fue muy alto, pero en relación a la pregunta siete de identificar los números como símbolo y ordenarlos, se encontró una dificultad. Sin embargo fue una de las participantes con mas porcentaje alto de aciertos en esta área.

Tabla N°11. Respuestas del participante número 2 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Acierto	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	No responde	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Acierto	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 2 del grupo 2.

Participante número once.

Esta estudiante de 5 años en el grado transición, tuvo un registro del 80% de errores en el tren ordinal y un 20% de no responde. Siendo la única mujer del grupo dos que su porcentaje en cuanto a respuestas acertadas es del 0%.

Igualmente pasando al juego del número cardinal, su porcentaje de preguntas acertadas es de 31,25% y obtuvo un 68,75% de respuestas como error. Esto quiere decir, que su tasa en cuanto a la adquisición del número ordinal y cardinal es baja.

Tabla N°12. Respuestas del participante número 3 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	No responde	Error	Error	Error	No responde	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 3 del grupo 2.

Participante número doce.

Esta participante en el tren ordinal obtuvo cuatro respuestas correctas de diez, teniendo el mismo resultado de preguntas que no respondió y las restantes como error. Esto quiere decir, que obtuvo dos quintos positivos en la adquisición del número ordinal, esta por debajo de la media.

En cuanto al número cardinal respondió siete preguntas correctas de dieciséis. Lo que muestra que tuvo un aproximado del 50% de respuestas en el juego del número cardinal.

Tabla N°13. Respuestas del participante número 4 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Acierto	No responde	Acierto	No responde	No responde	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 4 del grupo 2.

Participante número trece.

Niña de 5 años de edad cursando transición obtuvo como resultados positivos en el juego el tren ordinal dos aciertos y como resultados negativos, se encontró siete errores y una respuesta que no se contesto. La tasa es baja como lo han reflejado los otros estudiantes.

En cuanto al juego del número cardinal se encontró seis preguntas positivas y diez respuestas negativas como error. Se muestra que los dos porcentajes en cuanto a la adquisición del número ordinal y cardinal es de una tasa baja.

Tabla N°14. Respuestas del participante número 5 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Error	Acierto	Error	Error	No responde	Acierto	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	Error	Error	Acierto	Error	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 5 del grupo 2.

Participante número catorce.

Participante hombre que cursa transición y tiene 5 años de edad, arroja como resultado en el tren ordinal un 10% de respuestas asertivas, igualmente un 10% que no se contestaron y un 80% de respuestas con error. Se encuentra tasa baja con respecto a la adquisición del número ordinal.

En cuanto al número cardinal se encuentra un 62,5% de aciertos en sus respuestas y un 37,5% de errores con las preguntas del juego. A diferencia del tren ordinal, en el juego del número cardinal obtuvo una tasa alta y tiene un desarrollo bueno en cuanto a esta adquisición del número cardinal.

Tabla N°15. Respuestas del participante número 6 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Acierto	Error	Error	Error	No responde	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 6 del grupo 2.

Participante número quince.

Niño de 5 años de edad cursando grado transición, arroja como resultados del juego, tren ordinal, un diez de diez respuestas negativas como error. Esto quiere decir, que su conocimiento en cuanto a los número ordinales es demasiado bajo.

En cuanto a los números cardinales obtuvo un medio de respuestas correctas, esto quiere decir que se encuentra en la media de los resultados del juego. Sin embargo, los dos juegos se encontraron como una tasa baja para este participante.

Tabla N°16. Respuestas del participante número 7 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica	Error	Error	Error	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Error	Acierto

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 7 del grupo 2.

Participante número dieciséis.

Participante de 5 años de edad que cursa el grado tercero, muestra en sus resultados del juego el tren ordinal tres preguntas en acierto y siete respuestas como error. Con este ultimo participante se ve que al igual que los demás la tasa de la adquisición del número ordinal es baja.

En el juego de números cardinales se encuentra nueve respuestas acertadas y seis preguntas que respondió como error. Sin embargo, en las respuestas positivas encontramos que fue uno de los niños que logro solucionar la pregunta siete en cuanto a la organización de las tarjetas de menor a mayor y se ve la adquisición del número.

Tabla N°17. Respuestas del participante número 8 del grupo 2.

	Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Pr.5	Pr.6	Pr.7	Pr.7.1	Pr.7.2	Pr.7.3	Pr.8	Pr.9	Pr.10	Pr.11	Pr.12	Pr.13
Tren Ordinal	Error	Error	Error	Error	Error	Error	Acierto	No aplica	No aplica	No aplica	Acierto	Error	Acierto	No aplica	No aplica	No aplica
Números Cardinales	Acierto	Acierto	Error	Error	Error	Error	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Acierto	Error	Acierto	Acierto	Error	Error

Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del participante número 8 del grupo 2.

¿Cómo está el grupo 2 en general con respecto a la adquisición de números ordinales?

Para el segundo grupo se observa que, tres estudiantes que corresponden al 50% del total del grupo acertó en la identificación del segundo vagón del tren, que corresponde a la pregunta número uno. A diferencia del grupo uno, en este grupo se evidencia un aumento en las respuestas acertadas en general de los estudiantes en todas las preguntas. Sin embargo, cabe aclarar que se evidencia un porcentaje elevado de respuestas incorrectas en este grupo de niños.

Figura N°3. Total de respuestas de los niños en el Instrumento del Tren Ordinal.

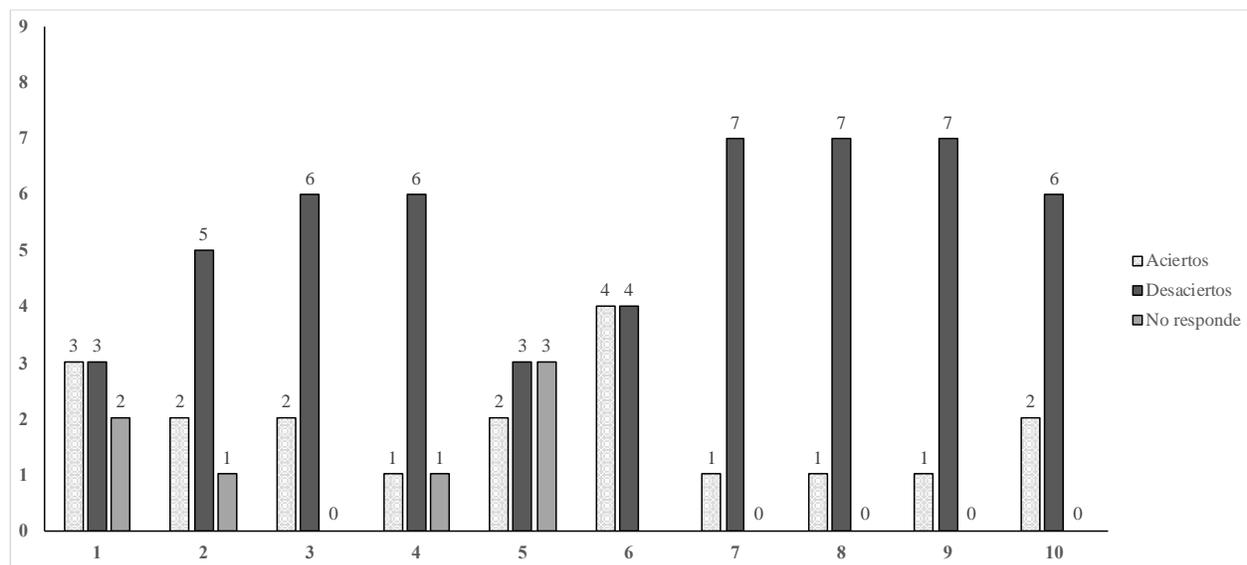


Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del grupo 2.

Grafica N°3. Total ponderado de la cantidad de estudiantes que respondieron a la pregunta de cuantos osos verdes ven.

¿Cómo está el grupo 2 en general con respecto a la adquisición de números cardinales?

A continuación se mostrarán los resultados de la Estrategia Didáctica transición Números Cardinales, que corresponde al grupo uno de los niños que tenían una edad entre los 5 y 6 años.

Cuando el investigador toma dos osos en su mano y se los muestra a cada uno de los participantes. Las respuestas emitidas evidencian que más del 80% de los niños dieron una respuesta acertada en las preguntas uno, dos, tres, ocho y once, lo que evidenciaría un alto nivel de percepción en los estudiantes del concepto de conteo en los niños. Cabe resaltar que existe en la mayoría de las preguntas un porcentaje de 0%

Grafica N°4. Total ponderado de la cantidad de estudiantes que respondieron a la pregunta de cuantos osos verdes ven.

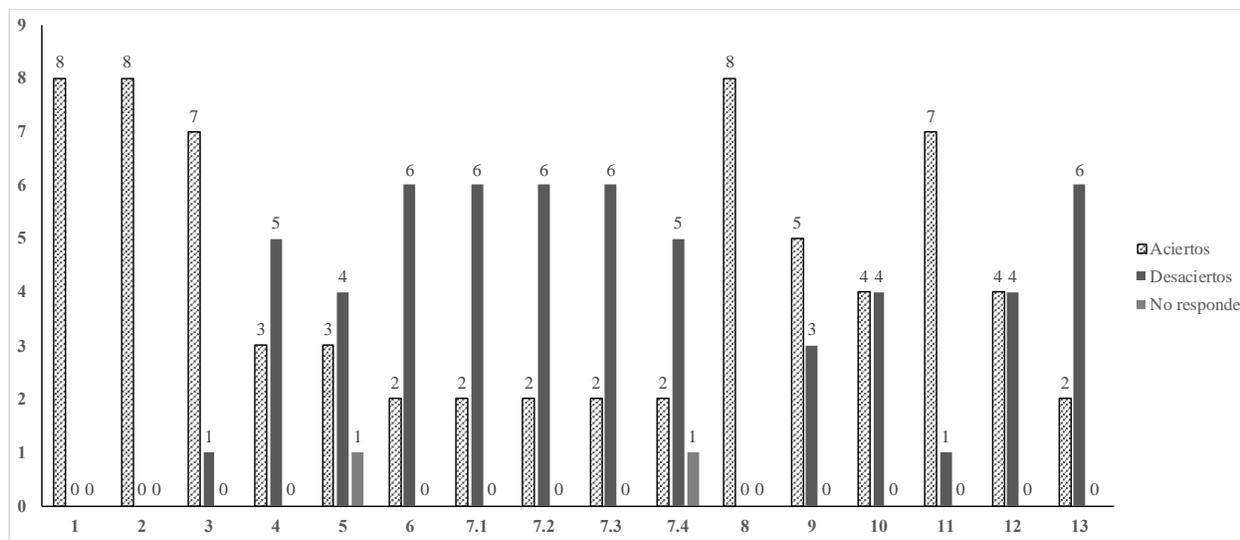


Tabla creada de los resultados de esta investigación del total ponderado de las respuestas del grupo 2.

¿ Que tendencias tienen los estudiantes en la adquisición de números ordinales y cardinales?

Los resultados de los dos grupos en el instrumento del Tren Ordinal evidencia que no hubo una diferencia significativa en el total de aciertos en los participantes. Preguntas relacionadas con la posición de una persona dentro de los vagones del tren y ubicarse en algún vagón fueron las preguntas que menos aciertos tuvieron. Adicionalmente, a partir de la pregunta siete, los estudiantes en los dos grupos tuvieron un bajo rendimiento al tener mas errores en dichas preguntas.

Para el instrumento ordinal se evidencia un alto rendimiento de los participantes en los dos grupos de investigación, esto podría evidenciar la relación que tiene los estudiantes con la categorización y clasificación de objetos en su vida diaria. No obstante, el grupo dos presenta más números de aciertos en las tres preguntas iniciales en comparación con el grupo dos.

¿ Como fue el rendimiento de los instrumentos para medir números cardinales y ordinales?

Los instrumentos en general evidenciaron que tenían la capacidad de medir el fenómeno de la cardinalidad y ordinalidad en niños, sus preguntas presentan un grado alto de comprensión entre los niños aunque no hubiera tantas respuestas correctas. Se observa en la implementación que este tipo de propuestas para evaluar conceptos matemáticos aporta en un currículo escolar una forma diferente de abordar la situación. En promedio la implementación de los instrumentos tiene una duración de 20 minutos por cada uno de los instrumentos. Una particularidad que se observo en la ejecución de los instrumentos fue que entre mayor atención tienen los niños, mejor fueron sus resultados en los dos instrumentos.

Caracterización de dos niños que realizaron la prueba del Tren Ordinal y Números Cardinales.

Participante del grupo 1. Esta participante tiene 3 años y nueve meses y se encuentra cursando el grado jardín. El primer instrumentó presentado es la del Tren Ordinal, el cual inicia con la organización del tren y los vagones, la estudiante se toma aproximadamente cinco minutos en colocar los vagones con el tren, sin embargo realiza el conteo de cada uno de los vagones de forma correcta, iniciando desde la locomotora y no se requiere la intervención por parte de la investigadora. La primera pregunta que menciona la posición del segundo vagón, la niña menciona que es la “uno”. La segunda pregunta que menciona la posición de la locomotora, ella menciona que es la “dos”. La tercera pregunta donde se le pregunta a la niña que mencione la posición del vagón con el color (decir el color del cuarto vagón) del cuarto vagón, la niña reporta el vagón tres. La cuarta pregunta sobre el color del vagón quinto, la estudiante acierta a decir que es gris. La quinta pregunta sobre la posición de la mamá de la participante y que debe señalar el vagón tres, la niña señala el vagón tres. La sexta pregunta sobre señala que posición va ella (la participante) si va uno detrás del de la mama, la niña señala el vagón tres. La séptima pregunta menciona que la investigadora va en el vagón ocho y la participante dos atrás de ella ¿ En que posición está la estudiante? La participante señalo el vagón ocho. La pregunta ocho, menciona que la niña va en el decimo vagón y su amiga viaja un vagón menos. La participante señala el vagón nueve. La pregunta nueve donde se debe señalar el séptimo vagón, la niña menciona el número uno. Finalmente, la ultima pregunta (10), donde se debe señalar el último vagón, la estudiante menciona el segundo vagón.

La segunda parte, donde se le presento a la participante el instrumento de Números Cardinales. se realiza la primera pregunta donde se le pregunta cuantos osos tiene de color verde,

la niña menciona que tiene dos osos verdes. Para la segunda pregunta se le pasan osos de color naranja y ella empieza a contarlos, menciona que tiene dos ojos verdes y cuanta los naranjas que son 3 y dice que son mas naranjas. En la cuarta pregunta se unen dos grupos de osos, cada uno con su color distinto pero se forma un nuevo grupo mixto (osos azules con verdes). La participante menciona que son siete los osos que tiene. En la pregunta cinco donde se junta los osos azules y verdes, la niña cuenta cada oso y reporta que tiene ocho osos. En la sexta pregunta donde se retira dos osos de la mesa, la niña menciona que le quedaron nueve osos. Se sacan unas tarjetas con los números 1 y 10, y se le presentan a la estudiante. La tarjeta con el número “1” la niña lo identifica rápidamente y acierta la respuesta, la segunda pregunta donde se le muestra el número diez no logra identificarlo. De este bloque de preguntas, la ultima donde hace referencia cual es primero, sí el número 1 o el 10. La niña menciona que el número uno va primero que el diez. Para la pregunta que hace referencia a cuantos osos amarillos tiene, se reporta la respuesta dos. La novena pregunta de cuantos osos morados hay, la estudiante cuenta uno a uno y menciona que fueron cuatro. La decima pregunta de cuantos osos de color rojo hay, la estudiante da una respuesta de seis. Para la pregunta once, la investigadora coge un oso de color amarillo en su mano y le pregunta a la estudiante cuantos osos cogí, lo que la estudiante reporta que uno. Para la pregunta doce, donde se junta los osos de color amarillo y morado, la niña empieza a contar y reporta que hay 10 osos en total. La ultima pregunta que es la número 13, la niña menciona que son 10 los osos que quedaron en el grupo de color rojo.

Participante del grupo 2. Esta participante tiene 5 años de edad y se encuentra cursando el grado transición. El primer instrumentó presentado es la del Tren Ordinal, el cual inicia con la organización del tren y los vagones, empezando escogiendo una de las locomotoras y pasando a los nueve vagones, colocándolos a su gusto, mientras se hace este ejercicio la niña los cuenta una

vez para estar clara cuantos vagones tiene. La estudiante se toma aproximadamente dos minutos en colocar los vagones para crear su tren, sin embargo realiza el conteo de cada uno de los vagones de forma correcta, iniciando desde la locomotora y no se requiere la intervención por parte de la investigadora.

La primera pregunta que menciona la posición del segundo vagón, la niña mira a la investigadora y se queda pensando diciendo “eeeeee...”. La investigadora le refuerza que la locomotora esta de primeras entonces vuelve hacer la pregunta y la niña menciona que es el “segundo”.

La segunda pregunta que menciona la posición de la locomotora, ella menciona que es la “segunda”, pero la investigadora le pregunta que si esta segura, la niña responde “no”, entonces la investigadora muestra el vagón de segundas recordándole la pregunta anterior y entonces su respuesta es que la locomotora esta en posición “uno” y finalmente la niña llega a la conclusión de que esta de “terceras”.

La tercera pregunta donde se le pregunta que señale la posición del cuarto vagón, la niña reporta el segundo vagón y piensa durante mucho tiempo, dudando si es segundo o tercer vagón.

La cuarta pregunta sobre el color del vagón quinto, la estudiante señala el vagón en la tercera posición y la investigadora vuelve a preguntar que color es y la niña responde “negro”.

La quinta pregunta sobre la posición de la mamá de la participante, en el que la investigadora señala el tercer vagón, la niña responde “tercera”.

La sexta pregunta sobre señala que posición va ella (la participante) si va uno detrás del de la mama, la niña dice “seria como...” y señala el cuarto vagón.

La séptima pregunta donde se pregunta con respecto a donde va la participante si va dos vagones detrás de la investigadora que va en el vagón ocho, la participante se queda pensando un rato y señala el vagón nueve.

La pregunta ocho, menciona que la niña va en el decimo vagón y su amiga viaja un vagón menos. La participante señala el vagón que se encuentra en la segunda posición.

La pregunta nueve donde se debe señalar el séptimo vagón, la niña se queda pensando por un largo tiempo pero finalmente señala el vagón que se encuentra en el séptimo lugar.

Finalmente, la ultima pregunta (10), donde se debe señalar el último vagón, la estudiante después de pensar y dudar señala el primer vagón.

Pasamos al segundo instrumento Números Cardinales. Empieza la investigadora a pasarle osos de colores, un color a la vez para que la niña los identifique y se le hace la primera pregunta que se refiere a cuantos osos de color verde tiene. La niña comienza espontáneamente a contar en voz alta “uno, dos, tres y cuatro” (hace la acción de parar cada uno de los osos mientras los esta contando).

Para la segunda pregunta se le pasan osos de color naranja y ella por su voluntad los comienza a contar y a contar “uno, dos, tres, cuatro, cinco”, se le pregunta que color tiene mas osos y ella responde “naranjas”

En la tercera pregunta se le pasan osos de color azul, ella toma la misma acción de la anterior y cuenta los osos “uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis”. La investigadora dice cuántos osos de color azul tienes, a lo que la niña responde “seis”.

La cuarta pregunta se unen dos grupos de osos, cada uno con su color distinto pero se forma un nuevo grupo mixto (osos azules con verdes). En el que se le pregunta, cuantos osos tienes en el

nuevo grupo. La participante comienza a contar uno a uno, “uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve y diez”.

La investigadora en la pregunta quinta, toma dos osos de color verde y pregunta, cuantos osos tienes ahora. La niña vuelve a contar uno a uno “uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho” y mira a la investigadora y le dice “ocho”

Se sacan unas tarjetas con los números 12, 13 y 15, en el que el participante en la pregunta quinta debe ordenarlas de menor a mayor. Para comenzar le muestra una a una las cartas para que diga e identifique los números pero con el número 12, automáticamente la niña responde “no se”, se pasa a mostrarle el número 13 y su respuesta es “esta el tres y el uno... veintitrés” y finalmente le muestran el 15 y su respuesta es “veinticinco”. Se le pregunta que diga cual de las tres cartas cree ella que va primero y ella señala el número 15, se le pregunta y después, señala el número 13 y finalmente muestra el número 12.

Para la pregunta sexta se le sacan otros grupos de colores diferentes de osos. En primer lugar se le dan amarillos, morados y rojos (pero todos en grupos separados). Se le pregunta cuántos osos amarillos tienes y ella rápidamente dice “dos”.

En la pregunta séptima, cuantos osos morados, la participante los cuenta uno a uno “uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho”.

Octava pregunta y cuantos rojos tienes, la niña los cuenta y los coloca de pie para sentir que no va a contar de nuevo los osos y no confundirse. “uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve y diez”.

La pregunta nueve, la investigadora toma unos osos de color rojo y le pregunta cuantos osos ella cogió, la niña los mira, piensa y responde “tres”.

Para la pregunta diez uno de los osos amarillos pasa hacer parte de los osos morados y la niña comienza a contar cuantos osos forman el nuevo grupo mixto “uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve”.

En la pregunta once, es cuantos osos quedaron en el grupo de los amarillos y ella responde segura “uno”.

Finalmente se le pasa una hoja para que la niña dibuje los grupos de los osos y sus osos. La niña pregunta, “¿toca dibujar?... me gusta dibujar pero yo no se dibujar osos”. Dibujo ocho osos de color morado y dos osos de color amarillo, de todo el grupo de osos.

Conclusiones y discusión

El objetivo de este trabajo era abordar la caracterización de la adquisición del número cardinal y ordinal en niños de grados jardín y transición con estrategias evaluativas basadas en el juego. En el concepto de ordinalidad se concibe como la forma en que se organiza objetos en el mundo de acuerdo a sus cualidades intrínsecas (Brannon, 2002). En términos generales, el rendimiento de los estudiantes en los dos grupos evaluados en este trabajo con el instrumento de Tren Ordinal se ubicó en niveles bajos y medios. Estos resultados podrían estar dados por dos factores principalmente. El primero de ellos se podría asociar a lo que explica Piaget (1968) en su teoría constructivista del desarrollo en los niños, El autor menciona que la etapa pre-operacional donde se ubican los niños con edades entre los 2 y 7 años y que corresponden al rango de los estudiantes de este trabajo, presentan características particulares como la centración, Este rasgo se hace evidente cuando un niño se fija en una propiedad de los elementos sin prestar atención o cuidado a otras propiedades. El egocentrismo, es una cualidad propia de los niños en esta etapa del desarrollo y su principal característica se enmarca en la dificultad de tomar perspectiva o ver el mundo desde otros ojos. Lo anterior daría cuenta la dificultad que podrían tener algunos niños con respecto a ejercicios de números ordinales en ejercicios como indicar la posición en la que va en el tren con respecto a otras personas hipotéticas presentadas en las preguntas del instrumento. Además abre la posibilidad de que los altos desaciertos en los dos grupos estén asociados a esta dificultad que se presenta en esta etapa de los niños.

La última característica es la irreversibilidad, la cual está caracterizada por una dificultad de los niños en poder invertir los objetos del ambiente para ponerlos en su estado inicial, como por ejemplo, sumar una cifra como $2+3 = 5$ y luego pedirle al niño que vuelva a realizar la suma de la

siguiente manera 3+2, al invertir los valores el niño presenta dificultad de poder dar el resultado. El segundo de los factores asociados estaría enmarcado en las funciones ejecutivas, las cuales involucran los diferentes tipos de memoria (largo plazo, mediano plazo y corto plazo) y además procesos como la inhibición. Autores como Blair y Razza (2007) mencionan que la inhibición es un proceso cognitivo desde las funciones ejecutivas, el cual, hace referencia al que una persona puede interrumpir su conducta automatizada para resolver una tarea o solucionar un problema de la vida cotidiana. Este proceso puede predecir futuros rendimientos matemáticos y mejorar el aprendizaje de las matemáticas más complejas. Sin embargo, se rescata que trabajos como este, donde puedan influir la construcción de entornos lúdicos en el aprendizaje y estructurados como programas dentro del currículo educativo, podría acelerar el conocimiento del concepto de ordinalidad.

Por otra parte, los resultados de los números cardinales muestran resultados mas óptimos en la mayoría de las preguntas, lo que podría evidenciar que en general los estudiantes de los dos grupos tienen una comprensión mas grande o profundo del concepto de cardinalidad. Estos resultados pueden estar entendidos por la cercanía de los objetos presentados con la vida cotidiana de los estudiantes. Autores como Vigostky (1987) mencionaron que el pensamiento donde se construyen los conceptos se da por medio de un mecanismo de relación entre las acciones de un individuo y que son mediadas por un carácter social. Esto hace que dichas acciones permitan asumir por parte de los niños un nombre, observar características del objeto que lo distingue del resto y poder genera una relación palabra - significado. Esto evidenciaría que las características de los osos como su color y en sí su forma facilitarían la ejecución de los niños en la tarea de números cardinales.

Un aporte que genero este trabajo de tesis no solo fue la caracterización de los números ordinales y cardinales en niños de primera infancia, sino la construcción y desarrolló de los dos instrumentos usados para medir dichos conceptos matemáticos. No obstante, este trabajo uso de herramientas didácticas que permitan dar cuenta del conocimiento de las bases matemáticas como son la ordinalidad y la clasificación. Autores como el profesor Yeap Ban Har citado por Angulo, Castillo y Niño (2016) menciona que la mayor dificultad del aprendizaje de las matemáticas parte de una debilidad que presenta los humanos y es la memorización y el seguimiento de procesos. La dificultad de estos dos procesos cognitivos en las personas y que varia en cada uno, hace que las metodologías basadas en la memorización sean ineficientes para la enseñanza de las matemáticas. Métodos como el “método Singapur” que es usado por este profesor para educar las matemáticas en el mundo, y el que se llevo acabo en esta tesis, son los que en el futuro permitirá darle un giro a la enseñanza de las matemáticas en niños de primera infancia.

Implicaciones y futuras investigaciones

Se recomienda para futuras investigaciones basadas en este trabajo de grado, la construcción de herramientas de aprendizaje más robustas que permitan desarrollar el concepto de números cardinales y especialmente los ordinales. Utilizando si es el caso, evaluaciones pre-test y post-test para dar cuenta del cambio que genera el entrenamiento en las variables medidas de aprendizaje. Adicionalmente, el poder controlar la mayor cantidad de variables extrañas podría facilitar la comprensión del aprendizaje del número en los niños.

Otra recomendación es, promover investigación en ciencias básicas para identificar otras variables intrínsecas o extrínsecas que permitan ser asociadas al aprendizaje de las matemáticas en los niños colombianos y aumenten la efectividad de los programas de matemáticas en los currículos escolares.

Para próximas investigaciones convendrían realizar una parametrización y análisis psicométrico de cada uno de los instrumentos para el uso óptimo y adecuado de los instrumentos. Además, realizar estudios transversales con una cantidad superior de muestra para poder generalizar datos a la población.

Lista de referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá, secretaria de Educación Distrital. (2014). Currículo para la excelencia académica y la formación integral, orientaciones para el área de matemáticas. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá D. C.
- Alsina, Á. (2006). Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a los 6 años: Propuestas didácticas. Octaedro-Eumo.
- Alsina, Á. (2007). El aprendizaje reflexivo en la formación permanente del profesorado: un análisis desde la didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 19 (1), 98-126.
- Angulo, G. L., Castillo Echeverry, J., & Niño Pérez, S. (2016). Propuesta de implementación del método Singapur para enseñar las matemáticas en niños de segundo de primaria en el gimnasio los Arrayanes (Bachelor's thesis, Universidad de La Sabana).
- Blair, C., y Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. doi: 10.1111/j.1467- 8624.2007.01019.x
- Brannon, E. M. (2002). The development of ordinal numerical knowledge in infancy. *Cognition*, 83(3), 223-240.
- Caballero Reales, S. (2006). Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones).
- Cavadias, L. M. (2014). Importancia de la formación del profesorado y su impacto en el proceso educativo desde la primera infancia. *Saber, ciencia y libertad*, 9(1), 147-156

- Cardoso, E. O., & Cerecedo, M. T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. Recuperado el día 28 de febrero de 2011 de: Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653 n. ° 47/5–25 de noviembre de 2008 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Escuela Superior de Comercio y Administración.
- Castaño, J. (s.f.). El campo de lo lógico matemático
- Castaño, J., Forero, A., Jiménez, F., & Feria, M. A. (2012). Pensamiento numérico: análisis de la propuesta de estándares
- Castro Martínez, E., Olmo Romero, M. Á. D., & Castro Martínez, E. (2002). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Cerón, C. y Gutiérrez, L. (2013). La construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Corts, A. V., & de la Vega, M. L. C. (2004). Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas (Vol. 100). Narcea Ediciones.
- De Certain, L. J. (2009). La política de primera infancia y las madres comunitarias. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (11), 86-101.
- Díaz, R. (2009). Adquisición de la noción de número natural. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49 (5), 1-9.

- Espinosa, E. O. C., & Mercado, M. T. C. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional, México.
- Elkonin, D. B., & Uribes, V. (1980). *Psicología del juego* (p. 67). Madrid: Pablo del Río.
- Federici, C. (2004). Una construcción didáctica del Sistema de Numeración Decimal. Bogotá: en imprenta.
- Fernández, C., Bejarano, R., Sainz, M., Fernando, M. y Prieto, M. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología*, 40 (2), 213-222.
- Fernández, J. (2005). Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil. Recuperado de: <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf>.
- Fernando, J. (2005). Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil. Vara, E. (S.f.). "la lógica matemática en educación infantil". Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de psicología*, 24(2).
- Figueiras, E. (2014). La adquisición del número en la educación infantil. *Universidad de la rioja*.
- Flores Martínez, P. (s.f.), Chistes para facilitar la comunicación entre educadores matemáticos recuperado de <http://www.ugr.es>
- García, G. (2003). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: un reto escolar.
- Gairin, J. y Escolano, R. (2005). Modelos de medida para la enseñanza del número racional en Educación Primaria. *Unión, Revista Iberoamericana en educación matemática*, (1), 17-35.

- Geary, D. C., Van Marle, K., Chu, F. W., Rouder, J., Hoard, M. K., & Nugent, L. (2018). Early Conceptual Understanding of Cardinality Predicts Superior School-Entry Number-System Knowledge. *Psychological science*, 29(2), 191-205.
- Gelman, R. y Gallistel, C. (1978): *The child's understanding of number*, Cambridge, Mass: Harvard University Press,
- Gelman, R., & Meck, E. (1983). Preschoolers' counting: Principles before skill. *Cognition*, 13(3), 343-359.
- Gómez, P. (2010). *Diseño curricular en Colombia: el caso de las matemáticas*.
- González, G. A. (2005). *Lógica matemática*. Andalucía: Universidad de Cádiz.
- Herrera Villamizar, N. L., Montenegro Velandia, W., & Salvador Poveda, J. (2011). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Hyde, D. C. (2011). Two systems of non-symbolic numerical cognition. *Frontiers in human neuroscience*, 5, 150.
- Hsieh, F. J., Law, C. K., Shy, H. Y., Wang, T. Y., Hsieh, C. J., & Tang, S. J. (2011). Mathematics teacher education quality in TEDS-M: globalizing the views of future teachers and teacher educators. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 172-187.
- Kadosh, R. C., & Dowker, A. (Eds.). (2015). *The Oxford handbook of numerical cognition*. Oxford Library of Psychology.
- Kamii, C. (1985). *El número en la educación preescolar*. Visor
- Kamii, C., & Joseph, L. L. (1994). *Aritmética: novas perspectivas: implicações na teoria de Piaget*.
- Linares, A. (2013). ¿ Por qué somos tan malos en matemáticas. *El Tiempo*, 28. Recuperado el día 7 de diciembre de 2018. Tomado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13088961>

- Martínez, E., Del Olmo, M. y Martínez, E. (2002). El desarrollo del pensamiento matemático Infantil. Granada: Universidad de Granada.
- Martínez, E. C., Romero, L. R., & Albaladejo, I. R. (1997). Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 15(3), 361-371.
- Maroto-Vargas, A. P. (2013). Propuesta para la enseñanza y aprendizaje de las inecuaciones lineales. *Revista educación*, 1-16.
- Méndez, Y. (2008). Estrategias para la enseñanza de la Pre Matemáticas en Preescolar, Tesis de grado para optar al título de Licenciatura en educación preescolar, Universidad San Buenaventura, Facultad de educación, Santa fe de Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/42105.pdf>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). “Plan nacional decenal [28] de educación 2006-2016”. Recuperado el 01 de octubre de 2013, de Plan Decenal de Educación: [http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_\[29\]investigacion.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_[29]investigacion.pdf)
- Montoya, A. (2004). La matemática de los niños y niñas –construyendo a la equidad-. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 5 (2), 23-36.
- Moreano, G., Asmad, U., Cruz, G., & Cuglievan, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología*, 26(2), 299-334.
- Moya Romero, A. (2004). La matemática de los niños y niñas-Contribuyendo a la equidad. *Sapiens. Revista universitaria de investigación*, 5(2).

- Muñoz, D. G. (2013). Funciones ejecutivas y educación. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 23, 11-34.
- Mussolin, C., Nys, J., Leybaert, J., & Content, A. (2016). How approximate and exact number skills are related to each other across development: A review. *Developmental Review*, 39, 1-15.
- Martínez, L. O. (2014). El número en Educación Infantil: el método ABN.
- Piaget, Jean. (1968 b): Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente. Editorial Revolucionaria. La Habana.
- Piaget, J., Szeminska, A., & Vassallo, S. (1975). Génesis del número en el niño. Buenos Aires: Guadalupe.
- Piaget, Jean. Seis estudios de la psicología. Barcelona, España. ed. Ariel. 1992.
- Poveda, M. A. (2003). Matemática a la medida de los niños. *Magazín Aula Urbana*, (40), 8-9
- Preescolar, S. L. C. (1997). Ministerio de Educación Nacional
- Sastre, S., Escolano, E., & Merino, N. (2004). Observación sistemática de la cognición temprana: funciones ejecutivas, lógica e interacción. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 557-566.
- Sierra, T. A., & Rodríguez, E. (2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 25-52.
- Tamayo Giraldo, A. & Restrepo Soto, J.A. (2016). El juego como mediación pedagógica en la comunidad de una institución de protección, una experiencia llena de sentidos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(1), 105-128.
- Puchaicela, D. (2018). El juego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división, en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío” ciudad de Loja, periodo 2017-2018. Ecuador.

- Kaufman, E. L. Lord, T.W. Reese y Volkman, J. (1949). The discrimination of visual number. *The American Journal of Psychology*, Vol. 62, N°4, pp. 498-525
- Santiuste, V. y Beltrán J.A. (2000). *Dificultades de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998). *Metodología de la investigación* (Vol. 1). Ciudad de México, México: Mc. Graw. Hil.
- Shusterman A, Slusser E, Halberda J, Odic D (2016) Acquisition of the Cardinal Principle Coincides with Improvement in Approximate Number System Acuity in Preschoolers. *PLoS ONE* 11(4): e0153072. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153072>
- Sierra, T. A., & Rodríguez, E. (2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 25-52.
- Stefan, C. A. (2007). The Object File Model Perspective On The Development Of Number Representation In Preschool Children. *Cognitie, Creier, Comportament/Cognition, Brain, Behavior*, 11(1).
- Spelke, E. (2000): “Conocimiento nuclear”. En: *American Psychologist*, 55 (11), pp. 1.233-1.243. Traducción de Pablo Hernan Cueto disponible en: <http://www.silablado.com.ar>
- Tiramonti, G. (2014). Las pruebas PISA en América Latina: resultados en contexto. *Avances en Supervisión Educativa*, (20). Recuperado a partir de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/96>
- Villa Ochoa, J. A., & Ruiz Vahos, H. M. (2011). Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos. *Revista virtual Universidad católica del norte*, 1(27)
- Villarroel, J. (s.f.). *Investigación sobre el conteo infantil*. Didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales UPV/EHU. España: Universidad del país vasco.

- Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. The collected works of L.S. Vygotsky. Vol.1. Problems of General Psychology. R. W. Riebe and A. S. Carton. New York, Plenum Press: 37-285.
- Vygotsky, L., S. (2009). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica, S. L. Barcelona.
- Vygotsky, L., S. (1995). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. En L.S. Vygotsky , obras escogidas III Madrid: aprendizaje Visor.

Apéndice

Apéndice # 1 Tren ordinal.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

ADQUISICIÓN NÚMERO

El tren ordinal



¿En qué consiste?

El niño debe crear su propio tren con una locomotora que él escoja y 9 vagones que desee, poniéndolos todos en orden que él prefiera.

1

INSTRUCCIONES

Se le entregarán a cada niño o niña diferentes locomotoras y vagones, él debe escoger solo una locomotora y 9 vagones.

2

INSTRUCCIONES

Seguido, se les pedirá que coloquen la locomotora y los vagones en hilera uno detrás de otro, formando el tren que ellos mismos deseen.

3

INSTRUCCIONES

Cuando el niño o niña se sienta cómodo con su creación, se comenzarán las preguntas del protocolo de registro. Estas preguntas se harán en orden y se escribirán las respuestas que cada niño o niña expresó.



Número de participantes
Una persona que ejerce como moderador y el que responde.



Materiales
Locomotoras y vagones de tren, deben ser variedad para que el niño construya el suyo.



Espacio
Se puede jugar al aire libre, en el piso o sobre la mesa. Es versátil.

¿Cuál es el objetivo?

En este juego el niño debe crear su propio diseño de tren para que se sienta a gusto con su proceso (debe escoger una locomotora y elegir 9 vagones, para un total de 10 piezas). Después de que esté acomodado la locomotora con sus vagones. El objetivo de esta actividad es que a través de las preguntas planteadas en el protocolo de registro se pueda ver el nivel y el proceso que hasta ahora tiene cada niño o niña a nivel de números ordinales.



Para tener en cuenta...

1. La explicación del juego se hace a modo de interacción docente y estudiante. Empezando con indicaciones, solo para que el niño haga su propia creación y se sienta cómodo con lo realizado.
2. Los materiales para llevar a cabo el juego se les entregarán en el momento que se realice la actividad.
3. Es importante que el maestro o cuidador se involucre dentro del juego para que el niño sienta una aceptación del docente con su creación del tren. Nunca la posición de los vagones será incorrecta.

REGISTROS DE LA ACTIVIDAD

Cuando los niños decidan finalmente como queda compuesto su tren, se comenzaran las preguntas del protocolo de registro.

Se comienza saludando al niño y se le le pedir á que juguemos con los vagones y las locomotoras para hacer nuestro propio tren.

Se le explicará al niño que él será el creador de un tren, en el que a partir de sus respuestas, nos contará las posiciones de las personas que irán montadas en su tren.

Se recogerán los datos de los niños por la tabla ya establecida.



	NR	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
8. Si tu vas en el décimo vagón y tu amigo va en un vagón menos, ¿en qué vagón va tu amigo?											
9. ¿Puedes señalarme cuál es el séptimo vagón?											
10. ¿En qué posición se encuentra el último vagón?											

Recomendaciones de aplicación:

- 1- Se debe adjuntar una foto del tren que creó el niño y se debe contrastar con las respuestas anotadas en la hoja de registro. Facilitando la corroboración de los datos.
- 2- No existe respuestas correctas o incorrectas en este protocolo, ya que el objetivo del mismo es evaluar el estado de la adquisición de los números ordinales.

Apéndice # 2 Números Cardinales Jardín.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS JARDÍN

ADQUISICIÓN DE NÚMERO

Números Cardinales



¿En qué consiste?

Se reparten una cantidad de ositos de colores donde se verá si el niño o niña logra identificar la cantidad exacta de cada color de estos y al hacerle modificaciones a partir de las preguntas ya establecidas, también se buscará observar si el estudiante después de los cambios identifica la cantidad exacta y la escribe en un papel, mostrando la adquisición que tiene de los números cardinales desde el uno hasta el diez.

1

INSTRUCCIONES

En un primer momento se le entregarán al niño los 2 osos de color verde. Allí se le hará la primera pregunta del protocolo de registro. Seguido a esto se le entregarán los 3 osos de color naranja y se le hará la segunda pregunta. Finalmente se le entregarán 5 osos de color azul para hacerle desde la pregunta tres hasta la pregunta seis.

2

INSTRUCCIONES

Se le mostrarán dos cartas donde se encontrarán los números 1 y 10 (un número por carta). El cual se le pedirá al niño que verbalmente diga los números que ve en cada una de las cartas y si es posible que nos diga cuál de las dos cartas es el número mayor y cuál es el número menor. Así se responderá la pregunta siete de recolección de datos.

3

INSTRUCCIONES

Se le entregará tres grupos de osos, 2 osos amarillos, 7 osos rojos y 4 osos morados. Con el cual se le harán las preguntas desde la ocho hasta la trece. (El adulto debe hacer los movimientos sugeridos en cada pregunta que se mencionan en el protocolo de registro.).



Materiales

Osos de colores, dos papeles (uno para la representación y el otro para la escritura) y colores.



Numero de osos

2 osos verdes, 3 osos naranjas, 6 osos azules, 2 osos amarillos, 7 osos rojos y 4 osos morados.



Espacio

Se puede jugar al aire libre o bajo techo, siempre y cuando haya luz.

¿Cuál es el objetivo?

Este juego tiene como finalidad identificar el proceso de adquisición de números cardinales en niños de 4 a 5 años de edad. Para ello, los niños trabajarán sobre un conjunto de osos de colores, a los cuales deberán asignarles la representación numérica que les corresponde, según el protocolo de preguntas que comporta el juego. Adicionalmente, se pretende reconocer en qué medida los niños son capaces de identificar la cantidad de objetos (en este caso de osos), con el número que les corresponde, y si, además de identificar este último, lo pueden escribir espontáneamente.

Para el juego es indispensable que los niños sepan los colores de cada grupo de osos, y que tengan adquirida la habilidad de conteo uno a uno (es decir, un número para un objeto en orden ascendente).

Para tener en cuenta...

1. El niño debe estar ubicado en un lugar donde pueda colocar sus osos a la vista y darse cuenta de cuantos tiene en cada momento.
2. Se debe seguir con claridad las instrucciones para que el niño vaya entendiendo poco a poco de que se trata el juego y no se confunda con el proceso.
3. Los materiales para llevar a cabo el juego se les entregaran en el momento de la aplicación para que sea algo novedoso e interesante para el estudiante.
4. Es importante que el maestro o cuidador no se involucre en las respuestas del niño o niña, sino solo observe, sin decir si esta correcto o incorrecto, centrándose en escribir los resultados que el niño o niña exprese en el protocolo correspondiente.



REGISTROS DE LA ACTIVIDAD

El maestro encargado en todo momento debe estar atento e intentar entender la lógica del estudiante en su organización de los osos, sin embargo las preguntas deben ser claras y concisas para que cada niño pueda responderlas.

Esta aplicación de registro del juego, se debe hacer individual. Cada estudiante tendrá su espacio directo con el profesor, en el momento de la aplicación deben ser solo dos personas, el niño que esta realizando el juego y el adulto que hace el registro.



Edad del niño: _____

Números Cardinales

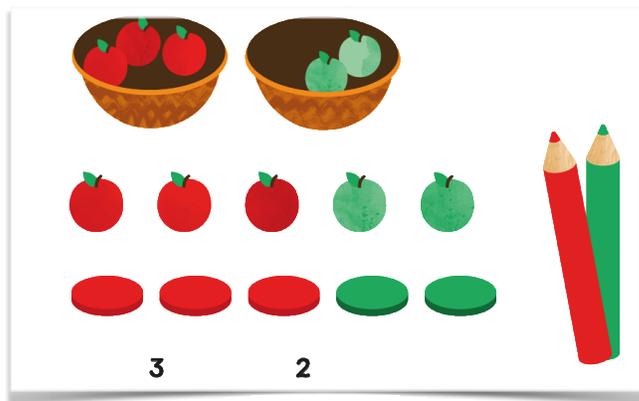
Protocolo de registro



	NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. ¿Cuántos osos tienes de color verde?																
2. ¿Tienes más osos verdes o naranjas?	Verdes / Naranjas															
3. ¿Cuántos osos de color azul tienes?																
4. Si te doy ahora otro oso azul, ¿cuántos osos tienes ahora de color azul?																
5. Si juntamos ahora los osos azules y los verdes, ¿cuántos osos tienes en total?																
6. Si quito dos osos de todos los osos que tienes, ¿cuántos osos te quedan?																
7. Mira estos números y dime cuáles son. (Mostrarle unas tarjetas con los dígitos 1 y 10) ahora puedes decirme ¿cuál de estos es el número mayor y cuál es menor?	<p>Identifica el número 1. SI / NO</p> <p>Identifica el número 10. SI / NO</p> <p>Diferencia el mayor del menor. SI / NO</p>															

	NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8. Mira estos grupos de osos de colores (nuevos tres grupos de colores) ¿Cuántos osos amarillos hay?																
9. ¿Cuántos osos morados hay?																
10. ¿Cuántos osos rojos hay?																
11. Voy a tomar estos osos (tomo uno), del grupo de osos de color amarillo. ¿Cuántos osos cogí?																
12. Ahora seis de los osos rojos los pasamos al grupo de los osos morados, ¿Cuántos osos quedaron en este nuevo grupo?																
13. ¿Cuántos osos quedaron en el grupo de los osos rojos?																

En cada momento antes de que el niño responda las preguntas verbalmente (con excepción de la pregunta numero siete), se le pedirá que en un papel blanco escriba la respuesta y después de escribirla, lea lo que tiene en el papel. Finalmente se le pedirá al niño que haga un dibujo de los osos y debajo escriba el número total de los osos dibujados por color, diferenciándolos como grupos. Cómo se ve en la siguiente imagen.



Apéndice # 3 Números Cardinales Transición.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS TRANSICIÓN

ADQUISICIÓN DE NÚMERO

Números Cardinales



¿En qué consiste?

Se reparten una cantidad de ositos de colores donde se verá si el niño o niña logra identificar la cantidad exacta de cada color de estos y al hacerle modificaciones a partir de las preguntas ya establecidas, también se buscará observar si el estudiante después de los cambios identifica la cantidad exacta y la escribe en un papel, mostrando la adquisición que tiene con los números cardinales desde el uno hasta el quince.

1

INSTRUCCIONES

En un primer momento se le entregara al niño los 4 osos de color verde. Allí se le hará la primera pregunta del protocolo de registro. Seguido a esto se le entregaran los 5 osos de color naranja y se le hará la segunda pregunta. Finalmente se le entregaran 6 osos de color azul para hacerle desde la pregunta tres hasta la pregunta seis.

2

INSTRUCCIONES

Se le mostraran tres cartas donde se encontrarán los números 12, 13 y 16 (un número por carta). El cual se le pedirá al niño que verbalmente diga los números que ve en cada una de las cartas y si puede colocarlas de menor a mayor. (de izquierda a derecha). Así se responderá la pregunta siete de recolección de datos.

3

INSTRUCCIONES

Se le entregará tres grupos de osos, 2 osos amarillos, 10 osos rojos y 8 osos morados. Con el cual se le harán las preguntas desde la ocho hasta la trece. (El adulto debe hacer los movimientos sugeridos en cada pregunta).



Materiales

Osos de colores, dos papeles (uno para la representación y el otro para la escritura) y colores.



Número de osos

4 osos verdes, 5 osos naranjas, 7 osos azules, 2 osos amarillos, 10 osos rojos y 8 osos morados.



Espacio

Se puede jugar al aire libre o bajo techo, siempre y cuando haya luz.

¿Cuál es el objetivo?

Este juego tiene como finalidad identificar el proceso de adquisición de números cardinales en niños de 5 a 6 años de edad. Para ello, los niños trabajarán sobre un conjunto de osos de colores, a los cuales deberán asignarles la representación numérica que les corresponde, según el protocolo de preguntas que comporta el juego. Adicionalmente, se pretende reconocer en qué medida los niños son capaces de identificar la cantidad de objetos (en este caso de osos), con el número que les corresponde, y si, además de identificar este último, lo pueden escribir espontáneamente.

Para el juego es indispensable que los niños sepan los colores de cada grupo de osos, y que tengan adquirida la habilidad de conteo uno a uno (es decir, un número para un objeto en orden ascendente).

Para tener en cuenta...

1. El niño debe estar ubicado en un lugar donde pueda colocar sus osos a la vista y darse cuenta de cuantos tiene en cada momento.
2. Se debe seguir con claridad las instrucciones para que el niño vaya entendiendo poco a poco de que se trata el juego y no se confunda con el proceso.
3. Los materiales para llevar a cabo el juego se les entregaran en el momento de la aplicación para que sea algo novedoso e interesante para el estudiante.
4. Es importante que el maestro o cuidador no se involucre en las respuestas del niño o niña, sino solo observe, sin decir si esta correcto o incorrecto, centrándose en escribir los resultados que el niño o niña exprese en el protocolo correspondiente.



REGISTROS DE LA ACTIVIDAD

El maestro encargado en todo momento debe estar atento e intentar entender la lógica del estudiante en su organización de los osos, sin embargo las preguntas deben ser claras y concisas para que cada niño pueda responderlas.

Esta aplicación de registro del juego, se debe hacer individual. Cada estudiante tendrá su espacio directo con el profesor, en el momento de la aplicación deben ser solo dos personas, el niño que esta realizando el juego y el adulto que hace el registro.



Edad exacta del niño: _____

Números Cardinales

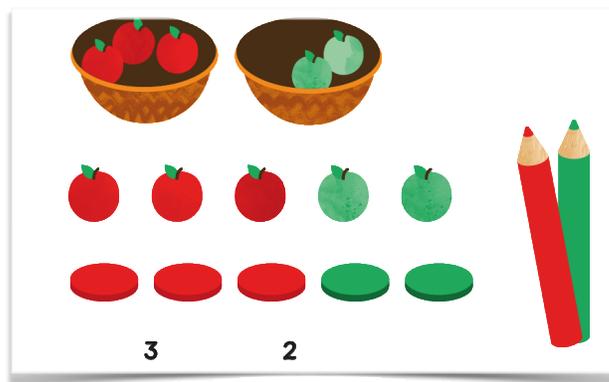
Protocolo de registro



	NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. ¿Cuántos osos tienes de color verde?																
2. ¿Tienes más verdes o naranjas?	Verdes / Naranjas															
3. ¿Cuántos osos de color azul tienes?																
4. Si te doy ahora otro oso azul, ¿cuántos osos tienes de color azul en total?																
5. Si juntamos ahora los osos azules y los verdes, ¿cuántos osos tienes en total?																
6. Si quito dos osos de todos los osos que tienes, ¿cuántos osos tienes ahora?																
7. Mira estos números y dime cuáles son (Mostrarle unas tarjetas con los dígitos 12, 13 y 15, deben ordenarlos de menor a mayor). Ahora puedes ordenar estas tarjetas de menor a mayor de izquierda a derecha.	Identifica el número 12. SI / NO Identifica el número 13. SI / NO Identifica el número 15. SI / NO Hace el orden correcto. SI / NO															

	NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8. Mira estos grupos de osos de colores (nuevos tres grupos de colores) ¿Cuántos osos amarillos hay?																
9. ¿Cuántos osos morados hay?																
10. ¿Cuántos osos rojos hay?																
11. Voy a tomar estos osos (tomo tres), del grupo de osos de color rojo. ¿Cuántos osos cogí?																
12. Ahora uno de los amarillos decide irse con los morados, ¿cuántos osos quedaron en ese nuevo grupo?																
13. ¿Cuántos osos en el grupo de los amarillos quedaron?																

En cada momento antes de que el niño responda las preguntas verbalmente (con excepción de la pregunta numero siete), se le pedirá que en un papel blanco escriba la respuesta y después de escribirla, lea lo que tiene en el papel. Finalmente se le pedirá al niño que haga un dibujo de los osos y debajo escriba el número total de los osos dibujados por color, diferenciándolos como grupos. Como se ve en la siguiente imagen.



Apéndice # 4 Consentimiento informado.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado Padre, Madre de Familia o acudiente,

Reciban nuestro saludo cordial. La estudiante de la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Pontificia Universidad Javeriana Luisa Fernanda Méndez Melendro identificada con C.C. 1019053808 de Bogotá, desea invitar a su hijo a participar en su trabajo de grado: “El juego como herramienta de enseñanza y aprendizaje para la adquisición del número cardinal y el número ordinal en niños de preescolar”, asesorado por la docente de la universidad María Caridad García Cepero.

El objetivo de esta investigación es identificar el impacto del juego en el aprendizaje de números cardinales y números ordinales, el cual busca brindar por medio de esta investigación novedosa, nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje a los docentes y favorecer el gusto por las matemáticas en los niños. Para este estudio se invita a participar de una actividad lúdica individual en la cual, a través del juego, se observará como su hijo(a) aprende algunos conceptos relacionados con los números.

La actividad se realizará de manera individual y únicamente tomará 20 minutos de tiempo de su hijo(a). Estas se realizarán entre el 29 de marzo y el 1 de abril.

Para poder analizar el desarrollo de la actividad con su hijo(a), la sesión lúdica se registrará en video. Dicho video solo será de conocimiento los investigadores en este estudio y ninguna de las imágenes recolectadas se compartirán con personas ajenas a la investigación, para así proteger la identidad de sus hijos.

Si usted está de acuerdo que su hijo(a) participe en esta actividad por favor llene el desprendible al final de la hoja y remítalo al Colegio.

Atentamente,

LUISA FERNANDA MENDEZ MELENDRO
Estudiante, Licenciatura en Pedagogía Infantil
Pontificia Universidad Javeriana

Yo _____ con documento de identidad C.C No. _____ de _____ certifico que he sido informado(a) con claridad y sinceridad acerca del proyecto de investigación académico que la estudiante Luisa Fernanda Méndez Melendro está realizando y al cual han invitado a mi hijo(a) a participar.

Estoy de acuerdo con que la actividad sea registrada en video, haciendo la claridad que este video solo va a ser usado para los propósitos de la investigación y no será divulgado a nadie externo al equipo investigador

Nombre del padre, madre o acudiente: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Carrera 7 No. 42-27 piso 5 Edificio Lorenzo Uribe - Bogotá D.C., Colombia

Teléfono: +57 (1) 320 8320 Ext. 2621