Situaciones didácticas para la enseñanza de la suma y la resta en niños de tercer grado de preescolar

Gabriela Pérez Ortiz

Tesis

Asesor: Pedro Bollás García

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Septiembre de 2004

Índice

Agradecimientos

Sin lugar a dudas éste fue un trabajo de equipo, por lo que no es necesario nombrar a las personas que hicieron posible que este ciclo concluyera. Estoy segura de que cada uno se siente partícipe. Gracias por brindarme sus conocimientos, paciencia y amor.

Gabriela

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue conocer la influencia que tienen las situaciones didácticas lúdicas en el aprendizaje de la suma y la resta en niños de tercer grado de preescolar.

Se diseñaron y aplicaron 21 situaciones didácticas a dos grupos de tercer grado de preescolar, en una escuela privada de nivel socioeconómico medio, ubicada en la delegación Coyoacán de la ciudad de México.

Los resultados muestran que el grupo experimental obtuvo un puntaje mayor en la comprensión de la suma y la resta con respecto al grupo control. Sin embargo, ésta diferencia no fue significativa.

No obstante estos resultados, se puede concluir que las situaciones didácticas contribuyen al mejoramiento de la comprensión de los conceptos antes mencionados.

Con respecto a la diferencia no significativa entre el aprovechamiento final de ambos grupos, los resultados encuentran explicación en el tiempo de intervención. Ya que debido a la complejidad de los conceptos implicados en la suma y resta es necesario aumentar considerablemente el tiempo de la misma, puesto que la construcción del número requiere de un periodo largo de tiempo.

INTRODUCCIÓN

Anteriormente, la enseñanza de las matemáticas y de conceptos como la suma y la resta se concretaban a actividades de escritorio en donde se les enseñaba a los niños a mecanizar y obtener respuestas correctas a las operaciones hechas en un libro o cuaderno, en ese mismo sentido se llevaban a cabo las investigaciones, ya que se consideraba al niño como un simple receptor de contenidos siendo capaz de comprenderlos hasta determinada edad cuando hubiera desarrollado las estructuras lógicas necesarias.

Hoy, globalmente y en nuestro país se han abierto nuevas líneas de investigación bajo la luz de un paradigma cognitivo en donde se considera al alumno como un agente activo en el proceso enseñanza-aprendizaje, en donde el maestro promueve un aprendizaje significativo dejando de ser el protagonista del mismo, de tal manera que los niños adquieren los conceptos relacionados con la suma y resta construyéndolos de manera interna. Creando así, la habilidad de resolver problemas a partir de situaciones reales, alrededor de experiencias cotidianas en un contexto lúdico. Estableciendo un puente entre lo abstracto y lo concreto en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la suma y la resta, es posible facilitarlo brindando al niño de edad temprana una oportunidad de que adquieran significado para ellos.

La importancia de la realización de ésta investigación radica en la etapa en la que se encuentra el niño. El niño en edad preescolar se enfrenta por primera vez a las matemáticas en un contexto escolar, de ahí la importancia de presentarle de la manera más adecuada su primer contacto con las mismas. Esto implica diseñar actividades que estén acordes a la madurez evolutiva del niño.

En este sentido, de acuerdo a las Orientaciones Pedagógicas para el Distrito Federal de la SEP 2002-2003, en tercer grado de educación preescolar se emplearán formas de representar convencionalmente relaciones entre cantidades, es decir la suma y la resta, a diferencia del plan 1993 en donde se introducían hasta 1er grado de Primaria, apoyándose en una postura que consideraba que enseñar matemáticas y el concepto de número era trabajar en actividades de clasificación y seriación (SEP 2002-2003 Orientaciones Pedagógicas).

Con base en la literatura analizada, esta investigación constituye una alternativa para hacer posible que los niños pequeños en edad preescolar puedan, no sólo comprender los conceptos de suma y resta, sino resolver problemas sencillos que involucren los primeros tres o cuatro números de la serie numérica.

Es necesario demostrar la viabilidad y pertenencia de esto a través de una investigación rigurosa, para proveer al niño de actividades que le sean un reto y no subestimen su potencial.

Existe también la postura de muchas escuelas particulares que por razones competitivas de mercado, someten al niño a marchas forzadas, en donde están expuestos a contenidos y conceptos que sobre pasan su entendimiento y madurez. Esto trae como consecuencia que su aprendizaje se vea limitado a la memorización. De ahí la importancia de respetar el momento evolutivo en el que se encuentra el niño, para no caer en excesos.

Esto es posible haciendo un análisis imparcial de las características cognitivas del niño en ésta edad para con base en esto, proponer actividades que lo lleven de la mano a la comprensión, en éste caso, de los conceptos de suma y resta.

La presente investigación se encuentra dividida en 4 capítulos. En el primero se expone y analiza la revisión teórica en donde se fundamentan las variables de estudio analizando investigaciones realizadas anteriormente que abordan temas similares.

El segundo capítulo contiene la metodología empleada para la realización de esta investigación, en la que se utilizaron 30 sujetos en dos grupos predeterminados a los cuales, para medir la comprensión de los conceptos involucrados en la suma y la resta, se les aplicó un cuestionario cerrado, posteriormente sólo se le aplicó las situaciones didácticas al grupo experimental.

En el tercer capítulo se analizan los resultados obtenidos en primera instancia cuantitativamente en cada uno de los grupos, en donde se observan las diferencias que se encontraron en una medición anterior y posterior a la aplicación de las situaciones didácticas, presentando diferencias significativas al interior del grupo experimental y no significativas entre el grupo experimental y control.

Por otro lado, en el mismo capítulo, se hizo un análisis cualitativo con base en el desarrollo de las situaciones didácticas, mediante la transcripción de las interacciones más importantes en el proceso de aprendizaje.

En el último capítulo se presenta la discusión en torno a los resultados mencionados en el capítulo 3 y finalmente se concluye a partir de éstos. El apartado termina con propuestas para futuras investigaciones.

Al final del documento se anexan los instrumentos que se utilizaron para la medición de las variables.

CAPÍTULO 1

ENMARCAMIENTO TEÓRICO

Los conceptos de suma y resta están conformados a su vez por otros conceptos que hacen posible que el niño realice estas operaciones, los cuales se analizarán con detalle a lo largo del enmarcamiento teórico en sus diferentes apartados.

En este primer apartado se analizó el concepto de número que envuelve la conservación de las cantidades, la clasificación, seriación y la correspondencia biunívoca. En el segundo apartado se analizará el conteo como fundamento de la construcción del número y los conceptos subyacentes. La representación gráfica se analiza en el tercer apartado y finalmente, en el cuarto se analizan la suma y la resta. A pesar de que los diferentes conceptos antes mencionados se desarrollan paulatinamente y de manera paralela, para efectos de esta investigación se analizaron separadamente para hacer más clara su comprensión.

1. El concepto de número

En primera instancia, es muy importante resaltar que analizar el concepto del número es vital ya que permite comprender su proceso de construcción por parte del niño, siendo éste fundamento de los conceptos de la suma y la resta y de esta manera se pueden crear estrategias didácticas adecuadas con el fin de que respondan a las necesidades psicológicas y evolutivas del niño.

En segundo término, es importante definir el término “concepto”, que se refiere a un conjunto de situaciones que implican a su vez un conjunto de variantes y sus propiedades pueden ser expresadas por medio de representaciones lingüísticas y simbólicas (Vergnaud 1998).

Como se mencionó anteriormente, el concepto de número está constituido a su vez por otros conceptos que se explicarán a continuación.

1.1 Conservación de las cantidades, clasificación, seriación y correspondencia biunívoca

Para Nemirovsky y Carvajal (1987) por ejemplo “el concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación: un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, serie considerada a partir de la propiedad numérica.” (p. 11)

Para éstas autoras además de la clasificación y seriación, hay otro elemento clave que hace posible que el niño comprenda el concepto de número. Éste es la correspondencia biunívoca.

Definen a la clasificación de manera general como juntar por semejanzas y separar por diferencias. La semejanza sirve como base para la relación de pertenencia, de manera que un elemento pertenece a una clase porque se parece a los otros elementos de esa misma clase y a su vez se establece una relación entre cada elemento y la clase de la cual forma parte. El elemento que hace posible la relación entre cada elemento es la inclusión, que las autoras definen como la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte y de esta manera se puede determinar qué clase es mayor o menor.

Cuando se piensa en un número también se está clasificando ya que se están estableciendo semejanzas y diferencias. Sin embargo, mientras que cuando se clasifica se buscan semejanzas entre elementos, en el caso del número no se buscan semejanzas entre estos últimos sino entre los conjuntos. Se agrupan los conjuntos que se parecen o que son equivalentes en su propiedad numérica, de esta manera, deja de ser importante el parecido cualitativo entre los elementos de los conjuntos. Lo importante es la equivalencia numérica entre ellos.

En otras palabras, se utiliza un criterio cuantitativo para determinar la pertenencia de un conjunto a determinada clase de conjuntos. El criterio será tener o no la misma cantidad de elementos que los otros conjuntos pertenecientes a la clase. En palabras más sencillas, pertenecerá a una clase cualquier conjunto que tenga la misma cantidad de elementos, es decir, que pueda ser puesto en correspondencia biunívoca con cualquier otro conjunto de la misma clase y por lo tanto no pertenecerán a ella los conjuntos que no tengan esa misma cantidad de elementos. De tal manera que la importancia radica en la reflexión que hace el sujeto sobre la relación entre los objetos.

Se habló anteriormente de la inclusión pero no se explicó su importancia en el concepto de número. Nemirovsky y Carvajal (1987) lo hacen al señalar que cuando se establecen relaciones de semejanza cuantitativa entre los conjuntos, no son clases aisladas, por el contrario constituyen una jerarquía en la que cada clase incluye a las que son inferiores y ésta a su vez, está incluida en todas las superiores. Es decir, la clase “tres” incluye a la clase “dos” y a la “uno”.

Por otra parte, como se mencionó anteriormente otro concepto importante para el concepto de número es la seriación que al igual que la clasificación no sólo es importante para lo anterior sino también para el pensamiento lógico.
“La seriación es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias.” (p. 15)

Se pueden seriar toda clase de objetos por ejemplo sonidos de acuerdo a su timbre, edificios de acuerdo a su tamaño, etc. En cualquier caso la seriación podrá efectuarse de manera creciente y decreciente. La seriación operatoria tiene dos importantes propiedades: la transitividad y la reciprocidad.

La transitividad es la relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de éste mismo con el posterior, de tal manera que se puede deducir la relación que hay entre el primer elemento y el último de la serie sin ser necesaria la comparación efectiva entre ambos.

Por otro lado, la reciprocidad es la relación que tiene cada elemento de la serie con el siguiente elemento, de modo que si se invierte el orden de comparación también esta relación se invierte, es decir, depende de la dirección en que se recorra la serie, sin embargo son dos formas equivalentes de referirse a la misma relación. La reciprocidad hace posible que cada elemento de la serie tenga dos relaciones inversas, dependiendo de la dirección de dicha serie. Por ejemplo, en una serie ordenada de forma decreciente, cada elemento con excepción del primero y el último, es al mismo tiempo menor que el anterior y mayor que el siguiente.

Con respecto a la relación de la seriación con el concepto de número las autoras hacen referencia a la clasificación retomando uno de los ejemplos anteriores en donde el cinco es la clase constituida por todos los conjuntos de cinco elementos, de igual manera, el cuatro, etc. Al construir la serie numérica está implícito que cualquier conjunto de cuatro siempre se ubicará después de cualquier conjunto de tres elementos y antes de cualquier conjunto de cinco elementos. Al decir cualquier conjunto las autoras se refieren a los conjuntos que forman la clase “cuatro”, la clase “tres” o la clase “cinco”. Es decir, seriar números no implica seriar elementos ni conjuntos particulares, sino clases de conjuntos. Cuando se ordenan las clases con base en las diferencias cuantitativas se establece una relación entre ellas de tal manera que cuando la relación es de forma creciente, la clase cuatro estará antes a la clase cinco y ésta a su vez será previa a la seis, por lo tanto la relación entre las clases es de +1 si el orden es creciente y –1 si es decreciente.

Resumiendo, la serie numérica es el resultado de una seriación, no de elementos sino de clases de conjuntos y debido a que es una serie también tiene las

características propias de la misma es decir, la transitividad y reciprocidad explicadas anteriormente.
La propiedad de transitividad en la seriación significa que si dos es mayor que uno y tres mayor que dos, se puede deducir que tres es mayor que uno sin necesidad de hacer una comparación concreta entre estos dos últimos conjuntos.

Por su parte, la reciprocidad implica que si se compara dos con tres la relación es menor que, pero si se invierte el orden y se compara tres con dos, la relación se invierte y es mayor que. En otras palabras, dos es al mismo tiempo mayor que uno y menor que tres.

Por todo lo anterior es evidente que la seriación necesariamente interviene en el concepto de número. Nemirovsky y Carvajal (1987) afirman que el número es al mismo tiempo clase y relación asimétrica ya que se deriva tanto de la clasificación como de la seriación, es una fusión de ambas operaciones. Esta fusión no se da cuando se clasifica o seria con base en las propiedades cualitativas.

Esto es, cuando se clasifica con base en las cualidades, el enfoque está en las semejanzas por lo que los elementos se consideran equivalentes sin importar sus diferencias. Por otra parte, mientras se está seriando de acuerdo a criterios cualitativos el énfasis se encuentra en las diferencias. Con base en el criterio cualitativo, la clasificación y la seriación son dos procesos distintos y cabe mencionar que suceden en tiempos diferentes.

Sin embargo esto cambia cuando se quiere establecer una equivalencia numérica entre dos conjuntos y esto muchas veces hace necesario que se haga a un lado las cualidades, se considera a los elementos equivalentes y diferentes al mismo tiempo. Por un lado se les considera equivalentes porque a cualquier elemento del conjunto se le puede corresponder con cualquiera del otro conjunto y por el otro se les considera diferentes por su posición momentánea dentro de la seriación. Ya que las cualidades son ignoradas, lo único que permite establecer una diferencia entre las unidades es el orden que se establece, de lo contrario se podría contar dos veces el mismo elemento o se omitiría alguno.

Existen diferentes autores que han desarrollado este tema (Nemirovsky y Carvajal, 1987; Baroody, 1988; Kamii, C. y Lewis, B. 1990; Kamii, C., Lewis, B., Kirkland, L. 2001; Taylor, 1992; Greenberg, 1993), para Nemirovsky y Carvajal la equivalencia entre elementos es posible gracias a la correspondencia, citan la definición que Piaget da a esta operación: "El análisis de los comienzos de la cuantificación nos ha llevado a plantear el problema de la correspondencia. Comparar dos cantidades es, efectivamente, o bien poner en proporción sus dimensiones, o bien poner sus elementos en correspondencia término a término. De estos dos procedimientos sólo este último, a partir de Cantor, se nos presenta como el verdaderamente constitutivo del número entero mismo, ya que proporciona el cálculo más simple y más directo de la equivalencia de los conjuntos." (Nemirovsky y Carvajal, 1987, p. 18)

Las mismas autoras la definen así: "La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente." (p. 18)

Se hace uso de la correspondencia biunívoca cuando se quiere saber si un conjunto pertenece a una clase con base en su propiedad numérica, es decir, se relaciona cualquier elemento del conjunto con cualquier elemento del otro conjunto hasta que ya no pueda establecerse la relación uno a uno. Una vez terminado ésto, si no sobran elementos en ninguno de los conjuntos significa que son equivalentes y de lo contrario, si sobran elementos en cualquier conjunto no son equivalentes. Se unen los conjuntos equivalentes formando clases, de manera que se obtiene la clase del cuatro, del siete, etc. Para ordenar estas clases se establece de nuevo una correspondencia biunívoca entre estas clases.

Es por tanto evidente que para las autoras la clasificación y la seriación se fusionan, siendo esto posible a través de la operación de correspondencia que sirve como enlace entre ambas y a su vez permite la construcción de la conservación de las cantidades.

Por otro lado Greenberg (1993) sugiere que la correspondencia biunívoca sea introducida antes del conteo por medio de situaciones cotidianas que estimulen el interés de los niños, como repartir un vaso para cada niño. Utilizando cada oportunidad para que pongan en práctica este concepto contribuyendo así a que construya paulatinamente dicho concepto.

1.2 El concepto de número según Kamii

Kamii (1986, 1995) quien es una de las máximas exponentes de la teoría piagetiana afirma que el concepto de número se construye desde el interior en interacción con el ambiente que le rodea y no internalizándolo desde afuera por medio de la transmisión social. Así explica la tarea diseñada por Inhelder y Piaget (Kamii, C. y Lewis, B., 1990) en donde se evidencia que la conservación de las cantidades tiene una relación directa con el desarrollo evolutivo del niño, es decir se desarrolla paulatinamente. Los niños de 4 años son incapaces de afirmar que ambos vasos, cuyo tamaño es el mismo, contienen la misma cantidad de objetos a pesar de haber presenciado que a cada vaso le depositaban una ficha en correspondencia uno a uno y finalmente el instructor deposita una ficha más en su vaso, el niño no es capaz de distinguir que no contienen el mismo número de objetos. Sin embargo la mayoría de los niños de 5 y 6 años son capaces de hacer la distinción.

Ella analiza temas que no abordan Nemirovsky y Carvajal (1987) como los tipos de conocimiento, la abstracción, el sistema con base 10 y el pensamiento multiplicativo. Mientras que para las primeras el concepto de número es el resultado de la síntesis de la clasificación y la seriación, el elemento clave para Kamii (1995) en la construcción del concepto de número es la inclusión de clases.

Kamii (1990) refiriéndose a Piaget explica la construcción de las relaciones numéricas construidas desde el interior con base a tres tipos de conocimiento, de acuerdo a la fuente de los mismos. Bajo esta perspectiva es importante diferenciarlos debido al importante papel que tienen en la adquisición del aprendizaje y enseñanza de contenidos.

- Conocimiento físico

  Es el conocimiento de los objetos de la realidad externa, es decir, las propiedades físicas que se conocen empíricamente por medio de la observación.

- Conocimiento lógico – matemático

  Estas son relaciones creadas por cada individuo. Por ejemplo si hay una ficha roja y una ficha azul y se piensa que son diferentes, esa relación sólo existe en la cabeza del individuo no en los objetos en sí. Kamii explica la diferencia entre el conocimiento físico y el lógico–matemático diciendo que las fichas o canicas son observables, pero la diferencia entre ellas no lo es, ésta diferencia es una relación que se establece mentalmente de manera individual por lo tanto si el individuo no establece una relación entre los dos objetos la diferencia tampoco existiría. Es por eso que la relación depende del individuo mismo. Puede establecer relaciones de peso, de similitud o relaciones numéricas, por ejemplo, si el individuo establece una relación numérica cuando observa dos fichas, éstas son observables pero la "dos-idad", como lo llama la autora, no. Kamii (1995) aclara que el número es una relación creada mentalmente por cada individuo, por esta razón el conocimiento lógico-matemático no es empírico. Estas relaciones que crea el individuo como diferentes o iguales no existe en el mundo observable. De esta manera los niños construyen su conocimiento lógico-matemático basado en las relaciones simples que con el tiempo se volverán más complejas. Por ejemplo, sobre la mesa hay tres fichas, sin embargo el "tres" no está físicamente sobre ésta sino que es una relación que tiene lugar dentro del individuo, es por eso que otro niño no sería capaz de hacer esta relación a pesar de observar la misma cantidad de objetos y no sabría cuantos hay.

Kamii explica la estrecha relación que tienen el conocimiento físico y el lógico-matemático. Afirma que el conocimiento físico se origina parcialmente en los objetos debido a que se necesita un marco de referencia lógico-matemático que permite “leer” las propiedades físicas del objeto real como el color por ejemplo.

De tal manera que el conocimiento físico y lógico-matemático son imposibles de separar para los niños pequeños, sin embargo, el conocimiento lógico-matemático se hace paulatinamente más independiente (Kamii 2001). Por lo que depende cada vez menos de la presencia de objetos reales para establecer relaciones.

- Conocimiento Social

  La autora lo describe como las convenciones acordadas por las personas y su naturaleza es básicamente arbitraria. Debido a su arbitrariedad, el niño requiere de la aportación de otras personas, es decir se transmite de persona a persona. Los nombres que se les asignan a los numerales son un ejemplo de ésto, son transmitidos socialmente.

  De la misma manera en que el niño no puede construir el conocimiento físico sin un marco de referencia lógico-matemático, también necesita de éste para estructurar el conocimiento social ya que no podría entender la palabra mesa si no puede categorizar mesa en contraposición a otros muebles (Charlesworth, 1996).

La abstracción para Kamii (1995, 1990, 2001) es el principal mecanismo por medio del cual se construyen relaciones y describe basada en la teoría de Piaget los tipos de abstracción que los niños utilizan cuando construyen conceptos de número.

1. Abstracción empírica o simple en donde el niño se enfoca en una propiedad del objeto e ignora el resto. Este tipo de abstracción es implícita en la adquisición de conocimiento físico.

2. Abstracción constructiva o reflexionante, el niño establece relaciones entre los objetos. Como se mencionó anteriormente las relaciones no existen en la realidad sino que el individuo las establece mentalmente e interviene en la adquisición de conocimiento lógico-matemático.

Kamii (1995) señala que de acuerdo a Piaget la realidad psicológica del niño se construye con ambos tipos de abstracciones ya que una no puede tener lugar sin la otra.

En una de sus investigaciones más recientes Kamii (2001) aclara que cada niño debe construir las matemáticas a través de la abstracción constructiva.

Kamii enfatiza que es necesario reinventar la aritmética debido a que "el conocimiento lógico-matemático es el tipo de conocimiento que los niños *pueden* y *deben* construir desde dentro. Los algoritmos y el sistema de base diez han sido enseñados durante mucho tiempo como si la aritmética fuera un conocimiento social y/o físico." (Kamii, 1995, 33)

La autora asegura que la enseñanza de algoritmos a niños pequeños no sólo es innecesaria sino también perjudicial, explicando que tienen que pensar por sí mismos, facilitando así su proceso constructivo.

También subraya que los primeros métodos que utilizan los niños son indudablemente ineficaces, sin embargo cuando se les brinda libertad para pensar por sí mismos inventan procedimientos cada vez más eficaces. La enseñanza para ella no se enfoca en obtener respuestas correctas ni en la escritura de los símbolos matemáticos. El maestro debe animar a los niños a pensar y no en mecanizar ya que las mecanizaciones escritas interfieren con la libertad de pensar y recordar las sumas y las diferencias.

A diferencia de lo expresado por Kamii, los niños pequeños no descubren los algoritmos por sí mismos, éstos son transmitidos socialmente y las “mecanizaciones”, como ella les llama, son un medio que le permite al niño construir estrategias. Lo que puede ser perjudicial, es que el niño no comprenda el concepto representado por los algoritmos y se limite a memorizar el resultado que produce la suma o resta de determinado conjunto de números. De tal manera, es indispensable enseñárselos tomando en cuenta las características inherentes a su edad. Una de ellas, por ejemplo, es el tiempo limitado de atención que poseen los niños a temprana edad.

Kamii (2001) describe los nuevos principios de la enseñanza haciendo referencia al trabajo en el salón de clases, en donde la educación tradicional promueve los ejercicios de papel y lápiz que fomentan el aislamiento, la repetición mecánica y hacen al niño dependiente del maestro para saber si su respuesta es correcta o incorrecta (Sánchez, 1994; Whitin, 1994). En donde predomina la resolución de operaciones de suma y resta como único medio para la comprensión de dichos conceptos.

Estas actividades son combinadas con juegos y situaciones de la vida cotidiana, brindándole al niño oportunidades significativas para construir relaciones matemáticas. La importancia de estas actividades radica en que estimulan, aprovechan y explotan las características propias del niño pequeño, tales como su necesidad de jugar o estar en constante actividad física.

En este mismo sentido, se han desarrollado diversas investigaciones en los últimos años que apoyan la idea de enseñar matemáticas en un contexto real para el niño, dándole mayor libertad de construir su propio conocimiento a través de la resolución de problemas que son familiares a su vida cotidiana. A este respecto, existen diferentes investigaciones hechas por autores como Taylor (1992), Boaler (1993), Greenberg (1993), Schwartz (1995), Lappan (1999), Basile (1999), Steele (1999), Lara-Alecio e Irby (1998) y SEP (2002-2003).

2. El conteo como fundamento de la construcción del concepto de número

En el apartado anterior se analizó el concepto de número, en éste sería imposible no relacionar esos elementos con el conteo, ya que están estrechamente relacionados. En este sentido, Bermejo y Lago (1992) presentan un panorama claro y general de las diferentes posturas con respecto al conteo y destacan que los diferentes autores coinciden en que el conteo se compone de:

1. "Correspondencia biunívoca (entre el objeto contado y el numeral aplicado)
2. El orden estable (con respecto a la serie de numerales empleados, sean o no convencionales).
3. La cardinalidad (o el cardinal numérico del conjunto)." (p. 202)

Con respecto al conteo, existen diferentes enfoques, uno de los principales es el piagetiano retomado por Kamii (1995) y la contraparte presentado por Baroody (1988), el cual no considera las conocimiento lógico como prerrequisito de la adquisición del numero, el le apuesta a las habilidades de conteo, no que sepa clasificar. De éste último se hablará ampliamente en este apartado. Una de las principales diferencias entre ambos enfoques es que para Piaget el niño pequeño no puede comprender los conceptos numéricos debido que aún no desarrolla el pensamiento lógico necesario, de tal manera que los podrá comprender una vez desarrollado éste, es decir, alrededor de los siete años de edad.

Baroody (1988) describe y analiza ampliamente el proceso de conteo en el niño y señala que el conteo se adquiere antes que la conservación numérica. Una de sus principales premisas es que recitar la serie numérica no es un indicador de que el niño haya desarrollado un concepto de número adecuado. Como se explicará de manera más amplia en las siguientes páginas, él considera que a partir del conteo el niño pequeño puede desarrollar las habilidades necesarias para comprender los conceptos numéricos.

Baroody le llama modelo cardinal al enfoque precedido por Piaget, en donde es necesario que los niños entiendan la clasificación antes de comprender el concepto del número. La clasificación para este autor implica que los niños puedan definir un conjunto y que entiendan la lógica de clases que implica entender a su vez la inclusión jerárquica o inclusión de clases en donde una clase es la suma de sus partes y por lo tanto es mayor que cualquier subclase.

Para Baroody "Igualar implica observar el primer elemento de cada conjunto, y luego el segundo, el tercero, el cuarto, etc. En otras palabras, para establecer una igualdad, los niños tienen que llevar la cuenta de los elementos que han emparejado mediante la imposición de un orden." (p. 108)

Baroody explica que Piaget le daba tanta importancia a la clasificación y la seriación que consideraba que el concepto de número estaba basado en éstos procesos. Como se explicó en el capítulo anterior, ya que Nemirovsky y Carvajal se basan en Piaget, también estas autoras asumen la misma postura. También afirma que los números forman un orden y constituyen una jerarquía de clases de tal manera que el dos es una clase que contiene como subclase uno. De acuerdo a Sinclair y Sinclair (citados por Baroody 1988) el número para Piaget no es un concepto aislado sino una síntesis de conceptos lógicos.

Sin embargo un enfoque alternativo plantea que la dificultad que tienen los niños pequeños para comprender el concepto del número no se debe a una incapacidad para pensar lógicamente si no a un conocimiento incompleto del proceso del conteo, por lo tanto no se espera que el pensamiento del niño cambie o que entre a una nueva etapa de desarrollo mental. En este enfoque el conteo es indispensable para comprender el concepto de número y éste evoluciona lentamente como resultado de las experiencias de conteo en donde poco a poco se van desarrollando los conceptos numéricos, así como contar de manera significativa y ambos son resultado de aplicar técnicas para contar y conceptos cada vez más complejos. De esta manera Baroody (1988) reitera que los niños en edad preescolar comienzan a emplear los números de manera mecánica y con la experiencia construyen paulatinamente significados cada vez más profundos así como una mayor comprensión del número y el conteo, a este respecto cabe mencionar que Kamii (2001) tiene la misma opinión.

Este enfoque que se basa en el conteo diferencia varias fases por las que atraviesa el niño durante el desarrollo de la comprensión del número.

2.1 Proceso de Adquisición del conteo

Para Baroody (1988) el conteo y las técnicas que lo acompañan se desarrollan paulatinamente con la práctica haciéndose más automáticas con el tiempo, requiriendo así menor atención por parte del niño, de manera que de acuerdo a Schaeffer y Eggleston (citados por el autor), cuando una técnica ya puede ejecutarse con eficacia entonces puede integrarse con otras técnicas en su memoria a corto plazo.

En el mismo sentido, Labinowicz (1985) explica que los niños pequeños ingresan a la escuela con habilidades importantes de lenguaje y de conteo y ambas se seguirán desarrollando en los años posteriores. De acuerdo a este autor el conteo es una importante vía por medio de la cual los niños adquieren la numeración y las operaciones numéricas, es por eso que destaca la importancia de analizar más detalladamente el proceso de adquisición del conteo en los niños.

Ellos poseen una habilidad natural y espontánea por el conteo. Para este mismo autor algunas de las características que presentan los niños a corta edad: el conteo espontáneo debido a su gusto por contar casi todo lo que ven así como por conocer el nombre de los números con el fin de expandir su secuencia numérica verbal. Esto puede ser un botón de muestra de como el conteo es una de las fuentes principales para generar ideas numéricas por parte de los niños.

En una etapa inicial para los niños pequeños es de vital importancia tocar y manipular objetos con el fin de separar conjuntos y paulatinamente la práctica constante hará que el niño vaya superando las limitaciones de la coordinación física de las manos y dedos y así ser capaces de contar conjuntos más grandes de objetos movibles. En una etapa final esta actividad física del conteo se reduce al movimiento de los ojos.

Labinowicz (1985) hace referencia a los antropólogos que afirman que se utiliza un procedimiento de conteo en la mayoría de las culturas y según Ginsburg y Gelman (citados por el mismo autor) concluyen que el conteo es una habilidad universal de la gente normal, sin embargo su desarrollo depende de la actividad generada por el niño, su habilidad de conteo y factores culturales.

El mismo autor hace referencia a la influencia social sobre el proceso de conteo señalando de manera muy acertada que “las palabras de conteo empleadas por los niños dependen de un lenguaje cultural, modelado por los adultos dentro de su contexto” (Labinowicz, 1985, p. 42), Kamii (2001) lo denomina conocimiento social.

En primera instancia, éstas le son provistas únicamente por medio de los adultos y van adquiriendo significado cuando los niños son concientes de los patrones repetidos y comienzan a derivar nuevos nombres numéricos, así van ampliando progresivamente sus secuencias. Esto es muy claro cuando los niños inventan combinaciones de palabras de conteo para posteriormente adquirir los nombres convencionales de los adultos, por ejemplo: veinte-diez o veinte-once. Fuson y Briars (1990) argumentan que esto se debe a los nombres de los números en Inglés son irregulares en diferentes aspectos a diferencia del Japonés o Koreano. El español usado en nuestro país y el idioma Inglés se asemejan en la manera de nombrar los números, es decir, los nombres convencionales de los números tiene la misma estructura, por lo que en nuestro idioma existe el mismo problema.
Con respecto al origen sociocultural del conteo, Bideaud (2001) analiza la perspectiva de Fuson, mencionada previamente. Esta última explica que los niños

escuchan y observan a los adultos utilizar números en seis contextos diferentes. De los cuales los tres primeros son matemáticos:

“...el *contexto cardinal* (tengo tres hijos), que hace referencia a la totalidad de un conjunto finito; el *contexto ordinal* (Paul es mi tercer hijo), que hace referencia a un solo elemento del conjunto especificando su rango con relación a otros elementos; el *contexto de medida* (he comprado dos kilos de patatas), que se refiere a una cantidad e indica cuántas unidades le corresponden. Los otros dos contextos tienen relación con instrumentos culturales: el *contexto de secuencia*, en el que repetir las palabras-números no refiere a nada en ausencia de elementos concretos; el *contexto de enumeración*, en el que la palabra-número hace referencia a un solo elemento (contar comensales de la mesa); un contexto de situaciones *casi numéricas*, donde las propiedades cardinales y ordinales no se pueden desprender ni están vinculadas (el número del autobús escolar, el código postal, el número de teléfono, etc.). El niño se encuentra inmerso en todos estos contextos que descifrará progresivamente, orientado por su aprendizaje de la cadena numérica.” (Bideaud, 2001, p.192)

Para Baroody (1988) la cadena numérica generalmente se memoriza hasta el número 15 para posteriormente generarse a través de aplicar las reglas que rigen el conteo, de esta manera la serie numérica se ampliará considerablemente.

Labinowicz (1985) señala que hay fases que se traslapan en el proceso de conteo en el niño pequeño. Una de ellas es que los niños continúan ampliando su secuencia de conteo verbal y a la par desarrollan otra, es decir, progresivamente dominan el conteo creciente de objetos. Una tercera, que se desarrolla más lentamente consiste en construir significados numéricos al asignar palabras de conteo dentro de una estructura relacional. Debido a la lentitud con la que el niño desarrolla esta fase, presenta limitaciones en sus habilidades de conteo y trae como consecuencia que el niño desconfíe de dichas habilidades como una herramienta para resolver problemas.

Tanto para Baroody (1988) como para Labinowicz (1985) el conteo en un comienzo es sólo una repetición semejante a un canto sin comprender que los números se utilizan para asignar el valor cardinal de un conjunto, así como para diferenciar un conjunto de otros conjuntos con distintos valores cardinales. En esta etapa inicial el conteo es un acto verbal que carece de significado. Ellos memorizan partes de la serie numérica hasta el 10 y con el paso del tiempo las unen con congruencia. Sin embargo con el tiempo comienzan a diferenciar entre las palabras que se utilizan para contar y el resto de las palabras empezando a descubrir patrones o principios importantes.

Baroody (1988) y Bideaud (2001) coinciden en explicar los principios del conteo. Ésta última lo hace refiriéndose a las investigaciones de Gelman, quien le denomina estructuras elementales innatas que fundamentan el conteo:

- ✓ El principio del orden estable: Los niños toman conciencia de que contar requiere repetir los nombres de los números en el mismo orden cada vez. Dicho en otras palabras descubren que para contar es indispensable el establecimiento de una secuencia coherente. Una vez que el niño ha descubierto este principio utiliza una secuencia para contar ya sea propia - no convencional - o convencional pero de manera coherente.

- ✓ Principio de correspondencia: Gelman, citado por Bideaud (2001) le denomina correspondencia término a término y tiene lugar cuando el niño recita números por imitación y con el tiempo puede contar y señalar objetos, se da cuenta de que debe etiquetar cada elemento del conjunto solamente una vez llevando al niño a que genere estrategias de control de los elementos contados y por contar evitando de esta manera el error común de contar dos veces o saltarse un elemento.

- ✓ Principio de unicidad: Los niños no solo deben generar una secuencia estable y asignar únicamente una etiqueta a cada elemento del conjunto sino también emplear una secuencia de etiquetas distintas o únicas con el objetivo de asignar valores cardinales a los conjuntos para poder diferenciarlos. Este principio le impedirá asignar etiquetas empleadas con anterioridad. De acuerdo a Bideaud (2001), Gelman, no incluye este principio.

- ✓ Principio de abstracción: El niño comprenderá lo que se puede agrupar para formar un conjunto. Al aplicar este principio el niño deberá entender que al contar un conjunto debe estar formado por objetos similares o distintos y deberá pasar por alto las diferencias físicas o cualitativas de los elementos y clasificarlos como objetos o cosas, esto es, el niño abstrae algo común a todos los elementos.

- ✓ Principio del valor cardinal: Basarse en el último número contado para saber la cantidad total de elementos del conjunto. Sin embargo de acuerdo a Fuson y Hall citados por Baroody (1988) cuando el niño hace uso de este principio no necesariamente lo aplica habiéndolo entendido de manera significativa, probablemente no entienda que el último número contado designa la cantidad del conjunto ni que el conjunto tendrá la misma cantidad de elementos si se vuelve a contar después de modificar la distribución espacial entre dichos elementos.

- ✓ Principio de la irrelevancia del orden: el orden en que se enumeran los elementos de un conjunto no afecta a su designación cardinal. El niño comprende que no importa la distribución de los elementos ni el orden de su enumeración.

Una vez que el niño ha dominado los conceptos básicos sobre el conteo de un solo conjunto puede establecer relaciones más complejas comparando dos conjuntos. Es entonces cuando comienza a aplicar conceptos como la equivalencia, en donde el niño cuenta los elementos de dos conjuntos y puede entender que a pesar de que cambie su distribución espacial no cambia su valor cardinal, así como comprender que los conjuntos etiquetados con el mismo número son equivalentes a pesar de las diferencias de su aspecto físico.

Cuando entienden la equivalencia de manera significativa pueden comprender también la no equivalencia en donde se establece la diferencia entre conjuntos y se introducen los conceptos *más o menos* que describen la magnitud del mismo.

Es a través de experiencias concretas de conteo en donde el niño puede llegar a aprender que se asocian distintos números a magnitudes distintas, que el mayor de dos números viene después en la serie numérica y que cada número es mayor al número que le precede en la misma. Contar con los dedos es una estrategia útil que ejemplifica de manera tangible el concepto de magnitud.

Labinowicz (1985) aclara que existen perspectivas diferentes para identificar el conteo verbal como indicador de la presencia de este proceso en el niño. Por un lado, el indicador es el uso de la secuencia verbal convencional y por el otro existen autores que piensan que el uso de una secuencia no convencional es suficiente para indicar el conteo en el niño. Es decir, el niño puede contar tres objetos como "uno, dos, seis", o sustituir nombres de letras por nombres numéricos o aún inventar sus propias palabras numéricas.

El mismo autor describe lo que el llama *conteo de rutina* como la recitación oral de series de palabras de conteo. Los niños tienen que hacer un gran esfuerzo para generar estas secuencias que contienen una parte de la numeración convencional que el niño repite de ensayo en ensayo. Otros autores han identificado un patrón general en los intentos de los niños pequeños por aprender la secuencia numérica.

La serie numérica adquiere más flexibilidad con la experiencia, poco a poco el niño podrá hacerse una representación mental de ella de manera que pueden nombrar automáticamente el número siguiente al que se les pide. El niño lo logra a los 4 o 5 años de edad, siendo este un proceso gradual y es debido a esto que Baroody

(1988) recomienda que el aprendizaje de la serie numérica no debe ser de memoria a partir del número 15 debido a que construirá el resto de la serie numérica a través de la comprensión de sus reglas. Los números 14 y 15 son difíciles de aprender para los niños ya que son la excepción a la regla de elaboración.

En este proceso es sano que el maestro permita que el alumno cometa errores para que reflexione, con su ayuda, sobre su proceso de construcción evitando que se familiarice con una secuencia incompleta o equivocada.

Mientras que para Baroody (1988) el conteo comienza a desarrollarse al año y medio de edad, para Labinowicz (1985) los primeros intentos por adquirir y extender una secuencia convencional de conteo se da alrededor de los dos años sin embargo, sigue construyéndola por varios años más. Esta construcción se da de manera gradual y para explicarlo, Labinowicz (1985) hace referencia a la investigación hecha por Fuson y Hall en donde reportan que un grupo de niños de tres y medio años a cuatro años presentaron un conteo promedio de 13 y un conteo promedio de 15 para un grupo de niños de 5 ½ a 6 años de edad. Al paso del tiempo los niños se familiarizan con el ciclo del uno al nueve utilizando las decenas, sin embargo se les dificulta ordenarlas correctamente. A pesar de esto, los niños dominan la secuencia numérica verbal hasta el 100.

2.2 Conteo de Rutina

Labinowicz (1988) le llama conteo de rutina al conteo que los niños presentan en un inicio, en donde repiten una secuencia estándar, sin embargo, no pueden usar estas palabras para contar objetos o eventos y esto, debido a que para los niños no es más que memorizar una serie de palabras. Estos nombres numéricos les son enseñados por medio de juegos y canciones careciendo de sentido en un inicio y con el tiempo van adquiriendo sentido, en otras palabras, cuando el niño pequeño repite los nombres numéricos no está contando, para él sólo es una canción más. Para que el niño sea capaz de contar necesita establecer una correspondencia entre nombres numéricos y objetos o eventos.

El enfoque de esta primera etapa está en la recitación oral de los nombres numéricos pero esta etapa es transitoria a pesar de que algunos adultos le dan mucha importancia considerándola un indicador de la brillantez de sus hijos. Labinowicz (1985) también comenta que hay algunos programas televisivos que fomentan esta primera etapa, como el programa de “Plaza Sésamo”.

Para Labinowicz (1985) el conteo comienza a adquirir sentido cuando los niños asignan nombres numéricos a objetos o eventos, es entonces cuando se ven desafiados a coordinar asignando palabras sucesivas de conteo a los elementos que esta contando. Esto implica que sólo puede asignar un nombre numérico a cada objeto contado, es decir, que el nombramiento oral sucesivo y el señalamiento que haga el niño a cada objeto deben ser hechos al mismo tiempo, lograr esto le tomará al niño varios años de constante práctica.

2.3 Subitizing o captación directa

Las experiencias informales de conteo le permiten al niño reconocer automáticamente las pautas numéricas, por ejemplo, identificar dos elementos sin contar. A este respecto hay discrepancias entre algunos autores, Von Glaserfeld (citado por Baroody 1988) afirma que los niños pueden reconocer automáticamente pequeñas cantidades antes de poder contar, sin embargo, explica que para Piaget (1971) el niño asocia la totalidad de elementos a una cantidad y no como una colección compuesta de elementos individuales, por tal motivo para Piaget el reconocimiento automático de cantidades no implica una comprensión del número, siendo hasta que el niño se encuentra en el estadio del pensamiento operacional donde puede entender que es un conjunto formado por partes individuales.

Otros autores como Baroody (1988) afirman que contar precede a la captación directa, es decir, los niños pueden enumerar una colección antes de reconocer conjuntos correctamente.

Clements (1999) explica que la palabra “subitizing” significa “ver instantáneamente cuantos son” de una palabra en latín que significa súbitamente. El autor le llama “aprehensión perceptual directa de la numerosidad de un grupo” (Clements, 1999, p. 400), mientras que Bermejo y Rodríguez (1992) le denominan “aprensión inmediata”. Por su parte Bideaud (2001) le llama “aprehensión perceptiva”.

Los investigadores en la primera y segunda parte del siglo se consideraba que el conteo no implicaba la comprensión del concepto del número pero la “captación directa” sí, de hecho como un requisito previo a éste. Sin embargo había opiniones en contra. Con relación a ésto, Clements (1999) resuelve estas contradicciones explicando que hay 2 tipos de captación directa:

1. Captación directa perceptual: reconocer un número sin usar otro proceso matemático. Lo llevan a cabo niños de 2 años, es un proceso un tanto más primitivo, haciendo uso de unidades u objetos aislados para contar y de esta manera comenzar a construir el concepto de cardinalidad. De esta manera el concepto de numero empieza por ser etiquetas para pequeños grupos de objetos, aún cuando lo hagan por medio del conteo.

2. Captación directa conceptual: Implica un proceso que requiere una organización avanzada, es decir, reconocer el número y a los patrones numéricos como un conjunto de partes y al mismo tiempo como una totalidad, como una unidad de unidades. Patrones tales como los que se encuentran en los dominós. A través de estos patrones y de este tipo de captación directa se ayuda al niño a desarrollar estrategias abstractas de número y habilidades aritméticas.

A este respecto Broitman (1998) desarrolla una serie de actividades con este tipo patrones para desarrollar habilidades de conteo. Economopoulos (1998) no usa el término de captación directa pero apoya el supuesto de construir un sistema numérico basado en patrones.

El mismo autor hace hincapié en la distribución espacial porque explica que esto facilita o dificulta la captación directa. De acuerdo a diversas investigaciones (Clements 1999, Labinowicz 1985), el arreglo rectangular es el más fácil de entender seguidos por los lineares, circulares y los desordenados . A los niños pequeños les es más fácil reconocer los arreglos rectangulares, lineares y los que contienen los dados convencionales.

Para Clements (1999) los niños preescolares no desarrollan aún la captación directa conceptual y hacen uso del conteo, mientras que los niños de 1° de primaria lo hacen sólo hasta cinco objetos con un arreglo en desorden.

Los maestros deberán ayudar a que los niños mejores sus deficiencias en el conteo ya que la captación directa conceptual depende de la habilidad de conteo para así poder introducir conceptos como la suma y resta.

Este tema es de suma importancia para la comprensión del concepto del número ya que éste es una unidad compuesta de unidades. La captación directa también lo es ya que, en el momento en que el niño pueda reconocer un conjunto de elementos a pesar de tener diferente distribución espacial, estarán listos para comprender la conservación de las cantidades.

2. 4 Cardinalidad

El valor cardinal es de gran importancia para la comprensión del concepto de número, específicamente para la enumeración. Los niños en un principio utilizan la enumeración como un fin en sí misma y no como el medio para saber el valor del conjunto, a temprana edad se dan cuenta de que el proceso de contar asigna números a los objetos. El valor cardinal implica que la etiqueta numérica asignada al último elemento determina el valor del conjunto. La mayoría de los niños cuando entran al jardín de niños ya entienden este concepto, si no es así el maestro puede ayudarlo explicándole que debe recordar el último número porque este indica cuantos objetos ha contado.

El concepto del valor cardinal está asociado con el de magnitud ya que el niño debe entender el primero para comprender que entre mayor sea el sitio que ocupa el número en la serie numérica, mayor es su magnitud.

Citar el número que sigue en la secuencia numérica es más fácil que citar el número anterior, ésto se debe a que es necesario que el niño lo haga en orden inverso a como la aprendió (Baroody, 1988; Thornton, 1990). Por esta razón Baroody (1988) recomienda que la enseñanza en un principio esté enfocada en el número siguiente así como hacer una representación concreta o visible de la serie numérica para que posteriormente el niño haga una representación mental para saber que número es el siguiente o el anterior. Es hasta 1° de primaria cuando la mayoría de los niños dominan la serie numérica de manera regresiva del 1 al 10.

Mientras que Baroody le denomina cardinalidad, Kamii (1995) le llama inclusión jerárquica, diciendo que cuando el niño establece una relación de orden entre los objetos no necesariamente cuantifica la colección. Los niños de cuatro años son un ejemplo de lo anterior, cuando se les pide que cuenten un conjunto de ocho objetos y que señalen donde está el ocho, en ocasiones señalan el último objeto contado, es decir el octavo. La respuesta de los niños indica que las etiquetas numéricas son sólo nombres de elementos individuales en una serie.
Kamii se refiere a la inclusión jerárquica como la solución a este problema, en donde el niño incluye mentalmente el uno en dos, el dos en tres, etc. De tal manera que sintetiza el orden y la inclusión jerárquica y no es sino hasta los 7 u 8 años de edad cuando el pensamiento del niño tiene la madurez para ser reversible.

Kamii (1995) define a la reversibilidad como la capacidad de realizar simultáneamente acciones mentales opuestas. La complejidad de este proceso para los niños se debe a que no se puede realizar simultáneamente en la realidad física.

La autora explica que de acuerdo a Piaget en la medida en que los niños establecen todo tipo de relaciones con todo tipo de contenidos, su pensamiento se hace cada vez más móvil y es a través de esta movilidad que el niño es capaz de establecer relaciones de inclusión de clases.

El proceso de inclusión de clases es una clara muestra de lo diferente y complejo del conocimiento lógico-matemático con respecto al conocimiento empírico ya que la coordinación simultánea de relaciones es la esencia del conocimiento lógico-matemático.

Para Vergnaud (1998) el conteo de objetos implica los conceptos de la correspondencia biunívoca y el concepto de cardinalidad.

La inclusión de clases también demuestra que el lenguaje no es la fuente de éste conocimiento, esto se ejemplifica claramente cuando el examinador tiene que cerciorarse de que el niño comprende las palabras antes de plantear la pregunta clave de la tarea de inclusión de clases. El lenguaje es un instrumento importante para el razonamiento lógico, sin embargo no es la fuente del conocimiento lógico-matemático.

Baroody (1988) le llama valor cardinal, Kamii (1995) la denomina inclusión de clases, mientras que Labinowicz (1985) le llama magnitud . Éste último autor lo explica de la siguiente manera: para los adultos los nombres de los números pueden representar distintos significados en diferentes contextos. Esto es producto de un proceso complejo, sin embargo los niños gradualmente desarrollan la misma habilidad.

El conteo no sólo implica etiquetar con un nombre a objetos individuales dentro de un conjunto, sino requiere también de una acción mental más compleja que consiste en relacionar objetos individualmente dentro de la totalidad del conjunto que va aumentando en tamaño. Es decir, por ejemplo el “cuatro” se considera el total y en cuanto se le aumenta un elemento más, el “cuatro” forma parte del “cinco”. Con el tiempo el niño logra entender que los números son a la vez el todo y las partes que constituyen el todo, así como comprender que la etiqueta numérica asignada al último objeto contado indica la magnitud del grupo total.

Sin embargo identificar si el niño entiende con claridad el concepto de magnitud no es tarea fácil, ya que el niño puede no entender este concepto, sin embargo haciendo referencia a una colección de objetos el niño puede responder a la pregunta ¿cuántos hay? repitiendo la última palabra del conteo, enfatizar con una pausa o elevando el volumen de esta última palabra. Esta misma respuesta puede ser el producto de haber comprendido cabalmente el concepto de magnitud o simplemente que el niño ha identificado por medio de la repetición, que el adulto aplaude su respuesta si tan sólo responde con la última etiqueta numérica del conteo. Por lo que se hace necesario observar al niño ejecutando otras tareas para saber si están comprendiendo el concepto de magnitud como tal.

Labinowicz (1985) explica que si el niño ha comprendido correctamente el concepto de magnitud entonces debe saber que no importa la dirección en la que inicie el conteo siempre serán los mismos objetos. En la adquisición de este concepto en un inicio los niños pequeños de aproximadamente entre tres y cuatro años de edad se sorprenden al darse cuenta de esto (“es lo mismo”).

Este mismo autor basándose en investigaciones de Fuson y Hall , explica que el proceso de conteo para los niños pequeños está basado principalmente en el acto mismo de contar que proporciona la práctica y no en el número de objetos incluidos en un conjunto.

De igual manera, no hay evidencia suficiente que indique que cuando el niño amplía la serie de nombres numéricos es sinónimo de que haya construido significados numéricos similares a los que estos nombres representan para los adultos. Labinowicz ejemplifica lo anterior con la poca comprensión que el niño tiene de las unidades y decenas, esto es evidente cuando no comprende que el veintitrés está compuesto por dos decenas y tres unidades, para él sólo es el nombre contable que le sigue al veintidós.

La misma Kamii señala que a pesar de que los niños incrementen la serie numérica convencional, la extensión se basa en patrones de lenguaje más que en la estructura del sistema numérico.

Cuando el niño pequeño se retrasa en la adquisición de significados numéricos esto limita sus habilidades para cuantificar conjuntos de objetos, el desarrollo de estrategias contables eficientes, así como hacer uso del conteo como una herramienta en la que el niño pueda confiar para la resolución de problemas.

2.5 Errores en el conteo

Entre los diversos factores que ocasionan que el niño incurra en un error, uno de ellos hace referencia a una de las características propias de los niños pequeños, es decir, su necesidad de aprender por medio de la actividad física. A este respecto Labinowicz (1985) explica que tocar o señalar los objetos al contar es esencial para ellos. Los niños muestran no sólo dificultad sino inexactitud en el conteo si no se les permite tocar los objetos al contarlos, por esta razón pueden presentar problemas para hacer coincidir la etiqueta numérica con el objeto.

Baroody (1988) y Labinowicz (1985) hacen un análisis detallado de los errores del conteo. De acuerdo a Baroody (1988) se espera que los niños hagan un intento por etiquetar cada objeto de un conjunto con una palabra, de no ser así es un indicador de discapacidad por parte del niño. Cuando llegan al jardín de niños la mayoría de los niños pueden enumerar los elementos de un conjunto de hasta 20 objetos. Los errores en el proceso de enumeración se pueden deber a problemas en sus subtécnicas, los errores pueden ser de:

1. Secuencia en donde el niño genera una serie numérica incorrecta.
2. Partición en donde el niño lleva un control inexacto de los objetos contados y no contados.
3. Coordinación en donde el niño no coordina la elaboración de la serie numérica y el proceso de control de los elementos contados y no contados, en otras palabras no coordina la cuenta oral y el señalamiento.

Algunos errores comunes de la partición y coordinación son:

a. Señalar el primer elemento pero etiquetarlo con anticipación.
b. El error de frenesí en donde el niño empieza con una correspondencia biunívoca pero no la mantiene hasta el final. Esto puede deberse a su inhabilidad de controlar los elementos etiquetados y no etiquetados que corresponden a error de partición, y a no coordinar la cuenta oral y la acción de señalar - error de coordinación.
c. Otro error más es pasar de largo los elementos del conjunto y no hacer ningún esfuerzo por coordinar o controlar la serie numérica con la acción de señalar. Para evitar que el niño pase por alto, el maestro debe enfatizar y procurar que el niño cuente despacio y con atención, que aplique una etiqueta a cada elemento y que solo señale una vez cada elemento.

Al ingresar al jardín los niños son capaces de separar conjuntos pequeños, si no es así, una de las razones puede ser que no mantienen presente el objetivo de la actividad en la memoria a corto plazo, se les olvida la cantidad que se les pidió. Otra razón puede ser que contar les demanda tanta atención que se olvidan del objetivo.

Una de las maneras de evitar estas deficiencias es sugerirle al niño que debe recordar el objetivo de la tarea y repetirlo varias veces para que quede grabado en su memoria a corto plazo antes de contar los objetos. Para Baroody (1988) otra explicación a este tipo de errores es que los niños muy pequeños o con deficiencias no tienen la base conceptual para comprender la tarea.

A su vez Labinowicz (1985) hace mención de seis errores de coordinación que los niños cometen al contar objetos arreglados linealmente. Los describe de la siguiente manera:

1. Comienza el conteo verbal un paso antes de señalar el primer objeto, por lo que cuenta cuatro objetos como cinco.
2. Al contar el niño se salta un objeto contando siete objetos como seis.
3. El niño señala y cuenta el espacio que hay entre objetos contando así ocho objetos como nueve.
4. Asigna dos nombres numéricos al mismo objeto por lo que cuenta cinco objetos como seis.
5. El niño da un mismo nombre numérico a dos objetos diferentes y cuenta seis objetos como cinco.
6. El niño sigue contando a pesar de que la secuencia de objetos haya terminado, como si se dejara llevar por el ritmo de la numeración y de esta manera cuenta cinco objetos como seis, siete u ocho.

2.6 Principios para la Enseñanza del Conteo

De acuerdo a Wood y Bennet (2000) en la última década del siglo XX ha habido una reforma radical en la educación, principalmente en Estados Unidos, y en la Gran Bretaña. En ese mismo sentido, Delval (1986) señala, al igual que los autores mencionados anteriormente, que en el área de las matemáticas la reforma se hizo necesaria debido al alto número de fracasos producidos en su estudio.

Existen diversos autores que parten del supuesto de que la enseñanza de las matemáticas debe estar conectada a los intereses del niño en un contexto real y cotidiano enfocado principalmente a la resolución de problemas y no en la mecanización (Powell, 1973; Baroody, 1988; Kamii, 1990; Mills, 1993; SEP, 2002-2003).

PAPEL DEL MAESTRO

El maestro es un factor determinante para mejorar la enseñanza y promover la reforma ya que es el principal mediador entre los contenidos y los niños, ya que es responsable de proporcionar las herramientas necesarias para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunas características de la enseñanza de reforma son: los métodos de enseñanza con material que los alumnos puedan manipular, menor tiempo asignado a la instrucción dirigida por el maestro hacia todo el grupo. (Greenberg, 1993; Jones, 2000; Wheatley, 2000).

La calidad de la enseñanza en la educación preescolar es vital ya que el entendimiento que el niño tiene de las matemáticas proviene de conceptos básicos que aprende durante los primeros años de vida (Charlesworth, 1996).

Con respecto al conteo, Baroody (1988) recomienda que la enseñanza de apoyo para la aritmética deberá ser impartida hasta que el niño tenga claros las técnicas básicas para contar como la enumeración y el valor cardinal.

Con respecto a la enseñanza de las matemáticas hay autores como Van Engen y Grows (citados por Baroody 1988) , que afirman que a pesar de que el conteo ha sido tomado como la idea básica de la aritmética en la educación elemental, ellos opinan que los conceptos de correspondencia biunívoca y “más qué”, tienen mayor importancia siendo requisitos previos para un desarrollo significativo del conteo. De acuerdo a este enfoque, la enseñanza de las matemáticas debe fomentar el desarrollo de conceptos lógicos, sin embargo otro enfoque propone que la instrucción inicial debe centrarse en el desarrollo de técnicas y conceptos específicos para contar y estimular su aplicación.

Baroody (1988) y Fuson (1990) argumentan la importancia de las experiencias de conteo para los niños dándoles la base para formular reglas numéricas explícitas y con el tiempo más abstractas, de modo que en un principio dependen del conteo para verificar las relaciones de equivalencia y no equivalencia. Es también por medio de las experiencias de conteo que los niños se dan cuenta de que hay distribuciones que no alteran el valor cardinal del conjunto sin embargo, cuando se agregan o quitan elementos, el valor cardinal sí se altera. Otro concepto que también desarrollan a través de las experiencias informales es la adición, la cual distinguen como un proceso aumentativo o de adición, es decir aumentar a una cantidad dada y restar como un proceso de disminución, en otras palabras quitar algo de una cantidad dada.

Cabe mencionar que las experiencias de conteo deben ser dadas en un contexto de juego y actividades de interés para los niños. Baroody (1988) considera que sin técnicas eficaces y experiencias suficientes de conteo será más difícil que el niño desarrolle una comprensión básica de la aritmética.

A pesar de las diferencias entre enfoques, Baroody reconoce que el razonamiento de las clases debe formar parte del currículo de la educación elemental y para que dicha enseñanza sea significativa para los niños el autor hace las siguientes recomendaciones:

1. Introducir las matemáticas de una manera informal en vez de hacerlo formalmente por medio de la teoría de conjuntos, esto debido a que los conceptos formales pueden ser demasiado abstractos para los niños pequeños. Por el contrario el conteo es un recurso concreto para la comprensión de conceptos esenciales como la equivalencia, no equivalencia y la conservación de las cantidades. Contar puede ser más

significativo que establecer correspondencias para determinar la equivalencia de conjuntos.

2. No aplazar las experiencias y la enseñanza del conteo. Baroody (1988) considera que aún los niños en edad preescolar tienen la capacidad de aprender el concepto de número con excepción del concepto de más. El niño está listo para aprender técnicas generales como clasificar, ordenar o establecer correspondencias. Es importante enseñarlas por sí mismas sin embargo no hay razones suficientes para creer que sean necesarias para la enseñanza del número y el conteo. Tampoco considera que se deba aplazar la enseñanza del conteo, del número y de la aritmética a niños que aún no conservan.

3. Fomentar el desarrollo del reconocimiento automático o captación directa (subitizing) y de las pautas digitales. Se ha subestimado la captación directa por considerarla una técnica aprendida de memoria que se aprende con más facilidad que la enumeración o un concepto numérico. Sin embargo es importante para el desarrollo del número y la aritmética. Se debe fomentar en el niño el dominio de pautas numéricas regulares como las de los dados así como experimentar con pautas irregulares de uno a cinco elementos. A través del reconocimiento de diferentes pautas numéricas del mismo número, el niño aprenderá que el número y los conjuntos equivalentes no se definen por su aspecto o distribución espacial. De igual manera contar con los dedos es importante para el desarrollo del número.

2.7 Principales diferencias entre la teoría de Piaget y la perspectiva del conteo

A lo largo de este capítulo se han descrito principalmente dos corrientes, por un lado los autores que están basados en la teoría de Piaget y por el otro los autores que le atribuyen especial importancia al conteo. A continuación se describe brevemente como se ha ido desarrollando la enseñanza de las matemáticas, así como las principales diferencias entre las perspectivas mencionadas.

Baroody (1988) describe la historia de las matemáticas partiendo del siglo XIX en donde la enseñanza inicial estaba centrada fundamentalmente en contar. Este autor explica que hombres como Dewey y Thorndike apoyaban esta corriente que predominó durante el siglo XIX. Así mismo afirma que no fue sino hasta el siglo XX en 1917 cuando Russell propuso un enfoque alternativo a esta perspectiva llamado enfoque cardinal a la enseñanza de la matemática elemental, el cual destacaba la enseñanza de la teoría de conjuntos. Russell argumentaba que se debería iniciar con la enseñanza del concepto lógico de clase (la clasificación e inclusión de clases) y la equivalencia (correspondencia biunívoca) y el número se enseñaría después como colofón a éstas. La propuesta de Russell sentó las bases para la “Matemática Moderna” de acuerdo a Brainerd (citado por Baroody 1988). Sin embargo, este último opina que este tipo de enseñanza formal es ajena a los niños pequeños.

Otra autora que argumenta al respecto es Bideaud (2001), al hacer un análisis interesante sobre tres teorías constructivistas que han mostrado interés en el concepto de número. Estas son el innatismo constructivista de Gelman, el origen sociocultural del contar de Fuson y la teoría de Piaget.

Acerca de ésta última destaca sus puntos débiles. Es decir, la subestimación tanto estimulante como limitadora de los contextos culturales, así como el aprendizaje y práctica del conteo, los cuales fueron soslayados por Piaget.

En este sentido Baroody (1988) explica que de acuerdo a Piaget los niños en sus primeras etapas de desarrollo tienen desventajas intelectuales que le impiden comprender el número, por lo tanto la enseñanza inicial debe estar enfocada en favorecer el desarrollo del pensamiento operacional.

Es decir, bajo la óptica Piagetiana es inútil enseñar el número, la aritmética y las estrategias de conteo y por esta razón se deben desarrollar los requisitos psicológicos como comprender las clases, las relaciones y la correspondencia biunívoca. Bajo esta misma perspectiva autores como Gibb y Castañeda (citados por el mismo autor) destacan que se deben reforzar de manera abundante los procesos que subyacen al concepto de número como clasificar o establecer correspondencias y ordenar antes de introducir el conteo y los nombres de los números.

Bideaud (2001) reitera que bajo ésta perspectiva, el concepto de número es evaluado mediante la prueba de conservación.

Así mismo, “el número no depende del desarrollo de la clasificación formal o de técnicas de seriación como describe Piaget.” (Baroody, 1988, p.125).

El niño puede aprender mucho del conteo, del número y de la aritmética antes de poder conservar. Autores como Groen y Kieran (citados por el mismo autor) declaran que se han cuestionado los estadios del desarrollo lógico, en otras palabras no hay datos empíricos que demuestren necesidad de que el niño tenga éxito en tareas operacionales para llegar a una comprensión básica del número, del conteo y la aritmética.

Por otro lado, al referirse a un enfoque alterno, Bideaud (2001) hace referencia al innatismo constructivista de Gelman. Éste último, al igual que Piaget piensa que los niños están activamente implicados en la construcción de sus conocimientos, sin embargo, al contrario de éste le atribuye estructuras innatas con las que asimila su entorno, lo cual implica activamente al niño en el conteo. Estas estructuras fundamentan los cinco principios del conteo. Proceso al cual daba especial importancia. Éstos han sido descritos anteriormente en el apartado 2.1.

Bajo esta perspectiva a diferencia de Piaget, el niño aprende a contar mucho antes de lo que pensaba Piaget.

Por último Bideaud (2001) analiza a Fuson quien sostiene, al contrario de Gelman, que contar objetos es una actividad meramente cultural. La explicación de su perspectiva está descrita en el apartado 2.1 también.

A pesar de las discrepancias entre la teoría de Piaget y los autores que apoyan el conteo, Baroody (1988) reconoce que Piaget hizo aportaciones muy acertadas con respecto a elementos previos a la comprensión del concepto del número, “más que”, así como que el número conlleva significados de ordenamiento y de clasificación además de que contar implica una correspondencia biunívoca.

Autores como Bermejo y Rodríguez (1994) y Kamii (2001) se pronuncian en contra de los postulados de Baroody concluyendo en sus investigaciones que los niños necesitan en primera instancia de una competencia conceptual para así desarrollar el procedimiento y que los niños no pueden internalizar propiedades como unidades o decenas empíricamente de los objetos.

A este respecto Vergnaud (1998) explica que la conceptualización es la piedra angular de la cognición y no está de acuerdo con autores que excluyen el conocimiento procedural de los conceptos y teoremas.

Él define el término conceptos-en-acción los cuales implican la comprensión de la cardinalidad, ganar y perder, aumentar y disminuir, transformación, estado inicial y final, transformación positiva y negativa, así como, la suma y la resta.

Una diferencia crucial entre ambas corrientes es que Baroody y otros autores como Brissiaud (1989) consideran que los niños pueden llegar a comprender estos conceptos de manera básica así como contar más pronto de lo que pensaba Piaget (1971) requiriendo una comprensión informal por parte del niño.

Otro proceso indispensable en la adquisición de los conceptos de suma y resta, es la representación de los numerales, que conduce a la representación convencional de ambos conceptos. Este proceso se describe en el siguiente apartado.

3. Representación gráfica de cantidades y su génesis hacia los numerales

En apartados anteriores se han descrito los elementos que intervienen en el concepto de número y el conteo. En su camino a comprender la suma y la resta, los niños en edad preescolar se enfrentan a la difícil tarea de representar dichos conceptos de manera escrita. En el presente apartado se explica dicho proceso.

Bollás (1995) manifiesta que a finales de los dos años el niño presenta evidencia de haber adquirido la función simbólica. Esta es una capacidad cognitiva que le permite representar un objeto a través de otro. El autor lo explica claramente al decir que "mediante la función simbólica un objeto ausente (o cuando no es directamente perceptible) se le puede hacer presente por sustitución de otro objeto que lo re-presenta." (p. 45)

Éste último, al igual que Enríquez (1996), describen los procesos que intervienen en la función simbólica, los cuales se construyen simultáneamente. Estos son: la imitación diferida, el juego simbólico o de ficción, la expresión gráfica o dibujo, la imagen mental y el lenguaje.

Basándose en Piaget, Enríquez (1996) se refiere a este proceso como construcción de significantes. Describe los elementos de éste de la siguiente manera:

1. Imitación diferida; en un principio el niño imita en presencia del modelo hasta hacerlo en ausencia de él. Sin que esto implique una representación en el pensamiento.
2. Juego simbólico o de ficción; el significante también una imitación pero acompañada de objetos que se han hecho simbólicos. Bollás (1995) lo ejemplifica al decir que se puede ver a un niño "montar" un palo de escoba, en donde él sabe que no es un verdadero caballo, sin embargo lo

representa o sustituye por medio de un palo. El palo y el dibujo sobre un papel son ejemplos de significantes que hacen alusión a una realidad significada.

3. Dibujo o expresión gráfica; aparece a los dos o dos años y medio. En sus comienzos es el punto medio entre el juego y la imagen mental.
4. Imagen mental; es la imitación interiorizada de los objetos.
5. El lenguaje; "permite la evocación verbal de acontecimientos no actuales. La representación se apoya exclusivamente en el significante diferenciado constituido por los signos de la lengua en vías de aprendizaje."

(Gutierrez, 1996, p. 30)

Bollás (1995) explica que cuando el niño representa un modelo ausente, el niño puede hacer un gesto imitador y éste es sólo un objeto sustituto que le permite evocar al modelo que no percibe directamente. Cuando los objetos representados no están presentes, tiene lugar la evocación, en otras palabras, la representación sustituye al objeto representado y de esta manera hace presente lo ausente. La sustitución y evocación son características fundamentales de la función simbólica.

Las matemáticas tienen un lenguaje propio y su fundamento descansa en los significantes, algunos de sus significantes medulares son los símbolos y signos. Los símbolos por un lado son motivados de manera individual ya que son generados por el sujeto y también cumplen con la característica inherente de un significante: son objetos sustitutos, además de tener una relación de semejanza figurativa entre éste (significante) y lo que representa.

En palabras más simples, el significante se parece al objeto que está representando. En el caso del niño la semejanza figurativa no siempre tiene lugar, ya que en ocasiones el niño utiliza símbolos que no guardan ninguna semejanza con el objeto representado. Esto en la representación gráfica es llamado significante gráfico arbitrario que a su vez puede ser convencional o no.

A diferencia de los símbolos, los signos gráficos son arbitrarios y requieren de la convención social para ser comprendidos (Kamii, 2001). Bollás (1995) refiriéndose a Nemirovsky aclara que son arbitrarios porque no tienen ninguna relación de semejanza figurativa con el objeto que representan y convencionales porque son producto de la cultura o la sociedad.

De tal manera que los símbolos son motivados por el individuo y los signos son arbitrarios, convencionales y transmitidos socialmente.

Es sumamente importante que los niños aprendan a manipular los signos propios del lenguaje formal de las matemáticas. Esto es posible sólo a través de que comprendan su significado, lo cual a su vez se logra cuando son utilizados en un contexto familiar para los niños. (Bassedas, 1991)

Con anterioridad se han explicado algunos de los componentes de la función simbólica como la imitación diferida y el juego simbólico, ahora se hablará particularmente de la expresión gráfica que al ser parte de la función simbólica comparte la capacidad representativa. En palabras de Nemirovsky (1987) el significado es el concepto o idea que un individuo elabora sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo exprese gráficamente. El significante es el medio por el cual el significado puede ser expresado.

Trasladando estos conceptos a las matemáticas, hablando particularmente del concepto de número, hay autores como Kamii (2001) y Vergnaud (1998) que explican que por convención social la representación gráfica del “tres” es: 3 y es evidente que el numeral no se parece al concepto que representa, es decir, es un símbolo gráfico arbitrario. El numeral no es en concepto en sí, sólo es una representación convencional.

El numeral es la representación del concepto de número, un significante. Bollás (1995) da un ejemplo claro de esto: el numeral 5 es una representación gráfica de todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica, la representación gráfica que hace alusión a un significado: todos los conjuntos que conformen cinco elementos.

Este es un punto sumamente importante en la enseñanza de las matemáticas, debido a que comúnmente se ha confundido erróneamente al numeral con el concepto de número, lo cual ha llevado a los maestros a enseñar la representación gráfica en vez de éste. Otro ejemplo muy claro de esta confusión es el signo "+" y el concepto de suma (acción de reunir o agregar). Lo mismo sucede cuando se cree que si el niño ya sabe escribir los numerales o la grafía, significa que ha comprendido el concepto de número.

Bollás (1995) cita un documento de la SEP que hace referencia a esta interpretación inadecuada, en donde es común que los padres o los maestros piensen que el niño ya sabe contar cuando es capaz de repetir la serie numérica en el orden convencional, sin embargo lo que sucede en realidad es que el niño está recitando de memoria las etiquetas numéricas y lo hace de la misma manera en la que repite un canto.

Una vez descritos los diferentes conceptos y procesos involucrados en la suma y la resta, se analiza en el siguiente apartado dichos conceptos con detalle.

4. Suma y Resta

4.1 Suma

Para Taylor (1992) la adición es una extensión del conteo y debe introducirse como la combinación o unión de conjuntos.

De acuerdo a Brissiaud (1989), los problemas aritméticos más sencillos son aquellos en los cuales se añade o se quita un determinado número de elementos a una cantidad inicialmente conocida y con base en un estudio realizado por él, el 80% de los niños de cinco años lo pueden resolver.

Reitera al igual que Hughes (1987) que los niños pueden resolver algunos problemas de suma y resta antes de que hayan aprendido los símbolos aritméticos de “+” y “ - “ y aún al terminar la educación preescolar podrán hacerlo con el uso de estos signos con los números 1, 2 y 3 a través del cálculo mental. De acuerdo a este autor la mayoría de los niños de cuatro años son capaces de utilizar y comprender una forma sencilla de simbolismo aritmético y sugiere que las dificultades escolares que los niños tienen se debe a la manera en la que estos signos son introducidos y enseñados y no a la limitación del pensamiento infantil.
Logran resolver problemas sencillos de suma y resta a través de los siguientes procedimientos:

1. Procedimientos de conteo en donde requieren de objetos en donde los niños imitan las transformaciones del problema a resolver.
2. Procedimientos de cálculo que como ya se mencionó, el niño no requiere de objetos tangibles. El cálculo está basado en la representación del número sin pasar por la construcción física de los elementos.

Lo logran a través de experiencias de conteo divididas en 2 campos de actividades numéricas:

- Un campo muy amplio en el que los niños utilizan como procedimiento de resolución de problemas el conteo empleando colecciones de objetos tangibles, en donde el niño cuenta todo o cuenta lo que queda. Esto tiene lugar en la última etapa de la educación preescolar en donde el niño puede manejar los primeros 30 números.
- Un campo más reducido en donde los procedimientos de cálculo tienen más uso en la resolución de problemas.

Leutzinger (1999) describe las diferentes estrategias que siguen los niños para sumar dos dígitos menores a diez. Dichas estrategias varían en complejidad y responden directamente al entendimiento del concepto, nivel de abstracción y habilidad de cálculo por parte del niño. Describe las siguientes estrategias en orden de complejidad:

- Cuenta todo: (Usando objetos) Cuenta el primer conjunto, por separado cuenta el otro y finalmente cuenta el total de objetos. (Labinowicz, 1985; Hughes, 1987)

- Contar a partir de: identifica el número mayor y cuenta a partir de éste agrega otro numeral. (Taylor, 1990; Fuson, 1990; Fuson y Briars, 1990; Bermejo, 1994)

- Usar hechos que el niño conoce para solucionar los que no conoce por ejemplo: la suma a resolver es 7 + 9, el hecho conocido es 9 + 9 = 18 y este es 2 menos, entonces la respuesta es 16 ó 9 + 1 = 10 y 7 – 1 =6, por lo que la respuesta es 16.

Debido al desarrollo evolutivo de los niños en edad preescolar, aún no son capaces de desarrollar la tercer estrategia y utilizan en un primer momento la primera, que es una estrategia menos eficiente ya que cuenta tres veces para llegar al resultado. Fuson y Briars (1990) recomiendan que se enseñe la suma hasta el 18 a través de la segunda estrategia y las más utilizadas por los niños pequeños son el conteo y el modelado directo, es decir, utilizan objetos tangibles para representar la operación. Bermejo y Rodríguez (1994) por su parte, explican que esta estrategia implica el conocimiento de la ley conmutativa de la suma a diferencia de Baroody quien afirma que ésta proviene de un proceso de economía cognitiva. Para Kamii, C., Lewis, B., Kirkland, L. (2001) la tercera estrategia requiere de una relación de redes numéricas.

Para ello necesitan, por un lado, practicar constantemente por medio de experiencias exploratorias que les permiten desarrollar estrategias eficientes de pensamiento y, por el otro, tiempo para identificar las relaciones entre los números (Leutzinger, 1999) para que vayan progresivamente dejando de necesitar objetos concretos para realizar las sumas, hasta hacerlo mentalmente logrando así cierto nivel de abstracción. En esta primera etapa es común utilizar los dedos, evitando crear una posterior dependencia en ellos y en objetos tangibles. (Brissiaud, 1989; Kamii, 2001; Baroody, 1988; Thornton, 1990)

Para Brissiaud (1989) el cálculo sería la estrategia a alcanzar y considera así que la función del maestro es conducir al niño a que amplíe su campo de cálculo, sin embargo, explica que los maestros comúnmente no lo hacen, ya que enseñan los números lentamente, uno tras otro y esperan a que los niños hayan desarrollado cierta habilidad para calcular con cada número introducido antes de continuar con el número siguiente, es decir n+1. Esto tiene como resultado que los niños se enfrenten a contar grandes colecciones muy tarde.

4.2 Resta

Para Thornton (1990) los niños presentan mayor dificultad en el aprendizaje de la resta que en la suma debido a que es la operación inversa a esta. Las habilidades de conteo se aprenden de manera progresiva y no regresiva. Para ella, aprender hechos numéricos conlleva 3 fases:

1. Entender el concepto
2. Aprender estrategias o procedimientos para resolver hechos desconocidos
3. Practicar para memorizar los hechos numéricos para que estén presentes de manera automática

Al igual que en la suma, los niños cuentan para resolver problemas de resta. Esta autora divide en niveles las diferentes estrategias para resolver hechos desconocidos de resta:

“Nivel 0: Ningún intento

Nivel 1: *Mostrar todo*, que implica contar y manipular objetos en tres pasos comúnmente contando desde uno en cada intento: (1) muestra el minuendo; (2) remueve físicamente los objetos para representar el sustraendo; y (3) cuenta el número restante de objetos y anuncia ésta como la respuesta.

Nivel 2: *Conteo mental 1* (nivel bajo: los dedos se usan para realizar el conteo)

a. El niño *cuenta hacia atrás* para resolver hechos numéricos desconocidos. Por ejemplo, para 8 – 2, empezando por el minuendo (8) el niño cuenta hacia atrás hasta que el número dos es alcanzado. El niño lleva la cuenta del número de cuentas regresivas: “8 – 7, 6, 5, 4, 3, 2. Conté hacia atrás seis numeros; la respuesta es 6”.
b. El niño *cuenta hasta* responder a un hecho desconocido. Para 7 – 5, por ejemplo, desde el sustraendo (5) comienza el conteo hasta el minuendo (7). El niño lleva la cuenta del número de veces que contó hacia delante: “5 – 6, 7. Conté hasta dos; la respuesta es 2.”

Nivel 3: *Conteo mental 2* (nivel más alto)

El niño usa la cuenta más corta – ya sea que “cuente hasta” o “cuente hacia atrás”, lo que sea más corto para dar respuesta a un hecho desconocido.

Nivel 4: *Asociación de imagen* (estrategia sin conteo)

El niño usa imágenes mentales, como imágenes para restas con números dobles. (e.g. 10 – 4, 9 – 5 y 9 – 4).

Nivel 5: *Hechos relacionados* (estrategia sin conteo)

El niño usa un hecho conocido de suma o un hecho más fácil de resta para deducir la respuesta a un hecho desconocido (e.g. 9 – 6 = 3 porque 3 + 6 = 9; ó 10 – 7 = 3, por lo que 11 – 7 = 4 (1 más)).

Nivel 6: *Hechos memorizados*

La respuesta es automática, en segundos.” (Thornton, 1990, p. 243)

Brissiaud (1989) coincide con la autora en la definición del nivel 1 y Fuson (1990) con el nivel 2b.

A través de éste procedimiento es posible relacionar la suma y resta, ya que el niño eventualmente podrá responder problemas de resta con la suma. La autora invita a los maestros a diseñar un esquema semejante de enseñanza para desarrollar estrategias de resolución. En este mismo sentido autores como Taylor (1992) señala que la sustracción deberá ser enseñada como una operación contraria a la suma y como dos operaciones relacionadas entre sí.

A este respecto Fuson y Briars (1990) sugieren que la sustracción puede ser enseñada de diferentes maneras por ejemplo, “siete más cuantos son doce o doce menos siete cuanto es” (p.186). Bermejo y Rodríguez (1994) afirman que solo el 10% de los niños de preescolar utilizan la estrategia de contar hacia atrás debido a que autores como Thornton (1990) señalan que esta estrategia es más difícil que contar hasta para niños pequeños.

Para una enseñaza más adecuada y efectiva de los conceptos de suma y resta, los niños pequeños requieren que se dé en un contexto lúdico, de ahí la importancia de definir y analizar el juego. Este se explica en el apartado siguiente.

5. El juego

En los apartados anteriores se han analizado los diferentes elementos que intervienen en la suma y la resta. Sin embargo, cabe destacar que el tema de esta investigación está enfocado a niños de tercer grado de preescolar cuya edad oscila entre los cinco y seis años de edad. Una de las características inherentes a los niños preescolares es su necesidad de estar en constante actividad, experimentar y conocer el mundo que les rodea a través del juego.

De esta manera, el juego desempeña un papel medular en el proceso de aprendizaje del niño pequeño y es alrededor de éste que se deberá diseñar la enseñanza.

En este sentido Elkind (1999) afirma que el juego es muy importante en todos los niveles de desarrollo, sin embargo, cobra especial relevancia en el quinto y sexto año de vida.

La acepción del juego ha ido evolucionando de acuerdo a las concepciones pedagógicas que rigen la educación preescolar. Con el objeto de presentar un panorama global de éste, a continuación se presenta una breve descripción hecha por Penchansky (1999).

Esta autora comienza explicando que este nivel educativo se fundamentó en sus principios en nociones como las de Froebel y Montessori, por mencionar algunas. En esta etapa inicial, el juego giraba alrededor de la acción organizadora del maestro, quien indicaba a los niños el material a utilizar. Los cuales se daban en un contexto restringido, ya que debían utilizarse en momentos y condiciones específicas. Las actividades estaban dirigidas principalmente en el desarrollo sensorio-motriz. Esta primera etapa estuvo vigente hasta mediados del siglo pasado.

En un segundo momento, la teoría psicogenética de Piaget ejerció influencia en la educación y de esta manera en la visión del juego. Su aportación se describirá más adelante.

En un tercer momento más contemporáneo, la autora distingue dos etapas. La primera es la precedida por lo que ella llama “Escuela Nueva”, en donde se demuestra un respeto hacia las necesidades del niño. De tal manera que ellos tienen la libertad de elegir sus juegos, materiales, contenidos y compañeros. El respeto se ve reflejado tangiblemente en el arreglo espacial del salón, en donde surgen los rincones que se distribuyen para estimular situaciones de aprendizaje.

Los estantes se colocan a la altura de los niños y la maestra intervenía en las actividades del niño cuando él se lo solicitaba, siendo meramente un facilitador, que incluso participa de sus juegos. Es así como el juego carece de finalidad, es una actividad en sí misma y los objetivos, materiales etc. no tienen importancia.

La segunda etapa tiene lugar en años más recientes denominada “pedagogía crítica” que toma en cuenta los contextos prevalecientes, tales como el económico o social. Se busca que los contenidos estén relacionados con la realidad que envuelve al niño. Se respetan las diferencias individuales en el punto de partida y la enseñanza se adecua para que todos los niños alcancen puntos equivalentes al llegar a los objetivos.

Con respecto al juego; el cual antes sólo tenía lugar en lugares y horarios determinados; ahora debe estar integrado en diferentes niveles a todo momento de la acción educativa. Los contenidos se organizan en áreas disciplinares y el docente hace uso de la transposición didáctica, lo cual implica que habiendo ampliado sus conocimientos de las áreas disciplinares, adapta los contenidos a las posibilidades de sus pupilos. Además de incluir el juego o situaciones lúdicas en la metodología de enseñanza.

Ahora el juego tiene una intencionalidad educativa y el maestro no deberá imponerlo, su rol es de mediador entre el niño y el medio ambiente.

Cabe mencionar que en la presente investigación se pretende desarrollar este tipo de juego en las situaciones diseñadas.

Una vez sentada la evolución que ha tenido el juego, se expondrán las diferentes definiciones que otros autores le atribuyen. Posteriormente se abordará el juego en el contexto escolar.

Bassedas (1991), Tirapegui (2000), y Penchansky (1999) coinciden diciendo que el juego es una necesidad inherente al niño ya que, mientras lo hace, desencadena iniciativas y búsquedas novedosas. Así mismo, Jarrett (1998) menciona que a través del juego el niño aprende a conocerse no sólo a sí mismo sino al mundo que le rodea, satisfaciendo su curiosidad a través de la exploración.

Tirapegui (2000) define el juego como: "... una acción o una actividad voluntaria que se desarrolla sin interés material, realizada en ciertos límites fijos de tiempo y lugar, según una regla libremente aceptada, pero completamente imperiosa y provista de un fin en sí misma, acompañado de un sentimiento de tensión y de alegría y de una conciencia de ser de otra manera que en la vida ordinaria".
(p. 122)

Ampliando esta definición, es necesario añadir que con base en una publicación de la UNESCO, el juego es una actividad libre y si pierde esta característica, pierde su carácter de diversión y atracción. Es incierto debido a que se desconoce el resultado y cuyo desarrollo depende del jugador y su iniciativa. También es una actividad reglamentada suspendiendo las leyes ordinarias, sustituyéndolas momentáneamente por nuevas y finalmente, es ficticia pero guarda cierta relación con la vida cotidiana, conllevando una medida importante de sorpresa.

Teóricos e investigadores destacados que han tenido un papel trascendente en la psicología y la educación definen también el juego. Tal es el caso de Piaget, que define al juego como una asimilación funcional o reproductiva. Siendo éste un medio para poder resistir la frustración producto de las expectativas de la vida adulta. (Enríquez, 1996)

Cabe mencionar que Piaget considera que el pensamiento se estructura a través de la asimilación y acomodación. Sin embargo, en el juego no se produce esta última y destaca que el placer lúdico se encuentra en la actividad asimilatoria (Penchansky, 1999).

Es decir, no se intenta ceñir a las exigencias de la realidad exterior sino a la actividad propia sin reglas ni limitaciones ya que está orientado a la satisfacción individual. El juego empieza desde que la asimilación supera a la acomodación. Ya que el sujeto no busca cambiar la realidad sino adaptarla. (Enríquez, 1996)

Por otro lado, las teorías psicoanalíticas definen el juego como el resultado de la interrelación entre el yo, el cual está en contacto con la realidad, el "ello" que impulsa al "yo" y el "super yo", que indica los deseos socialmente inaceptables. De tal manera, que al igual que la explicación que da Piaget, ésta teoría también coincide en que durante el juego el niño es libre. (Penchansky, 1999)

En este sentido, "... los niños pequeños no tienen ninguna de las defensas del ego adulto (como racionalización, formación de reacciones y proyección) que alcanzamos al avanzar en edad y con las que nos defendemos de los ataques contra nuestra competencia y autoestima. Por ello es tan importante el juego: es la única defensa del niño pequeño contra los muchos ataques y desdenes reales o imaginarios que encontrará. En el juego, los niños pueden afirmar su competencia como "super héroes" más poderosos y competentes que el adulto...".
(Elkind, 1999, p. 169)

Otro autor destacado que analiza el juego es Vigotsky. Para él, el juego es el lugar de la satisfacción inmediata de los deseos, que comienza con una situación imaginaria pero cercana a la realidad y del que no espera resultado útil.

De esta forma, el juego es potencialmente creador de la Zona de Desarrollo Próximo, sin que esto sea necesariamente así. Lo será siempre y cuando los escenarios lúdicos preparen al niño para la vida real, teniendo el juego un papel anticipatorio y preparatorio. A diferencia de autores mencionados anteriormente, Vigotsky no considera al juego como un rasgo básico del desarrollo, ni que éste involucre siempre situaciones placenteras. (Baquero, 1997)

Una vez descritas las definiciones que diferentes autores atribuyen al juego, es pertinente describir la evolución que éste tiene en el desarrollo del niño.
Penchansky (1999) lo hace de la siguiente manera:

- Juegos funcionales; sucede en el primer periodo de vida del niño en donde repite una actividad por el sólo placer de hacerlo. Esta autora destaca que Piaget llama a estas actividades "reacciones circulares". Por ejemplo, saltar o repetir palabras, sin embargo no necesariamente se activa la función motriz.

- Juegos simbólicos; se desarrollan entre los dos y seis años de edad y se da simultáneamente a la imitación que posteriormente será diferida. Esto da lugar a la simbolización de sus propias acciones o de otros y se preocupa cada vez más por la veracidad de éstas. A medida que avanza la edad, se preocupa por identificarse con el modelo elegido. Su egocentrismo evoluciona poco a poco y en esa medida se integra socialmente. El proceso de imitación se describe con detalle en el apartado 3 referente a la representación gráfica.

- Juegos reglados; los cuales aparecen en la última etapa de la niñez. El niño supera su egocentrismo y comienza a jugar con reglas arbitrarias o siguiendo reglas que no elaboró el mismo. Esto le permite admitir jerarquías dentro del grupo y respetar indicaciones.

- Juegos en grupos; tiene lugar cuando el niño el niño socializa por medio del juego, ya que no es suficiente hacerlo con su cuerpo, exhibir sus destrezas o imitar a los adultos. Éste tipo de juego nace en la escuela y no hace falta que el maestro le asigne compañeros, ya que el los escoge voluntariamente. Es así como desarrolla mejor el lenguaje, su capacidad de innovación, creatividad y afectividad.

Al llevar el juego a un contexto escolar, Tirapegui (2000) destaca que el aprendizaje y el juego se incluyen a sí mismos y van de la mano con la función socializadora de ambos. En este sentido, Hildebrandt (1998) sugiere que los juegos diseñados para jugarse en equipos proveen de un rico contexto social para el desarrollo de las matemáticas ya que por medio de ellos crean nuevas estrategias para realizar cálculos. Esta organización le permite al docente intervenir de manera cercana a los niños y al mismo tiempo les da libertad de realizar las actividades más independientemente permitiendo que los niños se ayuden entre sí, en donde lo más importante no es el juego en sí sino la posibilidad de que el aprendizaje se lleve a cabo en un contexto lúdico (SEP 2002-2003).

De acuerdo a la SEP (2002-2003) el juego es una actividad que en sí misma tiene sentido para los niños preescolares debiendo ser educativamente útil para ellos.

Así, Penchansky (1999) y la SEP (2002-2003) afirman que el maestro no sólo deberá incluir el juego en sus actividades sino también introducir nuevos contenidos, planificándolos con objetivos didácticos relevantes, originados en situaciones de la vida real.

A este respecto Cachafeiro (2003) considera que el aprendizaje de las matemáticas debe ser dada en contextos que incluyan experiencias relacionadas con la cultura de los niños, de manera que tengan sentido para ellos y destaca la importancia de realizar nuevas investigaciones con el fin de dar a conocer estrategias que faciliten la conexión entre la vida cotidiana y las matemáticas.

Para Bassedas (1991), en la escuela existen diversas situaciones en las que los niños preescolares pueden aprender significativamente conceptos matemáticos, y destaca que en su experiencia éstas se dan en su mayoría en los talleres de juegos y en situaciones de la vida cotidiana como pasar lista, el uso cotidiano del calendario, etc.

Los talleres de juego están giran alrededor de juegos con normas, como la oca, juegos con dados, tableros etc., en donde en primera instancia se selecciona el juego adecuado a su edad y se definen los contenidos matemáticos que los niños pondrán en práctica.

De esta manera, durante las sesiones de juego los alumnos aprenden y practican los procedimientos acordes a su edad, como contar, leer una cifra, descomponer en diferentes sumandos, aprenderse la serie numérica, hacer sumas mentalmente, etc. Es así como se puede evitar el aprendizaje mecánico y no significativo. (Bassedas 1991)

En este mismo sentido, Barrera (2003) explica que una manera de involucrar al alumno con el aprendizaje de las matemáticas es: “...a través de historias, situaciones, contextos que le resulten familiares o simplemente interesantes. Escenario con problemas más que problema con escenario; entornos cotidianos, ambientes atractivos, realidades cercanas...”.

Las personas que rodean al niño deben tener conciencia de la importancia que tiene en su vida para promoverlo y así aprovechar lo que el juego le puede brindar.

Otro elemento, no menos importante de los juegos es que por sí mismos hacen que los niños los practiquen repetidamente, lo que les permite practicar habilidades importantes. Con base en esto, se puede sugerir que estos juegos son más provechosos que invertir el mismo tiempo en actividades que se enfocan más en la repetición que en la comprensión de los conceptos. (Kline, 1999).

Usnick (1991) diferencía dos conceptos muy interesantes a este respecto. Por una parte define a la práctica como una actividad que implica el desarrollo de una comprensión significativa y una respuesta acertada. Por otra parte define la palabra en inglés “drill”, que se puede traducir como “ejercitar en forma repetida” y explica que son las actividades que se repiten para desarrollar velocidad y automaticidad de dichas respuestas.

Es decir, “ejercitar de manera repetida” requiere de respuestas rápidas y correctas, mientras que las actividades de práctica requieren respuestas correctas pero no necesariamente rápidas.

La confusión de ambos conceptos ha generado una creencia errónea, en la cual se cree que si les brindamos a los alumnos suficientes actividades para “ejercitar de forma repetida” entonces dejarán las muletas que han desarrollado ellos mismos o que les han sido enseñadas.

Un ejemplo de una actividad para “ejercitar de forma repetida” es una hoja de problemas con cuatro o cinco operaciones de suma y resta repetidas 20 o 25 veces al azar que deberá ser respondida en un determinado periodo de tiempo. Y deberán enfocarse en algunas operaciones a la vez.

A diferencia de una actividad de práctica en donde lo que cambia es que no hay límite de tiempo. La autora propone como una actividad de práctica el juego de “solitario”.

Esta autora destaca que en años más recientes, los maestros de matemáticas han sustituido el desarrollo de velocidad por el desarrollo de precisión y entendimiento significativo.

Por todo lo expuesto anteriormente, y como se mencionó en el inicio del apartado, el aprendizaje de la suma y la resta debe darse en un contexto lúdico. Tirapegui (2000) describe que la manera de introducir los juegos en la clase de matemáticas en primera instancia, es permitiendo que los niños manipulen y descubran el material familiarizándose con él. En este momento el docente no hará explícitas las instrucciones hasta que los niños hayan discutido y descubierto lo que se les requiere.

En un segundo momento, los niños juegan y el docente observa e interviene únicamente en casos necesarios proporcionando orientación, dando también retroalimentación. De tal manera que identifique qué aspectos del juego deberán modificarse o adaptarse para facilitar el aprendizaje.

Finalmente, al terminar el juego habiendo o no ganadores se promueve una discusión compartiendo lo que la actividad les enseñó.

Bassedas (1991) hace una descripción similar y añade que los juegos deberán repetirse semanalmente con el fin de que todos los alumnos hayan tenido la oportunidad de tener suficiente práctica.

Una de las ventajas que este tipo de juegos, es la interacción que se da al interior de los pequeños grupos, en donde los niños pueden ayudarse mutuamente, aprendiendo unos de otros.

Por su parte, Hughes (1987) afirma que diseñar juegos sencillos para los niños pequeños es una forma perfecta de estimularlos y motivarlos, siendo sólo bajo estas condiciones que los niños podrán aprovechar al máximo su potencial. Al igual que Tirapegui (2000) hace mención de juegos conocidos a través de generaciones que están muy relacionados con los números, por ejemplo parchis, lotería, Monopoli, bingo, etc.

Hablando específicamente de la enseñanza de la suma y la resta para niños pequeños, Hughes (1987) señala que en primera instancia las actividades deben estar diseñadas sobre dos principios básicos; uno de ellos es que los juegos deben tener objetivos claros, hacer un uso lógico de los signos “+” y “-“ donde su significado sea obvio y dado en un contexto comprensible a primera vista y que su utilidad se muestre con claridad.

Todo esto de manera que sea posible traducir lo concreto a una representación numérica simbólica. El segundo principio es que los juegos también deben estimular a los niños a que vuelvan a traducir los símbolos aritméticos a la situación concreta. Con estas características, en la investigación que llevó a cabo, la mayoría de los niños de cuatro años fueron capaces de aprender el significado de estos signos.

Hughes (1987), al igual que Broitman (1998), Clements (1999), Leutzinger (1999) y SEP (2002-2003) están especialmente interesados en el uso de juegos que involucren el uso de dados y tableros para desarrollar la comprensión de cifras escritas en la educación preescolar. El proceso que compartieron los dos primeros fue utilizar los dados con puntos en sus caras representando varios números y conforme avanzó el juego cambiaron los puntos por la representación gráfica de éstos, de modo que el niño relacionara como equivalentes al número de puntos y la cifra.

Una vez analizadas las variables que intervienen en la presente investigación, se describe lo siguiente:

Presentación del Problema

Los niños en edad preescolar están expuestos a la educación formal por primera vez, de ahí la importancia de que dicha educación esté diseñada para satisfacer las necesidades madurativas del niño. Por esta razón es importante que se realicen investigaciones con el fin de mejorar las estrategias de enseñanza y de esta manera explotar el potencial del niño y no desaprovechar sus capacidades.

El tema sobre el cual giró esta investigación estuvo centrado en educación preescolar específicamente en el área de las matemáticas. Uno de los planteamientos centrales de la misma es que las actividades planeadas en torno a la enseñanza de las matemáticas deben fomentar, en un contexto lúdico, la construcción y comprensión del concepto de número por parte de los niños, así como conceptos fundamentales para futuros conceptos matemáticos que estarán construidos sobre su base, como la adición y sustracción.

Preguntas de Investigación

1. ¿Las actividades didácticas lúdicas favorecen el aprendizaje de la suma y la resta en niños de preescolar?
2. ¿Qué relación existe entre las actividades propuestas y el aprendizaje de la suma y la resta en niños de preescolar?

Objetivos

- ✓ Determinar si las actividades didácticas lúdicas favorecen el aprendizaje de la suma y la resta en niños de preescolar.
- ✓ Analizar la relación entre las actividades didácticas lúdicas y el aprendizaje de la suma y la resta.

CAPÍTULO 2
METODOLOGÍA

Sujetos

Participaron 2 grupos con un total de 30 niños de 3° grado de Preescolar entre 5 y 6 años de edad preestablecidos por la escuela; Preprimaria "A" con 16 sujetos y Preprimaria "B" con 14.

El primero fue considerado como el grupo control ya que está constituido por los niños que al menos cursaron el año anterior en la institución o que en general tienen mejor rendimiento académico. Por otro lado, el segundo reúne a los niños de nuevo ingreso y a los niños que a pesar de haber cursado el año anterior en la escuela obtuvieron un menor aprovechamiento con respecto al grupo.

Escenario

Escuela "Liceo Modernización Educativa" ubicada en Rosa Ma. Siqueiros #231 Culhuacán Delegación Coyoacán, México D.F.

Diseño del estudio

1. Pretest (Guía de entrevista 1)

   Estuvo constituida por 16 preguntas que evaluaron las habilidades de conteo del niño (preguntas 1, 3, 4 y 5), correspondencia biunívoca (pregunta 2), la secuencia numérica oral y escrita (pregunta 6), captación directa o "subitizing" (pregunta 7), magnitud (pregunta 8), el concepto de "agregar" (pregunta 10), el concepto de "cero" (pregunta 9), la representación gráfica de la suma (preguntas 11 y 12), el concepto de restar (pregunta 13) y finalmente la representación gráfica de la resta (preguntas 14, 15 y 16).

Para efectos del análisis de datos la entrevista contó con una hoja de evaluación con puntajes que van desde 0–3 para cada respuesta. (ver anexo 1)

2. Programa de Intervención

Se elaboró un programa cuyo objetivo fue fomentar la comprensión de los conceptos de la suma y la resta en el grupo experimental. Consistió en 21 actividades que guiaron progresivamente al niño, desde los conceptos básicos del concepto de número hasta realizar operaciones sencillas de suma y resta. Estuvieron divididas en cuatro niveles: el primero correspondió a conceptos básicos, el segundo al conteo, el tercero a los conceptos de agregar y quitar, y finalmente el cuarto hizo alusión a los símbolos de la suma y la resta. Las actividades se aplicaron en su mayoría de manera grupal. (ver anexo 2)

El grupo control llevó a cabo de manera ordinaria el programa del curso de preescolar con sus respectivas maestras.

Cabe señalar que para efectos de análisis cualitativo, el desarrollo de las sesiones fueron video grabadas.

3. Postest (Guía de Entrevista 2)

Su diseño fue equivalente al Pretest por lo que también consta de 16 preguntas que evaluaron las habilidades de conteo del niño (preguntas 1, 3, 4 y 5), correspondencia biunívoca (pregunta 2), la secuencia numérica oral y escrita (pregunta 6), “captación directa o subitizing” (pregunta 7), magnitud (pregunta 8), el concepto de “agregar” (pregunta 10), el concepto de “cero” (pregunta 9), la representación gráfica de la suma (preguntas 11 y 12), el concepto de restar (pregunta 13) y finalmente la representación gráfica de la resta (preguntas 14, 15 y 16).

Al igual que la Guía de Entrevista 1, contó con una hoja de evaluación, la cual tuvo, para efectos del análisis de datos, puntajes que van desde 0–3 para cada respuesta. (ver anexo 3)

Tanto la Guía de Entrevista 1 y 2, como las hojas de evaluación respectivas fueron sometidas a una validación por jueces, en su mayoría educadoras, siendo un total de 8 evaluaciones. A partir de éstas fueron eliminados los reactivos 6, 7, 11 y 17, quedando un total de 16 reactivos.

Procedimiento

- El pretest se aplicó de manera individual, tanto al grupo control como al experimental (ver anexo 1). El grupo "B" fue considerado como el grupo experimental y el grupo "A" como el grupo control.

- El programa de intervención consistió en 21 situaciones didácticas que fueron aplicadas al grupo experimental. Fueron un total de 21 horas (una actividad por sesión), en donde las primeras 16 sesiones tuvieron una duración de 1 hora y las restantes de ½ hora cada una a lo largo de mes y medio aproximadamente. El objetivo de las actividades fue desarrollar habilidades de conteo y practicar la secuencia numérica oral (actividades 1 y 2), asociar el valor cardinal con la representación gráfica (3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 y 13), practicar el trazo convencional de los numerales (8 y 9), transitividad y reciprocidad en la secuencia numérica oral y escrita (14), conceptos de agregar y quitar (15, 16) y finalmente el uso de los símbolos aritméticos de la suma y la resta (17, 18, 19, 20 y 21). (ver anexo 2)

- Por su parte, el grupo control recibió sus clases de manera cotidiana, cabe señalar que reciben clases de matemáticas tanto con la maestra de inglés como español.

- Una vez terminada la aplicación del Programa de Intervención, se aplicó el postest de manera individual a ambos grupos. (ver anexo 3)

Resumiendo lo anterior, el diseño de investigación fue el siguiente:

Grupo	**Pretest**	**Intervención**	**Postest**
Experimental	✓	✓	✓
Control	✓	_____	✓

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1 Análisis cuantitativo

Para una mejor comprensión de los datos, en primera instancia se explica el procedimiento que se utilizó para calificar los instrumentos y posteriormente se presenta el análisis de resultados.

Las respuestas de los niños a las preguntas del pretest se calificaron de la siguiente manera:

Los puntajes de las respuestas fueron asignadas de 0 a 3 puntos de acuerdo con los siguientes criterios: cuando la respuesta era correcta se asignaban 3 puntos (por ejemplo el reactivo 7, el cual fue el único con éste puntaje y consistió en identificar tres objetos, cada uno de los cuales tuvieron un valor de un punto) así mismo se asignó una puntuación de 0 a 2 puntos a los reactivos 1, 3, 4, 5 y 6 en donde se asignaron dos puntos cuando la respuesta fue correcta, un punto si su respuesta fue parcialmente correcta y finalmente cero si era incorrecta. Una puntuación de 0 y 1 puntos a los reactivos 2, 8- 16 tomando en cuenta los criterios arriba señalados.

Debido a que el postest fue diseñado para ser equivalente al pretest, el criterio de calificación fue el mismo. Ambos tuvieron un total de 16 reactivos.

Como se mencionó anteriormente tanto el pretest como postest se sometieron a una validación de contenido por jueces, es decir, expertos en los contenidos matemáticos que se están evaluando. Y confiabilizados a través de la prueba Alpha de Cronbach, del cual se obtuvo un alpha de 0.7064 que indica que los instrumentos son confiables. Este fue obtenido a través del programa SPSS.

Se observó de manera general en el grupo experimental un incremento en la comprensión de los conceptos vinculados con la suma y la resta (ver tabla 1). A continuación se presenta el análisis de estos datos.

Tabla 1 Medias de las calificaciones del Pretest y Postest

Grupo	Pretest	Postest	Pretest - Postest
Experimental	17.07	21.21	4.14
Control	18.21	20.57	2.36

Con los resultados del pretest se aplicó al grupo control y experimental la prueba “t de Student” para muestras independientes, en la cual se observó que al inicio de la intervención el grupo control tenía una ventaja significativa sobre el grupo experimental ($t = 1.099$ $p = .05$).

Con el fin de determinar el efecto de la intervención, se utilizó la prueba “t de Student” para dos muestras en dos modalidades:

- Muestras relacionadas para el grupo experimental en donde se encontró un incremento, siendo éste significativo, lo que confirma que las situaciones didácticas son favorables en la comprensión de los conceptos de la suma y resta ($t = 6.032$ $p = .05$).

- Muestras independientes en el postest en donde se observó un incremento en la comprensión de los conceptos mencionados, es necesario mencionar que éste no fue significativo ($t = 0.763$ $p = .05$).

Por su parte el grupo control en el postest obtuvo una diferencia significativa ($t = 3.573$ $p = .05$).

Ahora se presenta con detalle el análisis estadístico detrás de estos datos (ver tabla 2).

Tabla 2 Concentrado del análisis estadístico

Grupos		Media	Desviación Estándar	t	t_c	Grados de Libertad	N
Pre	Experimental	17.14	3.25	1.7011	1.099	28	14
	Control	18.21	2.08				16
Interv	Pretest	17.07	3.25	1.706	6.032	26	14
	Postest	21.21	1.67				14
Post	Experimental	21.21	1.67	1.7011	0.763	28	14
	Control	20.57	2.56				16

p = .05

Con base en lo anterior la interpretación de la hipótesis planteada fue como sigue:

- Pretest
  Hay evidencia suficiente para afirmar con un 95% de confianza que las calificaciones del grupo control (x = 18.21) son significativamente mayores a las calificaciones del grupo experimental (x = 17.07).

- Intervención
  Hay evidencia suficiente para afirmar con un 95% de confianza que las calificaciones obtenidas por el grupo experimental después de trabajar con el programa de intervención son (x = 21.21) son mayores a las obtenidas por el mismo grupo en el pretest (x = 17.07).

- Postest
  A pesar de haber obtenido un puntaje mayor, no existe evidencia suficiente para afirmar con un 95% de confianza que las calificaciones del grupo

experimental son significativamente mayores (x=21.21) a las obtenidas por el grupo control (x = 20.57).

Así mismo se hizo un análisis en términos de la desviación estándar entre el desempeño del grupo control y experimental.

De acuerdo al análisis estadístico, en el pretest el grupo control tuvo una desviación estándar menor que el grupo experimental, esto tuvo un giro importante en el postest en donde éste último obtuvo una desviación estándar menor que el grupo control. Cabe resaltar que la puntuación obtenida por el grupo experimental en el postest fue menor aún que la obtenida por el grupo control en el pretest. (ver tabla 3)

Es decir, después de la aplicación de las situaciones didácticas se observó que los puntajes obtenidos en el grupo experimental se homogeneizaron, mientras que en el grupo control se dispersaron aún más de la media, registrando puntajes muy diferentes entre sí.

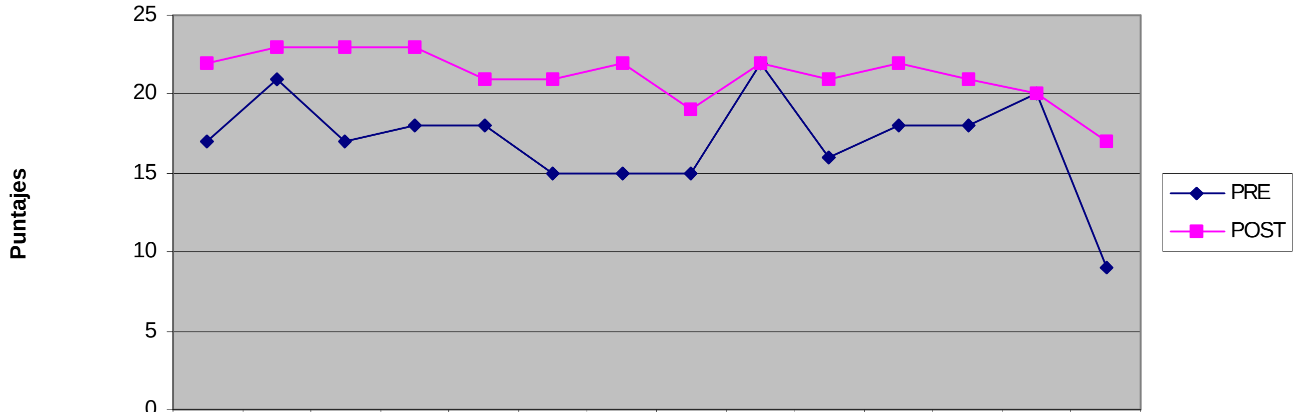
El comportamiento de la desviación estándar a lo largo de la investigación se hace más evidente en las gráficas 1 y 2 en donde se puede observar la dispersión de los puntajes obtenidos en el pretest y postest de ambos grupos.

Tabla 3 Desviación Estándar

Grupo	Pretest	Postest
Experimental	3.25	1.67
Control	2.08	2.56

Es importante hacer mención que en el postest el puntaje más bajo obtenido en el grupo experimental supera al obtenido en el grupo control y en ambos hay niños que alcanzan el máximo puntaje.

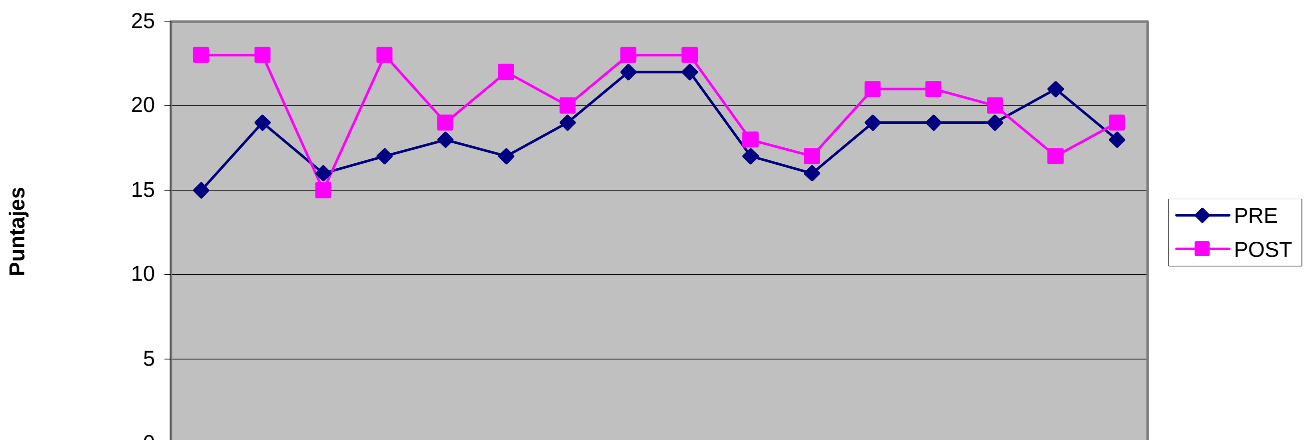
Gráfica 1 Puntajes obtenidos por el grupo experimental en el pretest y postest



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PRE	17	21	17	18	18	15	15	15	22	16	18	18	20	9
POST	22	23	23	23	21	21	22	19	22	21	22	21	20	17

Sujetos

Gráfica 2 Puntajes obtenidos por el grupo control en el pretest y postest



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRE	15	19	16	17	18	17	19	22	22	17	16	19	19	19	21	18
POST	23	23	15	23	19	22	20	23	23	18	17	21	21	20	17	19

Sujetos

3.2 Análisis cualitativo

El análisis cualitativo se hizo con base en los puntajes obtenidos en el pretest y postest del grupo experimental, así como en la video–grabación de las sesiones del programa de intervención. De esta manera se analizaron los casos que obtuvieron una diferencia mayor entre evaluaciones. En segundo término se analizaron los casos que a pesar de haber mostrado una comprensión progresiva de diversos conceptos a lo largo la intervención, no tuvo efecto en su puntaje final.

I. Niños que obtuvieron diferencias significativas en su aprendizaje

a. El puntaje más bajo obtenido en el pretest fue 9 correspondiente a Amairani quien representó el caso más severo, ya que a pesar de tener la misma edad que los demás presentaba un nivel inferior de maduración con respecto al grupo. Ella no identificaba los números visualmente, ni podía contar de manera estable con los números del 1-5, así como identificar la captación directa o "subitizing", ni comprendía los conceptos de cero, suma y resta.

   Cabe resaltar que entre los puntajes que obtuvo en el pretest y postest, la diferencia fue de 8, siendo ésta la mayor diferencia obtenida en los grupos experimental y control.

   Los logros que alcanzó Amairani por medio de las situaciones didácticas se ejemplifican a continuación en un diálogo tomado de la actividad #15 llamada "Los dados 6" que corresponde a la fase 3 (agregar y quitar). La actividad consistió en un tablero con números del 2–6 y dos dados con puntos del 1–3 cada uno, en donde después de tirar los dados ella tenía que sumar los puntos de cada dado y marcar el resultado en el tablero.

   Una vez tirados los dados:

Instructor: “¿Cuánto es Amairani?”

Amairani: (haciendo una correspondencia biunívoca entre la secuencia oral y los puntos del dado) “Uno, dos” (continúa con el otro dado) “tres, cuatro, cinco”.

Instructor: “¿Dónde está el cinco?” (haciendo referencia al tablero)

Amairani: “Aquí” (tachando la casilla correspondiente al numeral cinco y la columna que indica su nombre)

Instructor: “¡¡Eso Amairani, muy bien!!”

Es importante mencionar que al principio de la intervención ella no identificaba la casilla que tenía que tachar, es decir, no identificaba los numerales o los puntos ni comprendía que sólo debía tachar las casillas que se encontraban bajo su nombre, ya que la otra columna corresponde al otro jugador.

- El siguiente puntaje más bajo en el pretest fue 15, obtenido por Brian, Daniela y Pamela, quienes compartieron la incomprensión de conceptos como el cero, la captación directa, la suma y la resta. A continuación se ejemplifica el avance que presentaron.

b. Brian obtuvo un avance de 7 puntos entre el pretest y postest. El siguiente diálogo es tomado de la actividad # 16 llamada “Maratón 2” correspondiente a la fase 3 (agregar y quitar) en donde después de tirar los dos dados, uno con puntos del 1–3 y el otro con números del 1–3, tenía que sumarlos y avanzar el número correspondiente de casillas.

Después de haber tirado ambos dados:

Instructor: “¿Cuál es más grande Brian?”

Brian: “El tres” (refiriéndose al dado con el numeral 3)

Instructor: “El tres en tu cabeza, luego tres...” (señalando el otro dado con 2 puntos)

Brian: ”Cuatro, cinco”.

Instructor: “Muy bien”

Este fue un ejemplo de las actividades que se utilizaron para introducir la enseñanza de la estrategia “contar a partir de”.

c. Dani por su parte obtuvo un avance de 6 puntos con respecto al pretest, el diálogo que se presenta a continuación es tomado de la actividad #17 llamada “Maratón 3”, el cual constaba de un dado con los numerales 0, 2 y 3 y otro con cero, dos y tres puntos. El procedimiento es el mismo descrito anteriormente.

Después de tirar los dados:
Instructor: “¿Cuánto es Dani?” (Un dado tenía el numeral 0 y el otro no tenía puntos)
Dani: “Nada” (regresando a su lugar decepcionada)

Es importante mencionar que en el pretest ella no identificaba visualmente todos los números del 1-10.

d. Pamela incrementó 4 puntos en la aplicación del postest, el siguiente diálogo ejemplifica la enseñanza del uso de los símbolos implicados en la suma y resta. Es tomado de la actividad #19 “Tronando globos”. La actividad consistió en que cada equipo debía tronar con dardos 10 globos, una vez terminado el juego debían contar los globos que quedaron y representarlo con los signos “+” , “-“ e “=”.
Una vez tronados los globos y hecho la representación de la resta con números de plástico Pamela explicó:

Pamela: “Eran diez menos tres y ahorita quedaron siete”
Instructor: ¿Cómo se llama ese signo que está antes del siete?”
Pamela: “Más”
Instructor: “¿De más? No. Se llama el signo de igual, el que tiene dos rayitas”

Pamela: “Igual a siete”

Cabe señalar que en el pretest ella obtuvo una puntuación de 0 en estos conceptos.

e. Erika obtuvo 16 puntos en el pretest y 21 en el postest, el siguiente diálogo fue tomado de la actividad # 17 llamada “Maratón 3” en donde se ejemplifica la enseñanza del uso de los signos “+” y “-“, así como los conceptos de agregar y quitar. Ella obtuvo un puntaje de 0 en dichos elementos. El procedimiento de esta actividad es como se ha descrito en casos anteriores.

Una vez tirado el dado:
Instructor: “¿Qué signo tiene mi amor?”
Erika: “Más”
Instructor: “El signo más que significa, que le quitamos o ponemos?
Erika: “Le ponemos”
Instructor: “Cuántos saltos vas a dar”
Erika: “Tres” (Va por su estuche y avanza tres casillas en el tablero)
Instructor: “Muy bien Erika”.

Es importante destacar que Erika faltó en varias ocasiones, lo que hace suponer que de haber asistido con mayor regularidad, su aprendizaje pudo haber sido a su vez mejor.

f. Samuel por su parte, obtuvo un puntaje en el pretest de 17 incrementándolo a 23 en el postest. Esta fue una de las mayores diferencias obtenidas entre pretest y postest. El siguiente diálogo fue tomado de la actividad #17 “Maratón 3”, la cual consistió de un dado con numerales del 0, 2 y 3 y otro con 0, 2 y 3 puntos, este juego sigue el mismo procedimiento descrito con anterioridad. Cabe mencionar que Samuel obtuvo 0 puntos en el reactivo que evaluó el concepto de 0 y la siguiente narración ejemplifica la comprensión que adquirió de dicho concepto.

Después de haber tirado un dado con un punto y otro con el numeral 0, se dirige a la casilla donde estaba su estuche y solo avanza una posición y regresa a su lugar. En ningún momento voltea a ver al instructor o sus compañeros buscando aprobación.

g. Marifer obtuvo una puntuación de 17 en el pretest y 22 en el postest, obtuvo puntaje de 0 en el reactivo referente al concepto de cero y a continuación se presenta el diálogo de la actividad #17 denominada “Maratón 3”, el cual consistió de un dado con 0, 2 y 3 puntos y otro de los numerales 0, 1, 2 y 3.

Después de haber tirado los dados:
Instructor: “¿Cuánto es Marifer?” (un dado cayó con 0 puntos y el otro con el numeral 2)
Marifer: “Dos” (inmediatamente va por su estuche y avanza solo dos casillas)

II. Casos cuyo aprendizaje no se refleja en el puntaje final

Así como hubo avances importantes, explicados anteriormente, también es necesario hacer mención de los niños que por diversas razones no lo hicieron. Este fue el caso de Luis y Karla.

h. Luis obtuvo una puntuación de 22 tanto en el pretest como en el postest, esta fue la puntuación más alta obtenida en el pretest, mientras que 23 fue la máxima en el postest. En la aplicación del pretest sólo obtuvo una puntuación de 0 en el reactivo referente al reconocimiento visual de la representación convencional de la resta y en el postest contestó correctamente en este reactivo, sin embargo obtuvo un puntaje de 0 para el reactivo referente al reconocimiento visual de la representación convencional de la suma. Una posible explicación a esto es que el primer concepto no había sido comprendido y el programa de intervención no tuvo un efecto positivo en su comprensión. Por otro lado, se puede suponer que en el segundo concepto mencionado la intervención tuvo el efecto contrario. A lo largo de la intervención Luis mostró un conocimiento superior a la mayoría del grupo, de hecho su rol en las actividades en equipo fue de tutor.

i. Karla obtuvo la misma puntuación en el pretest como en el postest (20). En el primero ella no reconocía la representación convencional de la suma y después de la intervención contestó correctamente, sin embargo sucedió lo contrario con la representación convencional de la resta. Al igual que Luis, ella aprendió con facilidad los conceptos enseñados, pero cabe señalar que estuvo enferma las últimas dos semanas del programa de intervención, lo cual le obligó a faltar incluso varios días seguidos. De no ser así, es muy probable que su aprovechamiento fuera mayor.

Después de haber aplicado el programa de intervención los conceptos que fueron comprendidos por el 100% del grupo experimental fueron los conceptos de suma y resta, mientras que alrededor del 70% de los niños distinguieron sus signos correspondientes.

Por su parte, el grupo control en el postest obtuvo un 100% de comprensión en el concepto de la resta y solo el 50% de los niños comprendieron el concepto de suma. Mientras que el 43.7% reconoció la representación convencional de la resta y el 62% el de la suma.

Durante la aplicación de las situaciones didácticas, los niños se mostraron siempre muy entusiasmados, para ellos cada sesión invertida en el programa fue tiempo de juego. Mostraron mucho interés en los materiales debido a sus características, como el color, tamaño o textura. Por otro lado, el diseño de los juegos les permitió interactuar con otros compañeros, a lo cual no estaban acostumbrados, así como realizar las actividades fuera del salón clases, mostrando gran interés.

Las maestras no estuvieron presentes en la mitad de la aplicación del programa, pero siempre se mostraron muy interesadas por conocer las actividades del mismo porque los niños les hacían ver su interés por ellas. Después de presenciar la mitad del programa de intervención, expresaron su gratitud por haber sido testigos de una manera efectiva y divertida de enseñar matemáticas.

CAPITULO 4

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Con base en los datos obtenidos del análisis cuantitativo, no existe una diferencia significativa entre los resultados del grupo control y experimental en la aplicación del postest que permita confirmar la pregunta central de la presente investigación. En la cual se planteó que las situaciones didácticas en torno a la enseñanza de las matemáticas enseñadas en un contexto lúdico, favorecen el aprendizaje de la suma y la resta en niños de preescolar.

No obstante, al grupo que se le aplicaron las situaciones didácticas obtuvo resultados significativamente mayores con respecto a la aplicación del pretest, sin embargo, como se mencionó anteriormente, a pesar de haber obtenido resultados superiores al grupo que no se le instruyeron dichas situaciones, esta diferencia no fue significativa.

La diferencia significativa al interior del grupo experimental, permite corroborar los planteamientos hechos por autores como Thornton (1990), Kamii (1990), Taylor (1992), Fuson (1992), Clements (1999), Leutzinger (1999), Tirapegui (2000) quienes afirman que los conceptos que tienen los niños de la suma y la resta se ven influenciadas por las actividades didácticas diseñadas con base en las características evolutivas del niño.

En este sentido, Baroody (1988) y Greenberg (1993) se refieren a la efectividad de las situaciones planteadas en un contexto lúdico vinculadas con su vida cotidiana, de tal manera que les sean familiares a los niños.

El diseño de estas situaciones obedece a los nuevos principios de enseñanza que plantean autores como Sánchez (1994), Whitin (1994) y Kamii (2001) que tienen características opuestas a lo que ellos llaman educación tradicional, las cuales promueven la repetición mecánica. Así como sugiere Fuson (1990) en su investigación sobre el aprendizaje y enseñanza de la suma y la resta, sustituyendo esto por actividades que brinden oportunidades con la finalidad de que el niño construya relaciones matemáticas significativas.

Con respecto a la captación directa o "subitizing", a diferencia de Clements (1999), quien reporta que los niños en edad preescolar reconocen en primera instancia los arreglos espaciales rectangulares y lineales con más facilidad; sin embargo, los resultados de ésta investigación reportan progreso en este concepto habiendo utilizado primero, el arreglo espacial regularmente usado en los dados y posteriormente el arreglo lineal omitiendo el rectangular.

Los hallazgos aquí presentados confirman los trabajos de Thornton (1990) y Usnick (1992). Quienes encontraron que el progreso del grupo control se desarrolló de manera natural, mientras que el grupo experimental obtuvo resultados superiores a este, de modo que la desviación estándar de éste último fue menor a la del grupo que llevó a cabo el sistema tradicional, lo cual puede indicar que el programa alternativo es más efectivo logrando un aprendizaje más homogéneo o que es asimilado de manera más efectiva.

Es posible que las diferencias no significativas entre los resultados del grupo al que se le aplicaron las situaciones didácticas y el que no se sometió a ningún programa, encuentren explicación en primer lugar, en el corto tiempo de aplicación ya que como menciona Gluck (1991) y Vergnaud (1998), el concepto de número debido a su complejidad, requiere de un periodo largo de tiempo para su construcción.

En esta misma línea, Thornton (1990) en su investigación, asignó un mes y medio para la enseñanza de la suma y otro periodo de igual longitud para la resta, asegurando de esta manera que hubiera tiempo para que los niños tuvieran suficiente práctica. Fuson y Briars (1990) por su parte, fijaron un periodo de un mes y medio para la suma y uno para la resta. La presente investigación tuvo una duración total de un mes y medio abarcando en el mismo periodo la enseñanza de la suma y la resta. Cabe mencionar que las investigaciones mencionadas se realizaron con niños de 1° y 2° de primaria, mientras que la presente se llevó a cabo con niños de tercer grado de preescolar, lo que puede sugerir que la adquisición de dichos conceptos toma mayor tiempo.

En segundo lugar, los grupos no fueron seleccionados al azar, de manera que el grupo control obtuvo al inicio de la investigación una diferencia superior significativa con respecto al grupo experimental. Esta variable fue controlada en una investigación semejante realizada por Usnick (1992), en la cual un grupo escogido aleatoriamente llevó a cabo el programa tradicional y el otro el alternativo, obteniendo finalmente diferencias significativas a favor de este último.

En tercer lugar, no se controló la enseñanza impartida por el maestro de grupo a lo largo de la intervención, lo cual abrió la posibilidad de haber sido influenciada por las actividades diseñadas para el grupo experimental, esto sucedió a diferencia de las investigaciones realizadas por Thornton (1990) y Usnick (1992) en donde en la primera se reguló la enseñanza del grupo control y en la segunda los maestros fueron seleccionados al azar.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede señalar la importancia del diseño de situaciones didácticas lúdicas como un elemento determinante en el aprendizaje de la suma y resta en niños de preescolar.

Es necesario mencionar las características de la aplicación y la población considerando que estas significaron variables extrañas que pudieron ser factores que modificaron los resultados de la investigación.

Con respecto a la aplicación, el tiempo pudo haber sido el principal factor causante de las diferencias no significativas que no hicieron posible observar resultados en conceptos tan complejos como los que se midieron en la presente.

A pesar del corto tiempo de aplicación, ésta se llevó a cabo en el mes de Diciembre, lo cual implicó en primer lugar que los niños faltaran constantemente por motivos de salud debido al clima, de manera que algunos faltaban por varias sesiones interrumpiendo la ilación de éstas. En segundo lugar, los ensayos para el festival de navidad también se llevaron a cabo, repercutiendo en el tiempo efectivo de las actividades.

Así mismo, por razones de tiempo, después de haber llevado a cabo la mitad del programa de intervención, la institución requirió que las sesiones que eran de una hora hasta ese momento, se vieran reducidas a media hora lo que trajo como consecuencia que los niños tuvieran menos tiempo para construir los conceptos involucrados en la suma y la resta.

Se realizó una actividad por sesión, de manera que en cada una de ellas el material o el procedimiento era nuevo. El material les fue muy llamativo, de modo que les tomaba 10 o 15 minutos descubrir y jugar libremente con él, seguido de la discusión a cerca del procedimiento del juego para finalmente jugar, lo que les permitía llevar a cabo la actividad y practicar sólo por unos minutos.

Dado que el sistema de la institución es bilingüe, los niños reciben clases de matemáticas tanto con la maestra de español, como con la de inglés, ambas fueron maestras del grupo control y experimental, por lo que en su respectivo turno estuvieron presentes durante la aplicación de las situaciones didácticas con la finalidad de llevarlas a cabo en un futuro. Es posible que esto haya modificado su estilo de enseñanza y por lo tanto modificado los resultados.

A pesar de los efectos favorables que tuvieron las situaciones didácticas en el aprendizaje de los niños, se puede suponer que probablemente se mostraríandiferencias significativas en los resultados, si el programa de intervención se llevase a cabo en otras condiciones, ya que incluso en condiciones poco favorables como las que se explicaron, se obtuvieron resultados superiores.

Así mismo se observó que en el grupo control hubo casos que presentaron un importante retroceso en sus resultados, mientras que otros mantuvieron un desarrollo constante, probablemente producto del paso del tiempo y la maduración. Sin dejar de lado que el trabajo de la maestra tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de los niños, pero únicamente en una minoría. Los resultados evidencian que los niños que obtuvieron altos puntajes en el pretest, también los incrementaron en la aplicación posterior, de la misma manera que los que obtuvieron resultados bajos, los conservaron en el postest.

Por todo esto, se resalta la necesidad de implementar nuevas estrategias de enseñanza que tomen en cuenta las características cognitivas y evolutivas del niño sin olvidar que el niño preescolar aprende jugando y juega aprendiendo. Se sugiere incluir en el currículo de la educación preescolar programas educativos que lleven progresivamente al niño a una construcción y comprensión cabal de la suma y la resta enfocados a la resolución de problemas reales que sean familiares al niño y aplicables a la vida cotidiana. Promoviendo el uso de materiales adecuados a su psicomotricidad, de manera que los niños conciban a las matemáticas como un juego divertido, interesante y desafiante.

Estas nuevas estrategias pueden ser diseñadas en conjunción del maestro y Psicólogo Educativo, ya que generan una mancuerna vital en el proceso educativo, formando un equipo interdisciplinario en donde sus integrantes son indispensables para potenciar el proceso enseñanza-aprendizaje, capaces de generar cambios que marcan el rumbo de las nuevas generaciones.

Otra posible línea de investigación que se deriva del presente estudio es llevar a cabo las situaciones didácticas a lo largo de un año, en donde la enseñanza de la suma y la resta no se vea limitada a ejercicios del libro y el cuaderno, sino a actividades lúdicas, esperando obtener resultados significativamente mayores, debido a que se estaría proporcionando el tiempo necesario para construir conceptos tan complejos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baquero, R. (1996) "Vigotsky y el aprendizaje escolar". Buenos Aires

2. Baroody, A. (1988) "El pensamiento matemático de los niños". Ed. Visor Madrid

3. Baroody, A. (1990) How and when should place-value concepts and skills be taught?. *Journal for research in mathematics Education* 21 (4) 281-286

4. Basile, C. (1999) Collecting data outdoors: Making connections to the real world. *Teaching Children Mathematics* 6 (1) 8-12

5. Bassedas, E. (1991) Utilizar el cálculo en la escuela, la programación de una situación significativa. *Comunicación, Lenguaje y Educación.* 11 (12), 3-4

6. Bermejo, V.; Rodríguez, P. (1992) La habilidad de contar: ejecución, comprensión y funcionalidad. *Revista de Psicología Gral. y aplicada 45 (2), 201-209*

7. Bermejo, V.; Rodríguez, P. (1994) Competencia conceptual y de procedimiento: comprensión de la propiedad conmutativa de la adición y estrategias de solución. *Estudios de Psicología* 51 3-21

8. Bideaud, J. (2001) Constructivismo, desarrollo cognitivo y aprendizajes numéricos. *Perspectivas,* XXXI (2) junio

9. Boaler J. (1993) Encouraging the transfer of school mathematics to the real world through the integration of process and content, context and culture. *Educational Studies in Mathematics* 25 341-373

10. Bollás, P. (1995) "Representación gráfica de cantidades y su génesis hacia los numerales". México, SEP UPN (mimeo)

11. Brissiaud, R. (1989) El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos. Ed. Visor. Madrid

12. Broitman, C. (1998). "Análisis didáctico de los problemas involucrados en un juego de dados." *Educación matemática*: La educación en los primeros años. 20-41.

13. Charlesworth R. (1996) Experiences in Math for young children**.** 3rd ed. NY. Ed. Delmar.

14. Clements, D. (1999) Subitizing What is it? Why teach it?. *Teaching children mathematics* 5 (7) 400-405

15. Delval, J. (1986). “La psicología en la escuela”. XXVIII. Madrid

16. Economopoulos, K. (1998) What comes next? The mathematics of pattern in kindergarten. *Teaching children mathematics.* 5(4) 230-233

17. Elkind D. (1999) “Niños preescolares en peligro”. Fondo de Cultura Económica

18. Fuson, K.; Briars, D. (1990) Using a base-ten blocks learning/teaching approach for first- and second-grade place-value and multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education* 21 (3)180-206

19. Fuson, K. (1990) Issues in Place-Value and Multidigit Addition and Subtraction Learning and Teaching. *Journal for research in mathematics education* 21 (4) 273-280

20. Gluck D. (1991) Helping students understand place value. *Arithmetic teacher*. 38 (7) 10-14

21. Greenberg, P. (1993) How and why to teach all aspects of preschool and kindergarten math naturally, democratically and effectively. *Young Children* 48 (4) 75-84

22. Enríquez G. (1996) El juego en la perspectiva de Piaget y Vigotski. *Revista Mexicana de Pedagogía.* 7 (30) 28-31

23. Hildebrandt, C. (1998) Developing mathematical understanding through invented games. *Teaching children mathematics* 5 (3) 191-195

24. Hughes, M. (1987) Los niños y los números. “Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.” Barcelona, Ed. Paideia,.

25. Jarrett O. (1998) Playfulness: a motivator in elementary science teacher preparation. *School Science and Mathematics.* 98 (4) 181-187

26. Jones, G.; Thornton, C.; Langrall, W. (2000) The Challenge of Reform: Impacting Instructional *Practice. Journal of Research and Development in Education* 34 (1)

27. Kamii, C. (1986) El niño reinventa la aritmética. Implicaciones de la teoría de Piaget.. Ed. Visor. España

28. Kamii, C. (1995) Reinventando la Aritmética III. Ed. Visor España.

29. Kamii, C. y Lewis, B. (1990) Constructivism and First-Grade Arithmetic. *Arithmetic Teacher*. 38 (1) 36,37

30. Kamii, C.; Lewis, B.; Kirkland, L. (2001) Manipulatives: when are they useful? *Journal of Mathematical Behavior* 20 21-31

31. Kline, K. (1999) Helping at home. *Teaching children Mathematics* 5 (8) 456-460

32. Labinowicz E. (1985) “El conteo en los primeros años: capacidades y limitaciones” en: Learning from children. New beginnings for teaching numerical thinking. Piagetian approach. Addison-Wesley Publishing Company pp. 41-48

33. Lappan, G. (1999) Revitalizing and refocusing our efforts. *Teaching Children Mathematics* 6 (2) 104-109

34. Lara-Alecio, R.; Irby, B.; Morales-Aldana, L. (1998) A mathematics lesson from the mayan civilization. *Teaching children mathematics* 5 (3) 154-158

35. Leutzinger L. (1999) Developing Thinking Strategies for Addition Facts. *Teaching children Mathematics* 6(1)14-18

36. Mills, H. (1993) “Teaching Math Concepts in a K-1 class doesn’t have to be like pulling teeth. But maybe it should be! *Young Children* 8 (11)

37. Nemirovsky, M. y Carvajal, A. (1987) “¿Qué es el número?” y “Construcción del concepto de número en el niño”, en Contenidos de aprendizaje. Concepto de número. México, SEP-UPN,. pp. 3-14 y 22-36

38. Penchansky L. (1999) El juego en la acción educativa del nivel inicial Fundamentos. *La educación en los primeros años* 2 (8) 2-17

39. Piaget J.; Inhelder B. (1971) “El desarrollo de las cantidades en el niño” Ed. Nova Terra. Barcelona. pp. 385

40. Sánchez, E. (1994) La conceptualización del número. *Difusión Educativa* 4 (9)

41. SEP (2002-2003) Orientaciones Pedagógicas para la educación preescolar de la ciudad de México

42. Steele, D. (1999) Learning Mathematical language in the zone of proximal development. *Teaching children mathematics* 6 (1) 38-42

43. Schwartz, S. (1995) En-chanting, fascinating, useful number. *Teaching Children Mathematics* 1 (8) 486-491

44. Taylor, H. (1992) Exciting mathematics with infants (5 –7 years). *Gifted Education International* 8 155-162

45. Thornton, C. (1990) Solution strategies: subtraction number facts. *Educational Studies in Mathematics* 21 241-263

46. Tirapegui, C. (2000) Juegos para la clase de matemáticas. *Educación Matemática* 12 (2) 121-131

47. Usnick, V. (1991) It´s not drill and practice, it's drill or practice. *School Science and Mathematics*. 91 (8) 344-347

48. Usnick, V. (1992) Multidigit addition: a study of an alternate sequence. *Focus on Learning Problems in Mathematics* 14, (3) 53-62

49. Wheatley, F. (2000) Positive Teacher Efficacy as an Obstacle to Educational Reform. *Journal of Research and Development in Education* 34 (1)

50. Whitin D. (1994) Literature and mathematics in preschool and primary. *Young Children* January 49 (2) 4-11

51. Wood, E.; Bennet, N. (2000). Changing theories, changing practice: exploring early childhood teachers' professional learning. *Teaching and Teacher Education* 16 635-647.

Anexos

Anexo 1 Evaluación inicial

- OBJETIVO

  Identificar las habilidades numéricas que tiene el niño, identificando el nivel de dominio que tiene de éstas. Éstos conceptos son: la correspondencia biunívoca, conservación de las cantidades, valor cardinal, el concepto del “cero”, “subitizing” o captación directa, conteo de rutina, magnitud, los conceptos de agregar y quitar, los signos de suma y resta, la representación gráfica y el reconocimiento de la secuencia numérica verbal y escrita.

- MATERIAL

  15 cubos pequeños de plástico de 5 cm aproximadamente
  11 Tarjetas con los números de la secuencia numérica escrita del 0-10
  5 Tarjetas con un oso que sujete de 1-5 globos
  1 oso de peluche
  1 hoja blanca para el entrevistador
  1 lápiz para el entrevistador
  1 Tabla de evaluación (para uso exclusivo del entrevistador)
  1 línea de diurex de 1.5 metro de largo con líneas perpendiculares de 30 cm con 30 cm de distancia entre ellas. (para la ranita)

- ESCENARIO

  La evaluación se aplicará en un salón de manera individual a cada niño.

- TIEMPO ESTIMADO

  10-15 minutos

- DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN INICIAL

  El experimentador se presentará con el niño diciéndole que jugarán juntos haciéndole las preguntas a manera de entrevista y el primero llenará simultáneamente la hoja de evaluación.

- **PREGUNTAS**

1. ¿Cuántos años tienes?
2. Enséñame con tus dedos cuántos años tienes.
3. Ahora cuenta tus dedos.
4. Aquí tengo unos cubos (5), ¿puedes contar cuántos hay?
5. ¿Puedes darle 3 cubos al osito?
6. El entrevistador tapa la primera parte de la secuencia y pregunta lo mismo.
7. Se le muestran al niño tres tarjetas, una por una, con un osito sujetando diferente número de globos y le pregunta: ¿Cuántos globos tiene el oso?
8. Mostrándole al niño dos tarjetas del osito le pregunta al niño: ¿Cuál de los dos ositos tiene más globos?
9. Le da sólo 3 cubos y le pregunta ¿si a estos cubos le agregamos el número de dulces que tiene ésta tarjeta (0), ¿cuántos cubos hay ahora?
10. El entrevistador le da 3 cubos y le muestra una tarjeta con el numeral 1 preguntándole: ¿cuántos dulces hay en total si le agregamos lo que indica la tarjeta?
11. El entrevistador le muestra una tarjeta con el numeral 3 y otra con el numeral 1 y le pregunta: ¿cuántos son tres y uno?
12. Le muestra una suma escrita y le pregunta ¿sabes cuánto es 3 + 1?
13. Le da 3 cubos y le pide 1, a continuación le pregunta: ¿Ahora cuántos cubos te quedaron?
14. El entrevistador dice: Aquí tienes 4 cubos, si le quitas el número que tiene ésta tarjeta (2), ¿cuántos cubos te quedan?
15. Le enseña dos tarjetas y le pregunta, ¿cuánto es 3 menos 2?
16. Le muestra una resta escrita y le pregunta ¿sabes cuánto es 4 - 1?

Evaluación Inicial

Nombre

Fecha	**Edad**	**Grado**

Pregunta	Concepto	Respuestas	✓	Observaciones
1	Conteo	Contesta correctamente con un número	2	
		Contesta un número incorrecto	1	
		No contesta	0	
2	Correspondencia biunívoca entre el valor cardinal y el número de dedos	Sus dedos corresponden al número que menciona	1	
		Sus dedos no corresponden al número que menciona	0	
3	Identificar habilidades de conteo con sus dedos	Cuenta correctamente sus dedos	2	
		Omite uno o varios dedos	1	
		Cuenta dos veces algún dedo	1	
		Termina la serie oral y le faltan dedos	1	
		No cuenta	0	
4	Conteo de rutina	Cuenta correctamente los objetos	2	
		Omite uno o varios objetos	1	
		Cuenta dos veces algún objeto	1	
		Termina la serie oral y le faltan objetos	1	
		No cuenta	0	
5	Secuencia numérica oral y conteo	Cuenta 3 objetos y la secuencia oral es correcta	2	
		Oralmente dice 3 pero el # de objetos es incorrecto	1	
		Cuenta 3 objetos pero la secuencia oral es incorrecta	1	
		La secuencia oral y el # de objetos es incorrecto	0	

6	Secuencia numérica escrita	Identifica los números correctamente	2	
		Identifica la cantidad de números pero no coincide la serie numérica oral	1	
		No identifica los números ni la serie oral	0	
7	Subitizing o Captación directa	Identifica 3 tarjetas	3	
		Identifica 2 tarjeta	2	
		Identifica 1 tarjeta	1	
		No las identifica	0	
8	Magnitud	Identifica correctamente cual es el número mayor	1	
		No identifica el número mayor	0	
9	Concepto “cero”	Contesta correctamente (tres)	1	
		Contesta incorrectamente	0	
10	Agregar	Contesta con el número correcto	1	
		Contesta incorrectamente	0	
		“Cuenta todo”	1	
11	Representación gráfica de la suma con dos numerales	Contesta con el número correcto	1	
		Contesta incorrectamente	0	
		“Cuenta todo”	1	
12	Representación convencional de la suma	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	
13	Concepto de restar	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	
14	Restar	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	
15	Resta con dos numerales	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	

16	Representación convencional de la resta	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	

Número Total de Aciertos	23
Aciertos Obtenidos	

NIVEL 1 CONCEPTOS BÁSICOS

1. Los dados 1 (Tomado de Claudia Broitman, 1998)

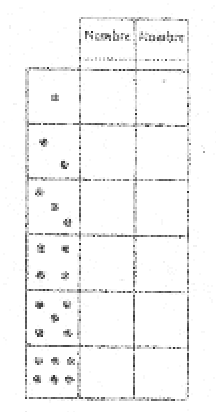
Objetivos

Introducir el uso de los dados, identificando la ubicación espacial de los puntos y desarrollar habilidades de conteo.

Materiales

1 tablero con las 6 caras de un dado (de puntos) "agrupados convencionalmente" de manera ascendente

1 dado por pareja



Jugadores

El grupo se dividirá en parejas

Tiempo

15 minutos

Desarrollo de la actividad

Cada niño escribirá su nombre en la columna correspondiente, cada jugador en su turno tira el dado y marca con una cruz el casillero que tiene dibujada la misma cara del dado que obtuvo, si ya está marcado el casillero correspondiente no se anota nada y sigue el otro jugador, gana el jugador que primero llena sus casillas.

2. Los dados 2 (Tomado de Claudia Broitman, 1998)

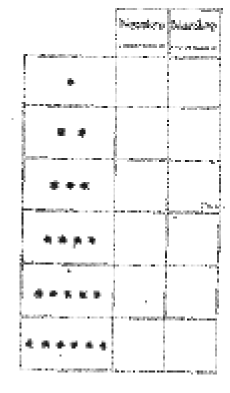
Objetivos

Identificar la cantidad de puntos obtenidos en el dado por medio del conteo, haciendo uso de la correspondencia biunívoca entre los puntos del dado y los puntos del tablero apoyándose en el conocimiento que tienen de la serie oral. Tanto en el uso del dado como en el tablero, el niño deberá comprender el valor cardinal de los puntos.

Materiales

1 tablero con puntos alineados del 1-6 de manera ascendente

1 dado por pareja



Jugadores

El grupo se dividirá en parejas

Tiempo

15 minutos

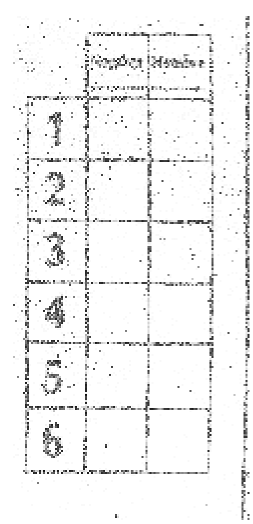
Desarrollo de la actividad

Cada niño escribirá su nombre en la columna correspondiente, cada jugador en su turno tira el dado y marca con una cruz el casillero que tenga el mismo número de puntos, éstos estarán dispuestos linealmente. Si ya está marcado el casillero correspondiente no se anota nada y sigue el otro jugador, gana el jugador que primero llena sus casillas.

3. Los dados 3 (Tomado de Claudia Broitman, 1998)

Objetivos

Asociar el valor cardinal representado a través de los puntos del dado con la representación gráfica de los números del 1 – 6, ayudándose del conocimiento que tenga de la serie numérica oral.



Materiales

1 tablero con los numerales del 1-6 de manera ascendente

1 dado por pareja

Jugadores

El grupo se dividirá en parejas

Tiempo

15 minutos

Desarrollo de la actividad

Cada niño escribirá su nombre en la columna correspondiente, cada jugador en su turno tira el dado y marca con una cruz el casillero que indique la representación gráfica del número de puntos que obtuvo en el dado. Si ya está marcado el casillero correspondiente no se anota nada y sigue el otro jugador, gana el jugador que primero llena sus casillas.

4. Las Cajas (Hughes 1987)

Objetivos

Desarrollar habilidades de conteo e introducir los numerales o representación gráfica de los primeros tres números de la serie numérica.

Materiales

3 cajas pequeñas que contienen uno, dos y tres cubos respectivamente

Los números 1,2 y 3 en tarjetas

Jugadores

Esta actividad se realizará de manera individual con el entrevistador.

Tiempo

15-20 minutos

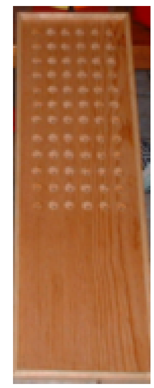
Desarrollo de la actividad

El maestro o instructor le mostrará al niño las cajas con los cubos dentro de ellas, después de contar el contenido de cada una, las revolverá y le pedirá al niño que sin abrir las cajas le indique, por ejemplo, donde está la que contiene un objeto, el niño se limitará a adivinar. El instructor le dirá al niño que para facilitar las cosas podrá pegar sobre cada caja la tarjeta con el número que represente los cubos que contienen. Una vez hecho esto, le preguntará en donde se encuentra la caja con determinado número de objetos.

5. Canicas

Objetivo

Asociar el valor cardinal con la representación gráfica. Practicar el conteo con la secuencia numérica verbal con números del 1-10, haciendo uso de la correspondencia biunívoca entre la etiqueta numérica y el objeto.



Materiales

4 tableros para canicas

Canicas

3 Tarjetas con números del 1-3 (un número por tarjeta)

En fases posteriores se utilizarán tarjetas con números del 1-10

Jugadores

El grupo de aproximadamente 20 niños se dividirá en 4 equipos de 5 niños cada uno.

Tiempo

30 – 45 minutos

<u>*Fase 1*</u>

Desarrollo de la actividad

Un miembro del equipo será el encargado de supervisar que cada jugador siga las reglas del juego, así como verificar, con ayuda del maestro los resultados del mismo. Este rol cambiará cuando haya jugado una vez el resto del equipo, de manera que cada integrante sea encargado del juego al menos una vez. En cada turno, cada niño tirará individualmente las canicas, tendrá oportunidad de tirar 3 canicas una por una, posteriormente contará las que se quedaron en los orificios, para después escoger la tarjeta que tenga el número correspondiente de canicas que se quedaron en los orificios. Con ayuda del maestro el niño en turno encargado del juego, verificará que la tarjeta represente el número de canicas que se quedaron en los hoyos. El instructor o maestro jugará el papel de observador activo, interviniendo cuando lo crea pertinente.

FASE 2

Las reglas y el procedimiento del juego serán los mismos pero se les dará a los niños 5 canicas para tirar, y la serie numérica de tarjetas aumentará en proporción a éstas, con un máximo de 10 canicas.

6. Pastel de cumpleaños 1 (Tomado de Preschool Educacional)

Objetivo

Asociar el valor cardinal con la representación gráfica. Practicar el conteo con la secuencia numérica verbal con números del 1-10, haciendo uso de la correspondencia biunívoca entre la etiqueta numérica y el objeto.

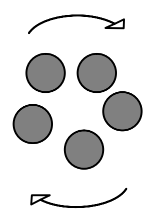
Materiales

4 juegos de “Descubrir los números”

4 cajas que contengan los números del 1-10

Jugadores

El grupo de aproximadamente 20 niños se dividirá en 4 equipos de 5 niños cada uno.



Tiempo

20 minutos

Desarrollo de la actividad

El maestro o instructor le explicará al grupo que es cumpleaños de un niño de la escuela y colocará el número de velitas en el pastel y para mayor claridad dará un ejemplo con la edad de alguno de los niños presentes, colocando la representación gráfica de su edad en el tablero y el número correspondiente de velas. Cada equipo tendrá un juego y una caja, de manera que por turnos un niño meterá la mano en la caja y sacará un número y el niño a su izquierda deberá colocar el número correspondiente de velas que deberá colocar sobre el pastel y así sucesivamente hasta completar dos rondas.

7. Pastel de cumpleaños 2 (Preschool Educacional)

Objetivo

Asociar el valor cardinal con la representación gráfica. Practicar el conteo con la secuencia numérica verbal con números del 1-10, haciendo uso de la correspondencia biunívoca entre la etiqueta numérica y el objeto.

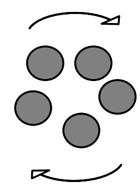
Materiales

4 juegos de "Descubrir los números"

4 cajas que contengan los números del 1-10

Jugadores

El grupo de aproximadamente 20 niños se dividirá en 4 equipos de 5 niños cada uno.



Tiempo

20 minutos

Desarrollo de la actividad

El primer jugador colocará el número que desee de velas sobre el pastel, el niño que está a su izquierda deberá colocar la representación gráfica correspondiente en el tablero. En la siguiente jugada, el niño que colocó el numeral será quien coloque las velas que desee sobre el pastel y el niño que se encuentra a su izquierda colocará en el tablero el numeral correspondiente.

8. Texturas y la serie numérica

Objetivo

Que el niño asocie el valor cardinal con la representación gráfica y practique el trazo convencional de los numerales, es decir, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Materiales

10 cartones, en cada uno de ellos tendrá la grafía de un numeral del 1-10

Revistas para recortar

Pegamento

Estambre

Diferentes tipos de semillas y sopas

*Nota: Se repartirán 2 cartones a cada equipo

Jugadores

El grupo se divide en 5 equipos de 4 integrantes

Tiempo

30 - 45 minutos

Desarrollo de la actividad

Los niños buscarán, recortarán y pegarán el número de objetos correspondiente al numeral en cada cartón, posteriormente pegarán sobre el trazo del numeral el material de su elección. Finalmente, el maestro colocará los cartones con la serie numérica en el pizarrón y dirá un número al azar y 2 niños correrán a señalar el número correcto y seguir con su dedo la dirección del trazo, ganará el primero que llegue.

9. La ruleta

Objetivo

Asociar el valor cardinal con la representación gráfica. Practicar el conteo con la secuencia numérica verbal con números del 1-10. Que el niño experimente el valor cardinal del número por medio del movimiento de su propio cuerpo y finalmente que practique el trazo correcto de los números con su dedo índice.

Materiales

2 ruletas con un número del 1-10 en cada una de sus divisiones

Los cartones con la serie numérica que el niño hizo con diferentes texturas de la actividad #4.

2 mesas

Jugadores

El grupo se dividirá en 4 equipos de 5 integrantes cada uno respectivamente.

Tiempo

30 minutos

Desarrollo de la actividad

Sobre cada mesa estará una ruleta y una serie numérica del 1-10 de cada lado. Frente a una mesa se colocarán dos filas con los equipos 1ª y 1ᵇ y en la otra mesa sucederá lo mismo con los equipos 2ª y 2ᵇ. Un jugador de la primer pareja de ambas mesas girará la ruleta, y el otro deberá dar el número de brincos que indique la ruleta mientras el 1er jugador verifica que el número de brincos es el correcto. Posteriormente escogerá este número de entre la serie numérica y con su dedo índice repasar el trazo del numeral. El maestro vigilará que repase el trazo en la dirección correcta, es decir, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. Este proceso se repetirá hasta que hayan pasado todas las parejas de los cuatro equipos. Ganará el equipo que menos errores haya tenido.

10. ¿Quieres más dulces? 1 (Adaptado de Charlesworth, 1996)

Objetivo

Que el niño relacione de manera concreta la representación gráfica del número con el valor cardinal del mismo. Con números del 0-10.

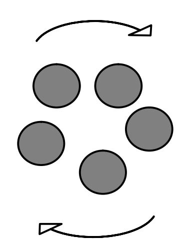
Materiales

4 juegos de tarjetas con números del 0-5, cada uno en una caja

4 cajas con palitos de 15 cm.

Jugadores

Se formarán 4 equipos de 5 integrantes



Tiempo

20 minutos

Desarrollo de la actividad

Un niño sacará una tarjeta de la caja y el niño que se encuentra a su izquierda les dará el número de palitos que indicó la tarjeta, después este último niño sacará una tarjeta de la caja y el niño que se encuentra a su izquierda le dará los palitos que indique la tarjeta, así sucesivamente hasta completar dos rondas. Ganará el niño que tenga más palitos.

NIVEL 2 CONTEO

11. Los dados 4 (Claudia Broitman, 1998)

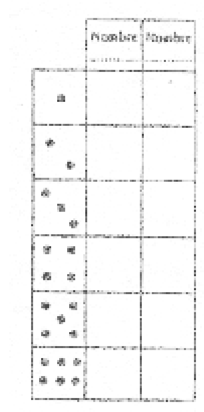
Objetivos

Establecer una equivalencia entre dos cantidades, identificar la configuración espacial del tablero y la representación gráfica del dado.

Materiales

1 tablero con las 6 caras "convencionales" de un dado de manera ascendente

1 dado con números escritos del 1 – 6 por pareja



Jugadores

El grupo se dividirá en parejas

Tiempo

15 minutos

Desarrollo de la actividad

Cada niño escribirá su nombre en la columna correspondiente, cada jugador en su turno tira el dado y marca con una cruz el casillero que indique la configuración espacial correcta, es decir, el número correcto de puntos que obtuvo el dado. Si ya está marcado el casillero correspondiente no se anota nada y sigue el otro jugador, gana el jugador que primero llena sus casillas.

12. Los dados 5 (Claudia Broitman, 1998)

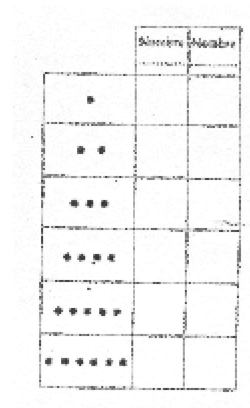
Objetivos

A través del conteo relacionar los números (representación gráfica) del dado y los puntos del tablero.

Materiales

1 tablero con puntos del 1 – 6 alineados horizontalmente de manera ascendente

1 dado con números escritos del 1 – 6



Jugadores

El grupo se dividirá en parejas

Tiempo

15 minutos

Desarrollo de la actividad

Cada niño escribirá su nombre en la columna correspondiente, cada jugador en su turno tira el dado y marca con una cruz el casillero que indique el número correcto de puntos. Si ya está marcado el casillero correspondiente no se anota nada y sigue el otro jugador, gana el jugador que primero llena sus casillas.

13. Maratón 1 (Adaptado de Baroody 1988)

Objetivos

Enumerar, separar y que el niño desarrolle habilidades de conteo, así como la identificación visual de la representación gráfica.

Materiales

1 tablero de 3 X 3 metros con 25 casillas

1 dado de 20 X 20 cm con puntos del 1- 6 en sus caras

Jugadores

Todos los integrantes del grupo

Tiempo

30 minutos

<u>*FASE 1*</u>

Desarrollo de la actividad

En ésta primera etapa se utilizará el dado con puntos del 1-6. Los niños se al principio de la pista y por turnos tiran el dado y avanzan el número correspondiente de casillas de acuerdo al número de puntos que indicó el dado.

14. Los sombreros locos

Objetivos

Que el niño adquiera flexibilidad en el conteo, es decir, que sea capaz de contar en retroceso y empezar a contar desde diferentes puntos de la serie numérica.

Materiales

La serie numérica que los niños elaboraron en la actividad #8 en orden del 1-10 a la vista de todo el grupo

20 sombreros cada uno con un número de 15 cm pegado (para dos series del 1-10 cada una de diferente color)

1 grabadora

Jugadores

El grupo se dividirá en 2 equipos de 10 niños

Tiempo

20 minutos cada sesión

<u>*FASE 1*</u>

Desarrollo de la actividad

Cada equipo se identificará por el color del sombrero, el docente explicará que los dos equipos caminarán y bailarán por todo el salón mientras se escuche la música y cuando pare cada equipo deberá ordenarse de manera ascendente empezando por el número “1”. Esto se repetirá hasta que cada equipo pueda ordenarse correctamente.

Al inicio de cada fase la serie numérica permanecerá a la vista de los niños. Una vez que el docente identifique que los niños han practicado suficiente, jugarán sin la serie numérica.

<u>*FASE 2*</u>

El proceso será el mismo pero se ordenarán de manera descendente empezando por el número 10.

<u>*FASE 3*</u>

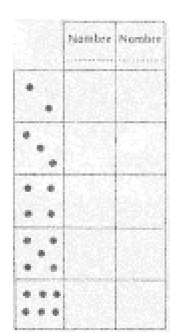
Cuando la música se detenga el docente dirá a partir de qué número empezarán a ordenarse.

FASE 3 AGREGAR Y QUITAR

15. Los dados 7 (Claudia Broitman, 1998)

Objetivos

Introducir el concepto de agregar o sumar dos colecciones, haciéndolo gradualmente, en primera instancia con puntos y posteriormente con numerales. Introducir la estrategia de “contar a partir de”.

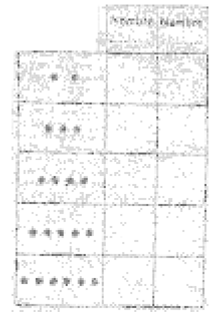


<u>*FASE 1*</u>

Materiales

1 tablero con configuraciones espaciales del 2-6

2 dados con configuraciones espaciales



<u>*FASE 2*</u>

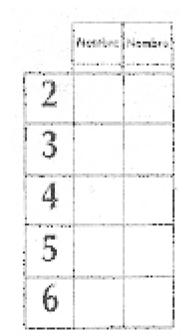
Materiales

1 tablero con puntos alineados del 2 – 6

2 dados con las caras 4, 5, y 6 tapadas y reemplazadas por 1, 2 y 3, de manera que puntos la suma de ambos no exceda de seis

<u>*FASE 3*</u>

Materiales



1 tablero con números del 2 – 6 de manera ascendente

1 dado con puntos del 1-3

1 dado con números del 1-3

<u>*FASE 4*</u>

Materiales

1 tablero con números del 2 – 6 de manera ascendente

2 dados con las caras 4, 5, y 6 tapadas y reemplazadas por los números 1, 2 y 3

Jugadores

El grupo se dividirá en parejas

Tiempo

15 minutos

Desarrollo de la actividad

Se colocan los nombres de los jugadores en las columnas, cada jugador en su turno tira los dados, el jugador que tiró los dos dados marca una cruz en el número que indica la suma de los dos dados. Si ya está marcado el casillero correspondiente no se anota nada y sigue el otro jugador, gana el jugador que primero llena sus casillas.

16. Maratón 1

Objetivos

Desarrollar habilidades de conteo, asociando la habilidad de contar puntos con los numerales. Introducir el concepto de agregar, identificar visualmente el numeral o representante gráfico.

Materiales

1 tablero de 3 X 3 metros con 25 casillas numeradas

2 dados de 20 X 20 cm con puntos del 1 - 3

1 zapato de cada jugador

Jugadores

Todos los integrantes del grupo

Tiempo

30 minutos

<u>FASE 1</u>

Desarrollo de la actividad

Cada niño se quitará un zapato, el cual será el que avance sobre el tablero cada vez que tire los dados. El ganador del juego será el primer zapato que llegue a la meta. Por turnos cada niño tirará los dados y después de sumar el número de puntos, avanzará el número de casillas correspondientes.

<u>FASE 2</u>

Cada dado tendrá puntos del 1-5 de manera que la suma no exceda de 10.

17. Maratón 2

Objetivos

Introducir los símbolos aritméticos de la suma y la resta, así como los conceptos asociados de aumentar y disminuir. Así como el concepto del “cero”.

Materiales

1 tablero de 3 X 3 metros con 25 casillas

1 dado que tendrá en sus caras +2, -3, +4, -2, -1 y 0

1 zapato de cada jugador

Jugadores

Todos los integrantes del grupo

Tiempo

30 minutos

Desarrollo de la actividad

Este es el mismo juego que el Maratón 2 en donde el procedimiento es el mismo, sin embargo, ahora avanzará el número de casillas que indique el dado respetando el signo, es decir, podrá avanzar si el signo es “+” o retroceder si está el signo es “-“. En el caso del “cero” no deberá mover su zapato.

18. ¿Quieres más dulces? 2 (Adaptado de Charlesworth, 1996)

Objetivo

Que el niño resuelva problemas sencillos de suma y resta, haciendo uso de los signos “+” y “-“.

Materiales

3 juegos de tarjetas con los siguientes números en cada caja: 0, +1, -1, +2, -2, +3, -3

3 bolsa de dulces

Jugadores

Los niños se agruparán por parejas, formando equipos de tres o cuatro parejas

Tiempo

20 minutos

Desarrollo de la actividad

Al inicio del juego cada pareja tendrá diez dulces, la pareja que comience sacará una tarjeta de la caja y de acuerdo a ésta deberán agregar o quitar dulces de los diez que tenían inicialmente. Cada pareja hará lo mismo hasta completar tres rondas. Ganará el equipo que tenga más dulces.

19. Tronando Globos

Objetivo

Concepto de resta, introducción del símbolo "-", practicar el conteo y la representación gráfica del número. En etapas posteriores, el niño podrá escribir la representación gráfica de la operación de la operación realizada, en vez de hacer uso de las tarjetas.

Materiales

10 dardos

10 Tarjetas grandes con números del 1-10

1 Tarjeta con el signo "-"

1 bolsa de globos

1 cartulina

Jugadores

El grupo se dividirá en 2 equipos

Tiempo

15 minutos

<u>*FASE 1*</u>

Desarrollo de la actividad

Los 2 equipos tirarán simultáneamente, un niño de cada equipo a la vez y así sucesivamente hasta que tiren todos los jugadores. Habrá 10 globos inicialmente y ganará el equipo que más globos haya tronado. Al terminar cada ronda el maestro con ayuda del grupo escribirá sobre la cartulina la resta que representa el número de globos que quedaron o utilizará las tarjetas de números. De esta manera sabrán que equipo gana.

<u>*FASE 2*</u>

El procedimiento es el mismo con la diferencia de que serán los niños quienes utilicen las tarjetas para representar la sustracción o la escriban en la cartulina.

20. Sumando palitos

Objetivo

Desarrollar el concepto de suma, practicar habilidades de conteo y asociar el valor cardinal con su representación gráfica. Practicar la estrategia de “contar a partir de” para sumar y el signo “=”.

Material

1 caja de palitos de aproximadamente 15 cm

1 bote de números de plástico, que incluye los signos “+” e “ =”

Jugadores

El grupo se organizará en equipos de tres o cuatro niños

Tiempo

20 minutos

Desarrollo de la actividad

El maestro repartirá 15 palitos a cada equipo, escribirá una suma en el pizarrón y cada equipo la representará, por un lado, con palitos para cada numeral, expresando el resultado con éstos también, y por el otro con los números de plástico utilizando el signo de “+” y de “=”. El maestro, que tendrá el rol de observador activo, conducirá a los niños a sumar “a partir de”. Una vez que todos los equipos hayan terminado, el maestro escribirá otra suma en el pizarrón y el proceso se repite.

21. Restando palitos

Objetivo

Desarrollar el concepto de sustracción, practicar habilidades de conteo y asociar el valor cardinal con su representación gráfica. Introducir el signo “=” y la estrategia de “contar en retroceso”.

Material

1 caja de palitos de aproximadamente 15 cm

1 bote de números de plástico, que incluye los signos “-” e “ =”

Jugadores

El grupo se organizará en equipos de tres o cuatro niños

Tiempo

20 minutos

Desarrollo de la actividad

El maestro repartirá 15 palitos a cada equipo, escribirá una resta en el pizarrón y cada equipo la representará, por un lado, con palitos para cada numeral, expresando el resultado con éstos también, y por el otro con los números de plástico utilizando el signo de “-” y de “=”. El maestro, que tendrá el rol de observador activo y enseñará a cada equipo de manera personal la estrategia de “contar en retroceso”. Una vez que todos los equipos hayan terminado, el maestro escribirá otra resta en el pizarrón y el proceso se repite.

- OBJETIVO

  Evaluar si el programa de intervención tuvo algún efecto en la comprensión del niño en los siguientes conceptos: la correspondencia biunívoca, conservación de las cantidades, valor cardinal, el concepto del “cero”, “subitizing” o captación directa, conteo de rutina, magnitud, los conceptos de agregar y quitar, los signos de suma y resta, la representación gráfica y el reconocimiento de la secuencia numérica verbal y escrita.

  Debido a que tiene como objetivo evaluar los mismos conceptos que la evaluación inicial, éste es un instrumento equivalente.

- MATERIAL

  11 Tarjetas con los números de la secuencia numérica escrita del 0-10
  5 Tarjetas con las configuraciones espaciales de un dado para los números del 1-5
  1 dibujo con 5 ranas
  15 colores
  1 hoja blanca para el entrevistador
  1 lápiz para el entrevistador
  1 Tabla de evaluación (para uso exclusivo del entrevistador)

- ESCENARIO

  La evaluación se aplicará en un salón de manera individual a cada niño.

- TIEMPO ESTIMADO

  10-15 minutos

- DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN FINAL

  El experimentador se presentará con el niño diciéndole que juntos jugarán haciéndole las preguntas a manera de entrevista y el primero llenará simultáneamente la hoja de evaluación.

- **PREGUNTAS**

1. En éste dibujo ¿cuántas ranas hay?
2. Enséñame con tus dedos cuantas hay.
3. Ahora cuenta tus dedos.
4. Aquí tengo unos colores, escoge 5.
5. ¿Me puedes dar 3?
6. El entrevistador omite otros números de la secuencia y pregunta lo mismo.
7. Se le muestran al niño tres tarjetas, una por una, con diferentes configuraciones espaciales de un dado y le pregunta: ¿Qué número es éste?
8. Mostrándole al niño un conjunto de 2 dulces y otro de 5 se le pregunta: ¿Cuál de los dos montones tiene más dulces?
9. Le enseña solo la configuración espacial del número 2 y le pregunta: ¿Si a estos puntos le agregamos ésta tarjeta del “cero”, cuántos puntos hay ahora?
10. Le muestra una tarjeta con la configuración espacial de un dado del número 1 y el entrevistador añade una tarjeta con el numeral 2 y le pregunta: ¿cuántos puntos hay ahora?
11. El entrevistador le muestra una tarjeta con el numeral 2 y otra con el numeral 2 y le pregunta: ¿cuántos son dos y dos?
12. Le muestra una suma escrita y le pregunta ¿sabes cuánto es 2 + 1?
13. Le da 3 colores y le pide 2, a continuación le pregunta: ¿Ahora cuántos colores te quedaron?
14. Si a éstos 4 colores les quitas los colores que indica la tarjeta (3), ¿cuántos colores te quedan?
15. Le enseña dos tarjetas y le pregunta, ¿cuánto es 2 menos 1?
16. Le muestra una resta escrita y le pregunta ¿sabes cuánto es 3 - 2?

Evaluación Final				
Nombre				
Fecha		**Edad**	**Grado**	
Pregunta	**Concepto**	**Respuestas**	✓	**Observaciones**
1	Conteo	Contesta correctamente con un número	2	
		Contesta un número incorrecto	1	
		No contesta	0	
2	Correspondencia biunívoca entre el valor cardinal y el número de dedos	Sus dedos corresponden al número que menciona	1	
		Sus dedos no corresponden al número que menciona	0	
3	Identificar habilidades de conteo con sus dedos	Cuenta correctamente sus dedos	2	
		Omite uno o varios dedos	1	
		Cuenta dos veces algún dedo	1	
		Termina la serie oral y le faltan dedos	1	
		No cuenta	0	
4	Conteo de rutina	Cuenta correctamente los objetos	2	
		Omite uno o varios objetos	1	
		Cuenta dos veces algún objeto	1	
		Termina la serie oral y le faltan objetos	1	
		No cuenta	0	
5	Secuencia numérica oral y conteo	Cuenta 3 objetos y la secuencia oral es correcta	2	
		Oralmente dice 3 pero el # de objetos es incorrecto	1	
		Cuenta 3 objetos pero la secuencia oral es incorrecta	1	
		La secuencia oral y el # de objetos es incorrecta	0	

6	Secuencia numérica escrita	Identifica los números correctamente	2	
		Identifica la cantidad de números pero no coincide la serie numérica oral	1	
		No identifica los números ni la serie oral	0	
7	Subitizing o Captación directa	Identifica 3 tarjetas	3	
		Identifica 2 tarjeta	2	
		Identifica 1 tarjeta	1	
		No las identifica	0	
8	Magnitud	Identifica correctamente cual es el número mayor	1	
		No identifica el número mayor	0	
9	Concepto “cero”	Contesta correctamente (tres)	1	
		Contesta incorrectamente	0	
10	Agregar	Contesta con el número correcto	1	
		Contesta incorrectamente	0	
		“Cuenta todo”	1	
11	Representación gráfica de la suma con dos numerales	Contesta con el número correcto	1	
		Contesta incorrectamente	0	
		“Cuenta todo”	1	
12	Representación convencional de la suma	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	
13	Concepto de restar	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	
14	Restar	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	
15	Resta con dos numerales	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	

16	Representación convencional de la resta	Contesta correctamente	1	
		Contesta incorrectamente	0	

Número Total de Aciertos	23
Aciertos Obtenidos	

Anexo 4 Tabla de Situaciones Didácticas					
#	**Nombre de la Actividad**	**Material**	**Jugadores**	**Tiempo**	**Fecha**
		Fase 1 Conceptos Básicos			
1.	**Los dados 1 (Claudia Broitman, 1998)**	1 tablero con las caras de un dado de puntos, 1 dado por pareja	parejas	1 hora	
2.	**Los dados 2**	“	parejas	1 hora	
3.	**Los dados 3**	1 tablero con los numerales del 1-6 de manera ascendente 1 dado por pareja	parejas	1 hora	
4.	**Las Cajas (Hughes 1987)**	3 cajas pequeñas que contienen uno, dos y tres cubos respectivamente Los números 1,2 y 3 en tarjetas	individual	1 hora	
5.	**Canicas**	4 tableros para canicas Canicas 3 Tarjetas con números del 1-3 (un número por tarjeta) En fases posteriores se utilizarán tarjetas con números del 1-10	20 niños se dividirá en 4 equipos de 5 niños	1 hora	
6.	**Pastel de cumpleaños 1 (Preschool Educacional)**	4 juegos de “Descubrir los números”	20 niños se dividirá en 4 equipos de 5 niños	1 hora	
7.	**Pastel de cumpleaños 2 (Preschool Educacional)**	4 juegos de “Descubrir los números”	20 niños se dividirá en 4 equipos de 5 niños	1 hora	
8.	**Texturas y la serie numérica**	10 cartones, en cada uno de ellos tendrá la grafía de un numeral del 1-10 Revistas para recortar Pegamento Estambre Diferentes tipos de semillas y sopas Nota: Este material se proporcionará de manera individual	El grupo se divide en 2	1 hora	
9.	**La ruleta**	2 ruletas con un número del 1-10 en cada una de sus divisiones 4 juegos de los cartones con la serie numérica de la actividad #8 2 mesas	4 equipos de 5 integrantes cada uno	1 hora	

<table>
<tr><td>10.</td><td>¿Quieres más dulces? 1 (Adaptado de Charlesworth, 1996)</td><td>4 juegos de tarjetas con números del 0-10, cada uno en una caja.
4 cajas con palitos de 15 cm.</td><td>4 equipos de 5 integrantes cada uno</td><td>1 hora</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Fase 2 Conteo</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Los dados 4 (Claudia Broitman, 1998)</td><td>1 tablero con las 6 caras “convencionales” de un dado de manera ascendente
1 dado con números escritos del 1 – 6 por pareja</td><td>parejas</td><td>1 hora</td><td></td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Los dados 5 (Claudia Broitman, 1998)</td><td>1 tablero con puntos del 1–6 alineados horizontalmente de manera ascendente
1 dado con números escritos del 1 – 6 por pareja</td><td>parejas</td><td>1 hora</td><td></td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Maratón 1
(Baroody 1988)</td><td>1 tablero de 3 X 3 metros con 35 casillas
1 dado de 20 X 20 cm con puntos en sus caras, de 1-6 puntos</td><td>Todo el grupo</td><td>1 hora</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">14.</td><td>Los sombreros locos</td><td>La serie numérica en orden del 1-10 que elaboraron los niños
20 sombreros cada uno con un número de 15 cm pegado (para dos series del 1-10 cada una de diferente color)
1 grabadora</td><td>2 equipos de 10 niños
• Se alinearán de ascendentemente</td><td rowspan="3">1 hora</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Fase 2</td><td>El material es el mismo</td><td>se ordenarán de manera descendente empezando por el número 10</td></tr>
<tr><td>Fase 3</td><td>El material es el mismo</td><td>el docente dirá a partir de qué número empezarán a ordenarse</td></tr>
<tr><td colspan="6">Fase 3 Agregar y quitar</td></tr>
<tr><td rowspan="3">15.</td><td>Los dados 6 (Claudia Broitman, 1998)</td><td>1 tablero con las configuraciones espaciales de un dado del 2-6
2 dados con los puntos 1, 2 y 3 por pareja</td><td>El grupo se dividirá en parejas</td><td>1 hora</td><td></td></tr>
<tr><td>Fase 2</td><td>1 tablero con puntos alineados del 2 – 6
2 dados con las caras 4, 5, y 6 tapadas y reemplazadas por 1, 2 y 3 puntos</td><td>Será lo mismo en todas las fases</td><td>1 hora</td><td></td></tr>
<tr><td>Fase 3</td><td>1 tablero con números del 2 – 6 de manera ascendente
1 dado con puntos del 1-3
1 dado con números del 1-3</td><td></td><td>1 hora</td><td></td></tr>
</table>

	FASE 4	1 tablero con números del 2 – 6 de manera ascendente 2 dados con las caras 4, 5, y 6 tapadas y reemplazadas por los números 1, 2 y 3		½ hora	
16.	**Maratón 2**	1 tablero de 3 X 3 metros con 25 casillas 1 dados de 20 X 20 cm con puntos del 1 - 3 1 zapato de cada jugador	Todos los integrantes del grupo	½ hora	
	FASE 2	2 dados con puntos de 1-5 en donde después de tirar sumarán los puntos de ambos dados. 1 dado con números del 1-3		½ hora	
Fase 4 Símbolos de la adición y sustracción (+, -)					
17.	**Maratón 3**	1 tablero de 3 X 3 metros con 25 casillas 1 dado que tendrá en sus caras +2, -3, +4, -2, -1 y 0 1 zapato de cada jugador	Todos los integrantes del grupo	½ hora	
18.	**¿Quieres más dulces? 2 (Adaptado de Charlesworth, 1996)**	3 juegos de tarjetas con los siguientes números en cada caja: 0, +1, -1, +2, -2, +3, -3 3 bolsas de dulces	parejas, formando equipos de tres o cuatro parejas	½ hora	
19.	**Tronando Globos**	10 dardos 10 Tarjetas grandes con números del 1-10 1 Tarjeta con el signo "-" 1 bolsa de globos 1 cartulina	El grupo se divide en 2 equipos	½ hora	
	FASE 2	Los niños escribirán las restas, no el maestro	2 equipos	½ hora	
20.	**Sumando palitos**	1 caja de palitos de aproximadamente 15 cm 1 bote de números de plástico, que incluye los signos "+" e " ="	Equipos de 3 o 4 niños	½ hora	
21.	**Restando palitos**	1 caja de palitos de aproximadamente 15 cm 1 bote de números de plástico, que incluye los signos "-" e " ="	Equipos de tres o cuatro niños	½ hora	
				Total de 21 horas **1 ½ meses de duración**	

ANEXO 5 TABLA DE PUNTACIONES

NO	Grupo	Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	SUMA	EVAL
1	A	Jaziel Esteban Morales	2	1	2	2	1	2	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	15	PRE
2	A	Renata Monsiváis	2	1	2	2	2	2	3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	19	PRE
3	A	Julio Alberto Cortéz Hdz.	2	1	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	16	PRE
4	A	Andrea Pacheco García	2	1	2	2	2	1	3	1	0	0	0	0	1	1	1	0	17	PRE
5	A	Mauri Riva	2	1	2	2	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	18	PRE
6	A	Rafael Aguirre Cordero	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	17	PRE
7	A	Cynthia Albasán Román	2	1	2	2	2	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	1	19	PRE
8	A	Maira Delia Palomino	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22	PRE
9	A	Josué Méndez Padilla	2	1	2	2	2	2	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22	PRE
10	A	Valeria Valle Sánchez	2	1	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	17	PRE
11	A	Fernanda Valdez López	2	1	2	2	2	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	16	PRE
12	A	Casandra Castillo Angélica	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	19	PRE
13	A	Jair Aguirre	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	0	0	1	0	1	0	19	PRE
14	A	Sonia Daniela Inciso Portillo	2	1	2	2	2	1	3	1	1	0	0	1	1	1	1	0	19	PRE
15	A	Daniela Ramos Villegas	2	1	2	2	2	2	3	1	1	0	0	0	2	1	1	1	21	PRE
16	A	Mariana Ramos Hdz.	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	1	1	1	0	0	18	PRE
1	A	Jaziel Morales	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
2	A	Renata Monsivais	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
3	A	Julio Alberto Cortez	2	1	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	15	POST
4	A	Andrea Pacheco García	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
5	A	Mauricio Rivas	2	1	2	2	2	1	3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	19	POST
6	A	Rafael Aguirre	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	POST
7	A	Cynthia San R.	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	1	1	0	0	1	20	POST
8	A	Mayra Delia P.	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
9	A	Josué Méndez	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
10	A	Valeria Valle S.	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	0	0	1	1	0	0	18	POST
11	A	Ma. Fernanda Valdéz López	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	17	POST
12	A	Casandra Castillo B.	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	21	POST
13	A	Jair Aguirre	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	21	POST
14	A	Sonia Portillo	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	1	1	1	0	0	20	POST
15	A	Dani Ramos V.	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	17	POST

16	**A**	Mariana Ramos	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	1	1	1	1	0	0	19	POST
1	**B**	Ma. Fernanda Ortegón Lozano	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	17	PRE
2	**B**	Clivia Torres Rojas	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	21	PRE
3	**B**	Samuel Lazos Ruiz	2	1	2	2	2	1	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	17	PRE
4	**B**	Sabrina Salinas	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	1	0	1	1	0	0	18	PRE
5	**B**	Miguel Angel Lopez Zamora	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	1	0	1	1	0	0	18	PRE
6	**B**	Daniela Lara Pérez	2	1	2	2	2	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	15	PRE
7	**B**	Brian Arturo Mtz.	2	1	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	15	PRE
8	**B**	Pamela Coron Paredes	2	1	2	2	2	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	15	PRE
9	**B**	Luis Arturo Benitez Ruiz	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	PRE
10	**B**	Erika Vazquez	2	1	2	2	2	1	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	16	PRE
11	**B**	Casandra M. Glz. De la Peña	2	1	2	2	2	2	3	1	0	0	0	1	1	1	0	0	18	PRE
12	**B**	Nelly Magali Suarez Glz.	2	1	2	2	2	1	3	1	0	0	0	1	1	1	1	0	18	PRE
13	**B**	Karla Fer. Ramos Omaña	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	20	PRE
14	**B**	Amairani	1	0	1	2	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9	PRE
1	**B**	Marifer	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	22	POST
2	**B**	Clivia	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
3	**B**	Samuel	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
4	**B**	Sabrina	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	POST
5	**B**	Miguel Angel	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	21	POST
6	**B**	Dani	2	1	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21	POST
7	**B**	Brian	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	POST
8	**B**	Pamela	2	1	2	2	2	2	2	1	0	1	0	0	1	1	1	1	19	POST
9	**B**	Luis	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22	POST
10	**B**	Erika	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	21	POST
11	**B**	Casandra	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22	POST
12	**B**	Nelly	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	21	POST
13	**B**	Karla	2	1	2	2	2	2	3	1	0	1	1	1	1	1	0	0	20	POST
14	**B**	Amairani	2	1	2	1	2	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	17	POST